



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Carrera

Evaluación y caracterización de 35 variedades de pimiento y 6 variedades de berenjena.

Autor/es:

Alella Murugarren Cardenal

Director/es y/o ponente

Joaquín Aibar Lete

Pablo Bruna Lavilla

Título a defender: Ingeniería Técnica Agrícola

Facultad / Escuela: Escuela Politécnica Superior de Huesca

Fecha: Diciembre 2012

RESUMEN

La berenjena (*Solanum melongena*) es una de las hortalizas más importantes a nivel mundial ya que, según datos de la FAO 2010, se encuentra en la sexta posición en producción con casi 44.000.000 t/año (un 4.25% respecto al total de hortalizas).

La producción de pimiento (*Capsicum annuum*) en España también es destacada ya que es la quinta productora mundial de pimiento y el tercer país exportador, con un volumen aproximado de 403.000 toneladas (MAGRAMA, 2009), lo que supuso casi el 43% de la producción nacional de dicho año.

Aunque en general las variedades híbridas se emplean en cultivos de invernadero y las no híbridas en cultivo al aire libre, cada vez es más frecuente emplear híbridos F1 también en el exterior para conseguir mayor producción y uniformidad. Es por ello que a pesar de que en el mercado existe una gran diversidad de variedades de pimiento y berenjena, las variedades tradicionales se están viendo desplazadas por nuevas variedades mejoradas.

En los últimos años ha aumentado el interés de la industria agroalimentaria, sobretodo de la industria del congelado, hacia el cultivo de la berenjena para comercializarlo a rodajas, cubitos o dados, y del cultivo del pimiento para consumo en fresco, pimentón, conservas o especias. Es por ello que las casas comerciales y los centros de investigación están llevando a cabo estudios para obtener variedades más adaptadas y con mejores características agroindustriales.

El proyecto se desarrollará mediante un ensayo en campo, en colaboración con el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. Cada cultivo se evaluará en dos localidades para poder comparar dónde se desarrollará mejor. Así, las plantaciones de pimiento se establecerán en Montañana y en Pinsoro, y las de berenjena en Montañana y en Huesca.

El trabajo final de carrera propuesto tuvo como objetivo general la evaluación y caracterización del comportamiento agronómico de 35 variedades comerciales de pimiento y 6 de berenjena para industria, en el Valle del Ebro.

Las variedades que mejores características agronómicas tienen para su cultivo en el Valle del Ebro son B-10048 y de tipo cilíndrico, y París de tipo esférico. La variedad

cilíndrica B-1001 también poseen buenas características productivas, pero se descarta de la selección debido a sus diámetros. Los motivos generales de la selección se dan para cada tipo de fruto a continuación, aunque fundamentalmente se han tenido en cuenta los parámetros de precocidad, producción total y rendimiento medio de las dos parcelas.

Las variedades que mejores características agronómicas tienen para su cultivo en el Valle del Ebro, de frutos de tipo California, son Rialto, Corera, y DRP-1174. Otras variedades que dieron buenos resultados agronómicos fueron AR-37808 y DXS57654, también de tipo California. En los pimientos de tipo Lamuyo destaca, sobre todo, la variedad Alcudia y, aunque con una precocidad por debajo de la media, también son buenas variedades Claudio, UG-108108 y Sarno. La variedad Ar-37800 asimismo cabe citar por destacar en varios de los parámetros evaluados, aunque con un rendimiento algo menor a la media. Los motivos de estas elecciones se dan a continuación, aunque para su selección se han tenido en cuenta, sobre todo, la precocidad, la producción total y el rendimiento medio obtenido de las dos parcelas.

SUMMARY

Aubergine (*Solanum melongena*) is one of the most important vegetable in the world wide as, according with FAO 2010 figures, it is in sixth position in the ranking of production, with almost 44.000.000 tons per year (a 4,25 % of the whole production of vegetables).

Harvest of pepper (*Capsicum annuum*) in Spain is also outstanding, as it is in the fifth position in the producer's ranking and the third most important of the exporting countries, with a production of approximately 403.000 tons (MAGRAMA 2009), that it meant 43 % of the total harvest of that year.

Even though hybrid specimens growing is a common practice by greenhouse growing and non-hybrid by open air, lately is more frequent to cultivate hybrid specimens F1 also outdoors in order to reach a bigger harvest and uniformity. That's the reason of new improved variants are removing the traditional ones, despite it still exists a big diversity of pepper and aubergine variants in the market.

In the last years, the fresh food industry – mainly frozen foods – is targeting aubergine harvest in order to market it sliced or diced; It is also targeting pepper harvest to be consumed fresh, tinned, or paprika. That's the reason that moves bands and laboratories to make researches in order to obtain better adapted and with better food conditions variants.

This Project has been developed by field essay, in close collaboration with Farming, Livestock and Environment Department of the Govern of Aragon.

Each type of harvest was evaluated in two different locations to compare where it was better adapted.

Peppers harvests were set in Montañana and Pinsoro and aubergine harvests were set in Montañana and Huesca.

The bachelor degree project has been aimed to evaluation and characterizing of agricultural development of 35 pepper and 6 aubergine commercial types for industrial use, in the Ebro Valley.

Variants with better agricultural characteristics to be harvested in The Ebro Valley were B-10048 in cylinder shape and Paris in sphere shape. Cylinder shaped variant B-1001 has also good production characteristics, but it was ruled out of selection test, due to its diameters. General criteria for selection of each vegetable type will be showed next, remarking that parameters of precocity, total production and average yield of fields are been considered.

California type Rialto, Corera and DRP-1174 are the best agricultural characterized variants to be cultivated in The Ebro Valley. Other good ones were also California Type AR-37808 y DXS57654. Alcudia variant stands out in Lamuyo type pepper, despite its precocity is under average. Claudio, UG-108108 and Sarno are also good variants. AR-37800 variant also stood out in many parameter evaluated, but its yield was a little under average. Criteria of selection will be developed next and some of them are mainly precocity, total production and average yield in both plots.

ÍNDICE DEL TRABAJO

	Página
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. La horticultura en España.....	1
1.2. Berenjena.....	2
1.2.1. Importancia económica	2
1.2.2. Origen y taxonomía.....	5
1.2.3. Descripción botánica.....	7
1.2.4. Agronomía.....	9
1.2.5. Plagas y enfermedades y fisiopatías.....	11
1.2.5.1. Plagas.....	11
1.2.5.2. Enfermedades.....	13
1.2.5.3. Fisiopatías.....	14
1.2.6. Variedades.....	15
1.3. Pimiento.....	16
1.3.1. Importancia económica.....	16
1.3.2. Origen y taxonomía.....	19
1.3.3. Descripción botánica.....	21
1.3.4. Agronomía.....	23
1.3.5. Plagas y enfermedades y fisiopatías.....	25
1.3.5.1. Plagas.....	25
1.3.5.2. Enfermedades.....	25
1.3.5.3. Fisiopatías.....	26
1.3.6. Variedades.....	27
2. OBJETIVOS.....	28

	Página
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	29
3.1. Localización del trabajo.....	29
3.1.1. Berenjena y pimiento en Montañana.....	29
3.1.2. Berenjena en Huesca.....	30
3.1.3. Pimiento en Pinsoro.....	30
3.2. Características edafológicas.....	31
3.3. Características meteorológicas.....	32
3.4. Variedades evaluadas.....	34
3.4.1. Berenjena.....	34
3.4.2. Pimiento.....	35
3.5. Diseño de los ensayos.....	36
3.6. Manejo de los cultivos.....	38
3.6.1. Labores preparatorias del terreno.....	38
3.6.2. Instalación del riego y acolchado.....	38
3.6.3. Siembra y trasplante.....	38
3.6.4. Riego y fertilización.....	39
3.6.4.1. Berenjena.....	40
3.6.4.2. Pimiento.....	41
3.6.5. Control de plagas y enfermedades.....	42
3.6.6. Recolección.....	43
3.6.6.1. Berenjena.....	44
3.6.6.2. Pimientos.....	44
3.7. Parámetros analizados.....	45
3.7.1. Determinación morfológicas de los frutos.....	45
3.7.1.1. Berenjena.....	45
3.7.1.2. Pimiento.....	47

	Página
3.7.2. Determinación de la firmeza.....	49
3.7.3. Determinación del color.....	50
3.7.4. Características morfológicas de las plantas.....	51
3.7.4.1. Berenjena.....	51
3.7.4.2. Pimiento.....	52
3.8. Análisis de los resultados.....	54
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	55
4.1. Berenjena.....	55
4.1.1. Evaluación y comparación de producciones.....	55
4.1.2. Morfotipo de los frutos.....	65
4.1.3. Evaluación de calidad.....	67
4.1.4. Características varietal.....	69
4.2. Pimiento.....	74
4.2.1. Evaluación y comparación de producciones.....	74
4.2.2. Morfotipo de los frutos.....	88
4.2.3. Evaluación de calidad.....	92
4.2.4. Caracterización varietal.....	97
5. CONCLUSIONES.....	132
5.1. Berenjena.....	132
5.2. Pimiento.....	133
6. BIBLIOGRAFÍA.....	136

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Fig. 1: Planta de <i>Solanum incanum</i> a la izquierda y planta de <i>Solanum melongena</i> a la derecha.....	6
Fig. 2: Taxones de la berenjena.....	6
Fig. 3: Tipos de berenjenas de izquierda a derecha: listada, larga, redonda y semilarga.....	15
Fig. 4: Taxonomía del pimiento.....	19
Fig. 5: De izquierda a derecha y de arriba abajo: <i>C. annuum</i> var. <i>annuum</i> , <i>C. pubescens</i> , <i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i> , <i>C. chinense</i> , y <i>C. frutescens</i>	20
Fig. 6: Tipos de pimientos de izquierda a derecha: Lamuyo, California, e Italiano.....	27
Fig. 7: Ortofotos aéreas de la localización geográfica de las parcelas (SIGPAC).....	29
Fig. 8: Ortofotos aéreas de la localización geográfica de las parcelas (SIGPAC).....	30
Fig. 9: Ortofotos aéreas de la localización geográfica de las parcelas (SIGPAC).....	30
Fig. 10: Croquis de las parcelas de berenjena.....	36
Fig. 11: Croquis de las parcelas de berenjena.....	37
Fig. 12: Trasplante semi-mecánico de pimiento en Pinsoro.....	39
Fig. 13: Diámetros y longitud de berenjena.....	45
Fig. 14: Relación longitud-anchura: 1, más ancho que largo; 3, tan largo como ancho; 5, ligeramente más largo que ancho; 7, el doble de largo que ancho; 8, el triple de largo que ancho; 9, varias veces más largo que ancho.....	47
Fig. 15: Curvatura: 1, ninguna; 3, ligeramente curvado; 5, curvado; 7, forma de serpiente; 8, forma de hoz; 9, forma de “u”.....	47
Fig. 16: Medida de la longitud y anchura en pimiento California.....	48
Fig. 17: Forma del fruto: 1, elongado; 2, casi redondo; 3, triangular; 4, acampanulado; 5, acampanulado y en bloque	49
Fig. 18: A la izquierda ensayo de penetración, y a la derecha penetrómetro digital.....	49
Fig. 19: A la izquierda medida del color externo, en el centro colorímetro y a la derecha medida del color interno.....	50
Fig. 20: Espacio de color CIELAB	51

	Página
Fig. 21: Lobulado del margen: 1, muy débil; 3, débil; 5, medio; 7, fuerte; 9, muy fuerte.....	52
Fig. 22: Posición de la flor: 3, pendiente; 5, intermedia; 7, erecta.....	53
Fig. 23: Margen del cáliz: 3, entero (liso); 5, intermedio; 7, dentado.....	53
Fig. 24: Constricción anular del cáliz: 0, ausente 1, presente.....	53
Fig. 25: Forma de la hoja: 1, deltoide; 2, oval; 3, lanceolada; 4, elongada-deltoide.....	53
Fig. 26. Hábito de crecimiento de la planta: 3, postrada; 5, intermedia o compacta; 7, erecta.....	53
Fig. 27: Foto de los frutos de la variedad Anamur.....	69
Fig. 28: Foto de los frutos de la variedad B-1001.....	70
Fig. 29: Foto de los frutos de la variedad B-10048.....	71
Fig. 30: Foto de los frutos de la variedad Faselis.....	72
Fig. 31: Foto de los frutos de la variedad Black Bell.....	73
Fig. 32: Foto de los frutos de la variedad París.....	74
Fig. 33: Frutos y planta de la variedad de pimiento Alcántara, tipo California.....	97
Fig. 34: Frutos y planta de la variedad de pimiento Ar-37797, tipo California.....	98
Fig. 35: Frutos y planta de la variedad de pimiento AR-37808, tipo California.....	99
Fig. 36: Frutos y planta de la variedad de pimiento CLX-P673, tipo California.....	100
Fig. 37: Frutos y planta de la variedad de pimiento CLX-PI037, tipo California.....	101
Fig. 38: Frutos y planta de la variedad de pimiento Corera, tipo California.....	102
Fig. 39: Frutos y planta de la variedad de pimiento DRP-1174, tipo California.....	103
Fig. 40: Frutos y planta de la variedad de pimiento DSX57654, tipo California.....	104
Fig. 41: Frutos y planta de la variedad de pimiento Felipe, tipo California.....	105
Fig. 42: Frutos y planta de la variedad de pimiento HMU-09545, tipo California.....	106
Fig. 43: Frutos y planta de la variedad de pimiento Indra, tipo California.....	107
Fig. 44: Frutos y planta de la variedad de pimiento Plato, tipo California.....	108
Fig. 45: Frutos y planta de la variedad de pimiento Ppad 168, tipo California.....	109

	Página
Fig. 46: Frutos y planta de la variedad de pimiento Trovo, tipo California.....	110
Fig. 47: Frutos y planta de la variedad de pimiento UG-112408, tipo California.....	111
Fig. 48: Frutos y planta de la variedad de pimiento UG-84304, tipo California.....	112
Fig. 49: Frutos y planta de la variedad de pimiento BYOP-230, tipo California.....	113
Fig. 50: Frutos y planta de la variedad de pimiento Castilla, tipo California.....	114
Fig. 51: Frutos y planta de la variedad de pimiento Lirica, tipo California.....	115
Fig. 52: Frutos y planta de la variedad de pimiento Quark, tipo California.....	116
Fig. 53: Frutos y planta de la variedad de pimiento Rialto, tipo California.....	117
Fig. 54: Frutos y planta de la variedad de pimiento Solanor, tipo California.....	118
Fig. 55: Frutos y planta de la variedad de pimiento Alcudia, tipo Lamuyo.....	119
Fig. 56: Frutos y planta de la variedad de pimiento Ar-37800, tipo Lamuyo	120
Fig. 57: Frutos y planta de la variedad de pimiento Claudio, tipo Lamuyo	121
Fig. 58: Frutos y planta de la variedad de pimiento DS-56603, tipo Lamuyo	122
Fig. 59: Frutos y planta de la variedad de pimiento Emirio, tipo Lamuyo	123
Fig. 60: Frutos y planta de la variedad de pimiento Manolo, tipo Lamuyo	124
Fig. 61: Frutos y planta de la variedad de pimiento Pompeo, tipo Lamuyo	125
Fig. 62: Frutos y planta de la variedad de pimiento PP-10116, tipo Lamuyo	126
Fig. 63: Frutos y planta de la variedad de pimiento Ramonete, tipo Lamuyo	127
Fig. 64: Frutos y planta de la variedad de pimiento Sarno, tipo Lamuyo	128
Fig. 65: Frutos y planta de la variedad de pimiento UG-108108, tipo Lamuyo	129
Fig. 66: Frutos y planta de la variedad de pimiento Favilla, tipo Lamuyo	130
Fig. 67: Frutos y planta de la variedad de pimiento WA2319F1, tipo Lamuyo	131

ÍNDICE DE GRÁFICAS

	Página
Gráfica 1: Mayores productores de berenjena a nivel europeo (FAOSTAT, 2010).....	4
Gráfica 2: Evolución del valor de berenjena (miles de euros).....	4
Gráfica 3: Evolución de la producción y superficie de pimiento.....	17
Gráfica 4: Evolución del valor de pimiento (miles de euros).....	17
Gráfica 5: Precipitación y evapotranspiración de las 3 estaciones recogidos durante el ensayo.....	33
Gráfica 6: Temperaturas máximas, mínimas y medias de las 3 estaciones recogidas durante el ensayo.....	34
Gráfica 7: Riego acumulado en berenjena.....	40
Gráfica 8: Riego acumulado en pimiento.....	42
Gráfica 9: Producción total por mes de cada variedad de berenjena (Montañana).....	55
Gráfica 10: Producción total acumulada por mes de cada variedad de berenjena (Montañana).....	56
Gráfica 11: Producción comercial por mes, de cada variedad de berenjena (Montañana).....	57
Gráfica 12: Producción comercial acumulada por mes de cada variedad de berenjena (Montañana).....	57
Gráfica 13: Producción comercial mensual por variedad de berenjena (Huesca).....	58
Gráfica 14: Producción comercial acumulada por mes de cada variedad de berenjena (Huesca).....	58
Gráfica 15: Producción total de cada variedad de berenjena (Montañana).....	59
Gráfica 16: Producción comercial por variedad de berenjena (Montañana).....	60
Gráfica 17: Producciones comerciales por variedad de berenjena (Montañana y Huesca).....	60
Gráfica 18: Producción total de frutos sanos y destríos de cada variedad de berenjena (Montañana).....	63
Gráfica 19: Porcentaje mensual de frutos destríos de cada variedad de berenjena (Montañana).....	64

	Página
Gráfica 20: Producción total media por fecha de recogida en pimiento tipo California(Pinsoro).....	76
Gráfica 21: : Producción total media por fecha de recogida en pimiento tipo Lamuyo(Pinsoro).....	77
Gráfica 22: Producción total de pimiento tipo California (Montañana).....	77
Gráfica 23: Producción total de pimiento tipo Lamuyo (Montañana).....	78
Gráfica 24: Producción total media de pimiento tipo California (Montañana y Pinsoro).....	78
Gráfico 25: Producción total media de pimiento tipo Lamuyo (Montañana y Pinsoro).....	79
Gráfico 26 y 27: Kilos totales por planta de pimiento tipo California y Lamuyo (Montañana).....	80
Gráfico 28 y 29: Kilos totales por planta de pimiento tipo California y Lamuyo (Montañana y Pinsoro).....	81
Gráfico 30 y 31: Frutos por planta de pimiento tipo California y Lamuyo (Montañana).....	82
Gráfico 32 y 33: Frutos por planta de pimiento tipo California yLamuyo, por localidad.....	83
Gráfico 34: Peso de frutos de pimiento tipo California (Montañana y Pinsoro).....	84
Gráfico 35: Peso de frutos de pimiento tipo Lamuyo (Montañana y Pinsoro).....	85
Gráfico 36 y 37: Producciones comerciales y destríos de pimiento California y Lamuyo (Montañana y Pinsoro).....	86
Gráfico 38 y 39: Anchura de los frutos de pimiento tipo California y Lamuyo (Montañana y Pinsoro).....	89
Gráfico 40 y 41: Longitud de los frutos de pimiento tipo California y Lamuyo (Montañana y Pinsoro).....	90
Gráfico 42: Espesor de la carne de pimiento tipo California (Montañana y Pinsoro)....	92
Gráfico 43: Espesor de la carne de pimiento tipo Lamuyo (Montañana y Pinsoro).....	93

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1: Hortalizas más producidas en España (FAOSTAT, 2010).....	1
Tabla 2: Mayores productores de berenjena a nivel mundial (FAOSTAT, 2010).....	2
Tabla 3: Evolución de la producción y superficie de berenjena.....	3
Tabla 4: Producciones y superficies de berenjena en España (MAGRAMA 2009).....	5
Tabla 5: Mayores productores de pimiento a nivel mundial (FAOSTAT, 2010).....	16
Tabla 6: Mayores productores de pimiento a nivel europeo (FAOSTAT, 2010).....	16
Tabla 7: Producciones y superficies de pimientos en España (MAGRAMA 2009).....	18
Tabla 8: Cantidad de nutrientes a aportar por cada tonelada de pimientos cosechados..	24
Tabla 9: Componentes de la textura del suelo.....	31
Tabla 10: Características químicas del suelo.....	31
Tabla 11: Localización de las estaciones meteorológicas	32
Tabla 12: Variedades de berenjena ensayadas, casas comerciales y características.....	34
Tabla 13: Variedades de pimiento ensayadas tipo California, casas comerciales y colores	34
Tabla 14: Variedades de pimiento ensayadas tipo Lamuyo, casas comerciales y colores	36
Tabla 15: Calendario de siembra y trasplante en pimiento y berenjena.....	39
Tabla 16: Calendario de riego en berenjena.....	40
Tabla 17: Calendario de abonado en berenjena.....	41
Tabla 18: Calendario de riego en pimiento.....	41
Tabla 19: Calendario de abonado en pimiento.....	42
Tabla 20: Calendario de tratamientos en berenjena y pimiento.....	42
Tabla 21: Calendario de recolecciones en berenjena.....	44
Tabla 22: Calendario de recolecciones en pimiento.....	44
Tabla 23: Frutos y kilos totales por planta, por variedad de berenjena (Montañana)....	61

	Página
Tabla 24: Frutos y kilos comerciales por planta, por variedad de berenjena (Montañana y Huesca).....	62
Tabla 25: Peso medio del fruto de cada variedad de berenjena (Montañana y Huesca)...	62
Tabla 26: Rendimiento comercial de cada variedad de berenjena (Montañana).....	64
Tabla 27: Diámetros de cada variedad de berenjena (Montañana).....	65
Tabla 28: Longitudes de cada variedad de berenjena (Montañana).....	66
Tabla 29: Características de la forma de los frutos de cada variedad de berenjena y significación, Montañana.....	66
Tabla 30: Firmeza media de cada variedad de berenjena y significación (Montañana)..	67
Tabla 31: Luminosidad (L) y color (relación a/b) de los frutos con y sin piel (Montañana).....	67
Tabla 32, 33 y 34: Características productivas, de las plantas y de los frutos de la variedad Anamur.....	68
Tabla 35, 36 y 37: Características productivas, de las plantas y de los frutos de la variedad B-1001.....	69
Tabla 38, 39 y 40: Características productivas, de las plantas y de los frutos de la variedad B-10048.....	70
Tabla 41, 42 y 43: Características productivas, de las plantas y de los frutos de la variedad Faselis.....	71
Tabla 44, 45 y 46: Características productivas, de las plantas y de los frutos de la variedad Black Bell.....	72
Tabla 47, 48 y 49: Características productivas, de las plantas y de los frutos de la variedad París.....	73
Tabla 50: Producción total por recogida de pimiento California y Lamuyo, y separación de medias según la precocidad (Montañana).....	75
Tabla 51 y 52: Rendimiento de pimiento tipo California y Lamuyo, por localidad.....	87
Tabla 53: Valores de L (luminosidad) y relación a/b (color), de pimiento tipo California y Lamuyo, por localidad.....	94
Tabla 54 y 55: Sección longitudinal y transversal, y número de lóculos de los frutos de pimiento tipo California y Lamuyo, por localidad.....	95

Tabla 56, 57 y 58: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento Alcántara, tipo California.....	97
Tabla 59, 60 y 61: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento Ar-37797, tipo California.....	98
Tabla 62, 63 y 64: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento AR-37808, tipo California.....	99
Tabla 65, 66 y 67: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento CLX-P673, tipo California.....	100
Tabla 68, 69 y 70: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento CLX-PI037, tipo California.....	101
Tabla 71, 72 y 73: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento Corera, tipo California.....	102
Tabla 74, 75 y 76: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento DRP-1174, tipo California.....	103
Tabla 77, 78 y 79: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento DSX 57654, tipo California.....	104
Tabla 80, 81 y 82: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento Felipe, tipo California.....	105
Tabla 83, 84 y 85: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento HMU-09545, tipo California.....	106
Tabla 86, 87 y 88: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento Indra, tipo California.....	107
Tabla 89, 90 y 91: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento Plato, tipo California.....	108
Tabla 92, 93 y 94: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento Ppad 168, tipo California.....	109
Tabla 95, 96 y 97: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento Trovo, tipo California.....	110
Tabla 98, 99 y 100: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento UG-112408, tipo California.....	111
Tabla 101, 102 y 103: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento UG-84304, tipo California.....	112

Tabla 104, 105 y 106: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento PYOP-230, tipo California.....	113
Tabla 107, 108 y 109: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento Castilla, tipo California.....	114
Tabla 110, 111 y 112: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento Lirica, tipo California.....	115
Tabla 113, 114 y 115: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento Quark, tipo California.....	116
Tabla 116, 117 y 118: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento Rialto, tipo California.....	117
Tabla 119, 120 y 121: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento Solanor, tipo California.....	118
Tabla 122, 123 y 124: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento Alcudia, tipo Lamuyo.....	119
Tabla 125, 126 y 127: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento Ar-37808, tipo Lamuyo.....	120
Tabla 128, 129 y 130: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento Claudio, tipo Lamuyo.....	121
Tabla 131, 132 y 133: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento DS-56603, tipo Lamuyo.....	122
Tabla 134, 135 y 136: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento Emirio, tipo Lamuyo.....	123
Tabla 137, 138 y 139: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento Manolo, tipo Lamuyo.....	124
Tabla 140, 141 y 142: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento Pompeo, tipo Lamuyo.....	125
Tabla 143, 144 y 145: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento PP-10116, tipo Lamuyo.....	126
Tabla 146, 147 y 148: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento Ramonete, tipo Lamuyo.....	127
Tabla 149, 150 y 151: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento Sarno, tipo Lamuyo.....	128

Página

Tabla 152, 153 y 154: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento UG-108108, tipo Lamuyo.....	129
Tabla 155, 156 y 157: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento Favilla, tipo Lamuyo.....	130
Tabla 158, 159 y 160: Características de las plantas, de los frutos y de la producción de la variedad de pimiento WA2319F1, tipo Lamuyo.....	131

1. INTRODUCCIÓN

1.1 La horticultura en España

La producción de frutas y hortalizas en España representa, en valor económico, aproximadamente la mitad de la producción agrícola, destinándose en su mayoría a la exportación.

Al contrario que a nivel mundial, la superficie ocupada por hortalizas en España ha disminuido un 13% en la serie temporal del 2005 al 2010. La producción también ha sufrido una reducción, aunque en menor proporción, con un 4% (FAOSTAT 2010), lo cual refleja una mayor eficiencia de los cultivos y del uso del suelo agrícola.

Los cinco principales cultivos hortícolas producidos a nivel nacional (Tabla 1) son el tomate (34%), las cebollas secas (8,6%), melones (7,3%), y pimientos (6,9%). Las berenjenas se sitúan en el decimosegundo lugar, representando un 1,5% del total de hortalizas.

nº posición	Hortalizas	Producción (t)	Superficie (ha)	Rendimiento (Kg/ha)
1	Tomates	4.312.700	58.300	73.974
2	Cebollas secas	1.106.900	23.800	46.508
3	Otros melones (incl. cantal.)	926.700	30.000	30.890
4	Pimientos (total)	872.000	18.000	48.444
5	Lechuga y achicoria	809.200	26.500	30.536
6	Sandías	782.400	17.000	46.024
7	Pepinos y pepinillos	682.900	8.100	84.309
8	Coliflor y brécol	511.100	29.000	17.624
9	Zanahorias y nabos	424.300	8.000	53.038
10	Calabazas, zapayos y calab. confit.	364.100	9.000	40.456
11	Coles y otras crucíferas	190.700	6.000	31.783
12	Berenjenas	190.200	3.450	55.130
TOTAL		11.173.200	237.150	47.114
ESPAÑA TOTAL		12.685.800	340.600	37.245

Tabla 1. Hortalizas más producidas en España (FAOSTAT, 2010)

Los factores que han contribuido a la evolución de la horticultura desde los años 70 han sido: el abastecimiento continuo de las empresas productoras de semillas a los agricultores, el desarrollo de nuevos cultivos y materiales vegetales (*cvs* híbridos), la aparición de materiales plásticos, el riego localizado (fertirrigación), los nuevos

sustratos (lana de roca, perlita, turbas, etc.), la síntesis de productos químicos (pesticidas, fertilizantes, feromonas, etc.), la expansión de instalaciones de posrecolección, etc. (Maroto, 2002).

En los últimos años ha aumentado la demanda de la industria agroalimentaria, sobretodo de la dedicada al congelado, hacia el cultivo de la berenjena para comercializarla a rodajas, cubitos o dados (Bruna *et al.*, 2006; Macua *et al.*, 2005), y del cultivo del pimiento para hacer tiras o dados (Gutiérrez *et al.*, 2006). Por ello las casas comerciales y los centros de investigación están llevando a cabo estudios para obtener variedades más adaptadas y con mejores características agroindustriales.

1.2 Berenjena

1.2.1 Importancia económica

España se encuentra en la undécima posición mundial, respecto a la producción de berenjena (Tabla 2), con 190.200 toneladas y 3.450 hectáreas cultivadas (FAOSTAT, 2010).

Posición	Región	Producción (t)	Superficie (ha)	Rendimiento (t/ha)
1	China	26.525.736	741.447	35,78
2	India	10.563.000	612.400	17,25
3	Egipto	1.229.790	25.017	49,16
4	Irán	888.500	29.300	30,32
5	Turquía	846.998	28.000	30,25
6	Indonesia	482.305	52.157	9,25
7	Iraq	387.435	16.858	22,98
8	Japón	330.100	10.300	32,05
9	Italia	302.551	10.741	28,17
10	Filipinas	208.252	21.426	9,72
11	España	190.200	3.450	55,13
TOTAL		41.954.867	1.551.096	29,10
TOTAL MUNDIAL		43.891.773	1.674.092	26,22

Tabla 2. Mayores productores de berenjena a nivel mundial (FAOSTAT, 2010)

Las berenjenas son la sexta hortaliza con mayor producción mundial con 43.891.773 toneladas, las cuales se encuentran distribuidas en 1.674.092 hectáreas. España es la principal exportadora mundial de berenjenas con 110.090 t en el 2010. Los

países importadores más importantes de esta hortaliza son EE.UU., Alemania, U.K. y Francia.

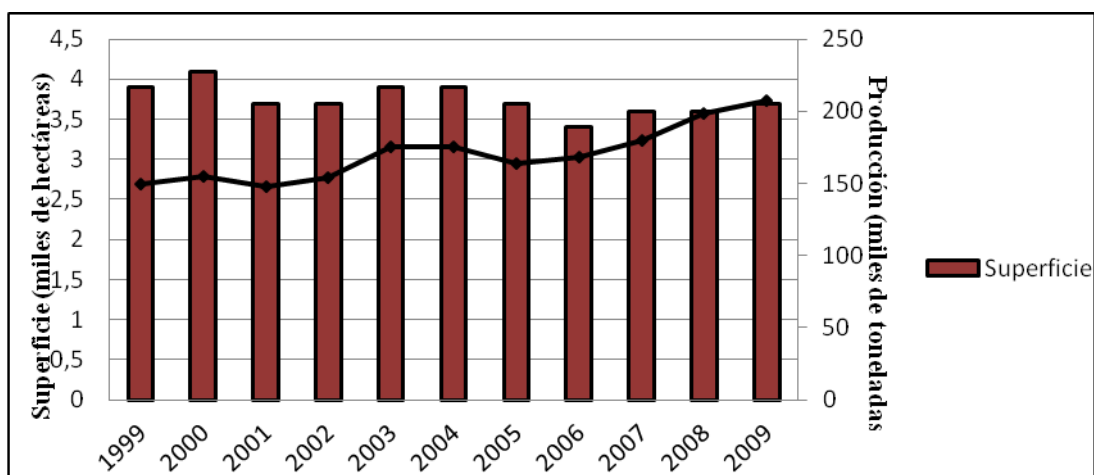
Los principales países productores de este cultivo en el mundo son China e India que abarcan el 84% de la producción total. Como parámetro a destacar en España, en comparación con el resto de países, tenemos el rendimiento (55.130Kg/ha) ya que es seis veces mayor que en Filipinas (9.720Kg/ha) e incluso triplica el rendimiento de India (17.250Kg/ha), segundo productor mundial. Aún así Países Bajos supera en ocho veces la producción Española, como podemos ver en la tabla 3.

Posición	Región	Producción (t)	Superficie (ha)	Rendimiento (t/ha)
1	Italia	302.551	10.741	28,17
2	España	190.200	3.450	55,13
3	Rumanía	144.391	10.311	14,00
4	Ucrania	79.300	7.100	11,17
5	Grecia	70.900	2.400	29,54
6	Países Bajos	46.000	104	442,31
TOTAL		833.342	34.106	96,72
TOTAL EUROPA		919.305	38.655	23,78

Tabla 3. Evolución de la producción y superficie de berenjena

En cuanto a la producción de berenjena dentro de la Unión Europea, donde se producen 919.305 toneladas, España se encuentra la segunda en la lista con las 190.200 t, y precedida por Italia. Respecto a la superficie cultivada por éste cultivo, España se sitúa en cuarta posición con 3.450 ha, detrás de Italia (10.741 ha), Rumanía (10.311 ha) y Ucrania (7.100 ha).

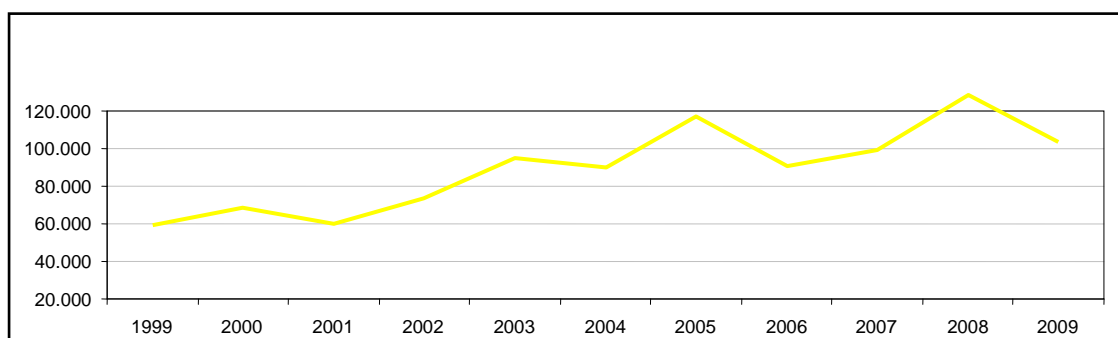
La variación de berenjena en superficie, en la serie temporal de 1999 hasta 2009, ha tenido pequeñas fluctuaciones, que han dado finalmente una disminución del área cultivada (Gráfica 1).



Gráfica 1. Mayores productores de berenjena a nivel europeo (FAOSTAT, 2010)

Sin embargo, en lo que se refiere a la producción podemos observar en la gráfica 1 que la tendencia ha sido en general ascendente, sobre todo en los últimos 3 años. Esta contradicción superficie-producción se encuentra justificada con un aumento del rendimiento, que se debe a los avances en la mejora genética. En 1999 el rendimiento medio era de 38,26 t/ha y aumentó hasta 56 t/ha en el año 2009.

El precio medio de berenjena percibido por los agricultores en esta misma serie temporal ha tenido una tendencia ascendente, llegando a duplicar su valor en el 2008, respecto a 1999, con 128.841 miles de euros (Gráfica 2).



Gráfica 2. Evolución del valor de berenjena (miles de euros)

En el 2009 se cultivaron en España 3.747 ha, que dieron una producción de 207.269 t, siendo Andalucía la comunidad autónoma con mayor producción con 170.080 t de las cuales un 80% se produjeron en Almería (MAGRAMA, 2009) (Tabla 4).

CC.AA	Producción (t)	Superficie (ha)				Rendimiento (t/ha)		
		Regadío		Secano	Total	Regadío		Secano
		Aire libre	Protegido			Aire libre	Protegido	
Andalucía	170.080	686	2.084	10	2.780	28.106	72.317	8.900
C. Valenciana	8.742	125	65	-	190	30.536	75.769	-
Cataluña	7.168	272	-	5	277	26.210	-	8.000
Extremadura	6.015	87	-	-	87	69.138	-	-
Navarra	5.810	119	-	-	119	48.827	-	-
R. de Murcia	2.545	62	5	-	67	35.000	75.000	-
Castilla-La Mancha	2.509	94	-	-	94	26.688	-	-
Canarias	2.150	16	32	-	48	28.438	52.969	-
Baleares	1.007	43	5	-	48	19.000	38.000	-
Galicia	615	9	1	-	10	60.000	75.000	-
Castilla y León	428	22	-	-	22	19.464	-	-
La Rioja	140	4	-	-	4	35.000	-	-
Aragón	60	1	-	-	1	60.000	-	-
TOTAL ESPAÑA	207.269	1.540	2.192	15	3.747	31.929	72.066	8.600

Tabla 4. Producciones y superficies de berenjena en España (MAGRAMA 2009)

Aunque en Aragón es un cultivo minoritario, con sólo 1 ha cultivada al aire libre, en otras comunidades autónomas del Valle del Ebro sí que se trata de un cultivo importante. Destacan las CC.AA de C. Valenciana, Cataluña y Navarra, que con el resto ocupan más de un 35% de la superficie cultivada al aire libre, y casi un 11% de la producción total española.

1.2.2 Origen y taxonomía

El origen de la berenjena se puede localizar en el continente Asiático, en los países de la India, Birmania y China. Durante la Edad Media llegó a la Península Ibérica desde Egipto, a través de los árabes, y posteriormente se extendió hacia otros países europeos (Maroto, 2002).

No fue hasta el siglo XVII cuando se introdujo en la alimentación, tras ser utilizada en medicina para combatir inflamaciones cutáneas y quemaduras, debido a su característico sabor amargo y a su semejanza con la mandrágora.

La berenjena fue probablemente domesticada en la región indo-birmana a partir de la especie silvestre de *Solanum incanum* L. (Figura 1), la cual guarda muchas similitudes morfológicas con la berenjena y un hábito de crecimiento similar. Además es posible desarrollar híbridos entre ambas especies completamente fértiles y con meiosis regular (Anis *et al.*, 1994).



Fig. 1: Planta de *Solanum incanum* a la izquierda y planta de *Solanum melongena* a la derecha

La berenjena (*Solanum melongena* L.) pertenece a la familia *Solanaceae* (Figura 2), al igual que otras plantas hortícolas de gran importancia como el tomate (*Lycopersicon esculentum* L.), el pimiento (*Capsicum annuum* L.) o la patata (*Solanum tuberosum* L.).

REINO	Plantae	ORDEN	Solanales
DIVISION	Spermatophyta	FAMILIA	Solanaceae
SUBDIVISION	Angiospermae	GENERO	<i>Solanum</i>
CLASE	Dicotyledoneae	ESPECIE	<i>melongena</i>
SUBCLASE	Metachlamideae		

Fig. 2: Taxones de la berenjena.

El género *Solanum* deriva del latín y significa “consuelo”, “alivio”, en alusión a las propiedades medicinales atribuidas a esta familia.

Bailey (1977) distingue las siguientes variedades botánicas dentro de ésta especie:

- Var. *esculentum* B., de frutos ovoides, oblongos o mixtos, de 5 a 20 cm de longitud y de colores variables (blanco, púrpura, amarillo, listado, etc.), y siempre muy brillantes. Hojas de 6-30 cm de longitud, desiguales en la base, agudas u obtusas en el ápice, ligeramente lobuladas. Flores violetas generalmente solitarias. Plantas erectas de 50-80 cm de envergadura y poco espinosas.
- Var. *serpentinum* B., similar a la anterior pero de frutos alargados, delgados y curvados en el extremo, que pueden llegar a medir hasta 30 cm de longitud y menos de 2,5 cm de grosor.
- Var. *depressum* B., plantas de escasa envergadura, bastante glabras, con espinas abundantes, coloración púrpura de las partes jóvenes, hojas de 5-14 cm de longitud, escasamente lobuladas, flores de pequeño tamaño, largamente pedunculadas y frutos piriformes o aovados de 9-12 cm de longitud y de color púrpura.

1.2.3 Descripción botánica

La planta:

La berenjena es una planta herbácea aunque puede aparentar un aspecto arbustivo debido a que sus tallos presentan tejidos lignificados.

Se trata de una planta dicotiledónea, con dotación cromosómica $2n = 24$.

La reproducción de la berenjena es autógama, es decir que la fecundación de los ovarios se produce con el polen de la misma flor, aunque la polinización cruzada por insectos puede alcanzar hasta un 5% (Bolaños, 1998).

A pesar de que se trata de una planta plurianual se cultiva como anual debido a la disminución de la calidad y de la producción en las sucesivas cosechas. En nuestras condiciones climáticas su cultivo es exclusivamente anual debido a su sensibilidad a las heladas.

- El tallo:

Es rígido, cilíndrico y ramificado, posee crecimiento indeterminado y en plantas viejas se lignifica ligeramente. Su porte varía según la variedad desde postrado hasta erecto, llegando a alcanzar alturas comprendidas entre 0,5 y 1,5 metros.

- Las hojas:

Son grandes, alternas, con peciolo largo, enteras con los márgenes desde ligeramente lobulados hasta muy marcados. Algunas variedades pueden poseer pigmentación antocianica y/o espinas en las nervaduras. El envés de las hojas se encuentra, en mayor o menor medida, recubierto por una vellosidad tomentosa de color grisáceo, que a menudo se extiende por toda la superficie de la planta.

- La flor:

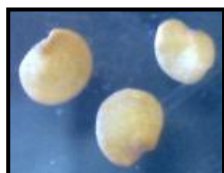


Se localizan en las axilas de las ramas, generalmente en solitario, aunque en algunas variedades aparecen en grupos de 2-5 flores formando cimas. La primera flor suele aparecer entre la 8ª y 12ª hoja. La corola adquiere un color violáceo y está formada entre 6 y 9 pétalos. El cáliz está compuesto por 6-9 piezas, suele ser de carácter espinoso, y se mantiene y desarrolla con el fruto, envolviéndolo solamente en la base o cubriéndolo por completo.

- El fruto:

Es una baya carnosa grande, de superficie glabra y brillante. Existe una gran variedad de colores (violeta, verde, blanco, jaspeado, negro, etc.) y diversidad de formas (redonda, alargada, ovoide, aplanada, etc.). Cuantos más frutos haya por racimo floral, menor desarrollo tendrán los frutos y, por tanto, mayor número de frutos serán descartados como delgados. Este problema se puede solucionar mediante la poda de flores (Jiménez, 2004).

- Las semillas:



Son de pequeño tamaño, de color parduzco, aplanadas y de tipo reniforme. En un fruto pueden contabilizarse hasta 2.500 semillas y en 1 g pueden encontrarse 250 unidades. Su capacidad

de germinación media es de unos 4-6 años. El almacenamiento refrigerado, independientemente del almacenaje, ayuda a conservar mejor la calidad fisiológica (Aramendiz-Tatis *et al.*, 2007).

- El sistema radicular:

Se caracteriza por ser fuerte y profundo.

1.2.4 Agronomía

- Requerimientos edafoclimáticos:

La berenjena es el cultivo hortícola de la familia de las solanáceas con mayores exigencias en temperatura. Así la temperatura óptima de germinación se sitúa entre 20-30°C. Durante el desarrollo del cultivo el rango de temperaturas está entre 22 y 27°C durante el día, y entre 17 y 22°C durante la noche. El cultivo sufre estrés térmico cuando las temperaturas son inferiores a 10-12°C o superiores a 32-35°C, aunque puede resistir perfectamente temperaturas superiores a 40°C. La planta puede sufrir heladas y morir con temperaturas por debajo de 2-0°C (FAO, 2002).

La berenjena es una planta de día largo, que también es bastante exigente en cuanto a la luminosidad puesto que requiere de 10-12 horas de luz al día. Bajos niveles de luz producen una disminución de la fecundación, frutos deformes y pulpa esponjosa (Baixauli, 2003).

La humedad es un factor limitante para el cultivo de las berenjenas ya que un exceso puede favorecer la aparición de enfermedades, puede provocar una caída de las flores, o puede causar la deformación de los frutos. Sin embargo, para un desarrollo normal del cultivo, el recurso hídrico no puede faltar. El intervalo óptimo de humedad se encuentra entre un 50 y un 65%.

Este cultivo necesita desarrollarse en un suelo profundo, muy fértil (es una planta esquilmante) y de textura media. El pH del suelo debe oscilar entre 6 y 7 para obtener un desarrollo óptimo del cultivo. Tolerancia niveles de salinidad medios.

- Fertilización y riego:

La fertilización recomendada en cultivo tradicional o riego a surcos es de 50-100-150 UF/ha en fondo, y 2 fracciones de 25 UFN/ha en cobertera. En cultivo con riego por goteo (fertirrigación) varias aportaciones de 80 a 100 UFN/ha, a partir de un mes de la plantación (Macua *et al.*, 2005). También se recomienda, en abonado de fondo, el aporte de 25-30 t/ha de estiércol (Baixauli, 2003).

En berenjena se consigue una mayor altura de planta y un mayor rendimiento con el uso de cintas de goteros frente al riego subterráneo (Gruber *et al.*, 2008).

- Siembra y trasplante:

El trasplante de las plántulas al campo se realiza cuando han transcurrido 35-45 días de la siembra, y en concreto cuando han desarrollado la tercera hoja verdadera.

- Ciclos de cultivo en España:

· Ciclo extra-temprano: es necesario realizarla bajo invernadero, debido a la sensibilidad de la berenjena a las heladas. También se requiere el uso de variedades precoces. Esta producción se destina principalmente para exportación. El semillero se realiza a partir de agosto, se trasplanta en octubre y se comienza la recolección en enero.

· Ciclo temprano: también se produce en sistema forzado, pero en lugar de invernaderos se suelen emplear túneles bajos. El semillero se siembra a finales de octubre, se trasplanta en enero y la recolección se inicia a partir de finales de abril.

· Ciclo normal-tardío: consiste en realizar la siembra y el trasplante de tal manera que el cultivo se pueda desarrollar sin ningún inconveniente al aire libre, y que la recolección se dé a lo largo del verano.

- Recolección y conservación:

La recolección se lleva a cabo pasados 100 a 125 días, en función de la variedad, cada 5-10 días. El momento óptimo de cosecha lo marca su aspecto terso y brillante a lo largo de toda la superficie. Cuando los frutos adquieren una coloración marrón-amarillenta, independientemente del tamaño, indica que han alcanzado la maduración fisiológica y por tanto ya no es comercial (Prohens *et al.*, 2004). En el interior de estos

frutos se encuentran las semillas maduras, de color marrón, duras y de sabor amargo, por lo que el fruto debe desecharse.

El fruto se corta con tijeras de podar a 2-3 cm por encima del cáliz, y su manipulación debe ser muy cuidadosa ya que son muy sensibles a las magulladuras.

Rendimiento medio al aire libre es de 25-55 t/ha, y en cultivo protegido de 60-100 t/ha.

Las berenjenas se pueden conservar durante 2-3 semanas, algunas variedades hasta un mes, si la temperatura de almacenaje se mantiene entre 10-12°C y la humedad relativa igual o superior al 90%. Con temperaturas inferiores a éstas se produce el pardeamiento de la carne, y con humedad inferior se da pérdida de turgencia. Se trata de una especie muy sensible a la presencia de etileno, que produce sobremaduración. Por ello hay que tener cuidado de no almacenarla con especies que sí producen este gas (manzanas, naranjas, etc.) y/o colocar bolsitas de permanganato potásico para que lo absorba (Giambanco, 1998).

1.2.5 Plagas, enfermedades y fisiopatías

1.2.5.1 Plagas

- Oruga verde (*Heliothis armigera* Hb.): Es un lepidóptero que afecta al cultivo durante su fase larvaria, siendo de gran importancia controlarla antes de la fructificación ya que las galerías que hace a los frutos terminan depreciándolos.
- Gusano gris (*Agriotis* sp.): Se trata de un lepidóptero que devora la base del tallo de la planta, provocando su marchitamiento.
- Gusano de alambre (*Agriotis* sp.): Es un coleóptero que en fase larvaria ataca al sistema radicular.
- Araña roja (*Tetranychus urticae* K.): Se trata de un ácaro que se localiza en el envés de las hojas más jóvenes, sobre todo, en las flores y en los frutos. Los síntomas que se observan son puntos amarillos en las superficies de los órganos, debilitamiento de la planta y caída de flores. Baja humedad relativa y altas temperaturas favorecen el desarrollo de la plaga.

- Mosca blanca (*Trialeurodes vaporarorum* Westw. y *Bemisia tabaci* Genn): Es un homóptero cuyas larvas se sitúan en el envés de las hojas para alimentarse. Produce daños directos por la succión de savia, y daños indirectos por el depósito de hongos (fumaginas) sobre la melaza que expulsan, y la transmisión de virus y bacterias (Viscarret *et al*, 1997).
- Pulgonos (*Aphis fabae* Scop., *Neomyzus circumflexus* Buckt., *Myzus persicae* Sulz.): Son insectos homópteros que causan daños por succión de la savia. Como daños indirectos se pueden destacar la producción de melaza que al depositarse sobre los frutos puede depreciarlos por la aparición de hongos (como la negrilla), y que además son vectores de virus.
- Trips (*Frankliniella occidentalis* P.): Se trata de tisanópteros que se localizan sobretodo en las flores y que, además de producir debilitamiento de la planta por succión de la savia, pueden ser portadores de virus (TSWV).
- Nemátodos (*Meloidogyne* spp.): Atacan a las plantas picando las raíces, que como defensa producen nódulos. Obstruyen los vasos capilares, impidiendo la absorción de nutrientes y por tanto debilitando a la planta, que adquirirá coloraciones amarillentas, o impidiendo su desarrollo (enanismo). También facilitan la entrada de otros patógenos.
- Escarabajo de la patata (*Leptinotarsa decemlineata* Say.): Es un insecto coleóptero muy voraz que se alimenta de las hojas sobretodo en su fase larvaria.

1.2.5.2 Enfermedades

Repetir un cultivo en un mismo suelo puede dar problemas por la proliferación de enfermedades vasculares o nemátodos. Como prevención en berenjena, se puede realizar el injerto sobre los mismos portainjertos que en tomate (Energy, Beaufort, *Solanum torvum*, etc.). Aunque con su uso se pierde dureza interior y exterior, también se consigue mayor producción, peso medio de los frutos (Hoyos *et al.*, 2006), mayor vigor, precocidad y número de frutos por planta (Marsal *et al.*, 2007).

La rusticidad de *S. melongena* atenúa la incidencia de las enfermedades (Urrutia *et al.*, 2004).

- Alternaria o tizón temprano (*Alternaria solani* Sor.): Enfermedad fúngica foliar cuyos síntomas en las hojas son manchas parduzcas concéntricas, rodeadas por un halo clorótico, que van aumentando de tamaño hasta producir la defoliación de la planta. Humedades y temperaturas elevadas favorecen su desarrollo.
- Podredumbre gris (*Botrytis cinerea* Pers.): Es una enfermedad criptogámica que se suele dar en el cultivo en invernaderos, donde la humedad y la temperatura son más elevadas. En las hojas producen unas lesiones pardas y en los frutos una podredumbre blanda. El que la corola de la flor no se desprenda después del cuajado puede favorecer la aparición de dicha enfermedad por la acumulación de humedad, aunque en las variedades modernas tienden a desprenderla (Prohens *et al.*, 2005).
- Fusariosis (*Fusarium oxysporum* S.): Es una enfermedad criptogámica que se da con mayor intensidad con fotoperiodos crecientes y altas temperaturas. Los síntomas son amarilleamiento de las hojas y un posterior marchitamiento general. No es una enfermedad frecuente ni ampliamente distribuida en el mundo, y su especificidad parasitaria está muy marcada. (Urrutia *et al.*, 2004).
- Verticillum (*Verticilium dahliae* Kleb.): Es un hongo vascular que penetra en la planta en momentos de estrés o debilidad, produciendo dificultad en el tránsito de la savia ascendente. Se encuentra presente en los regadíos tradicionales del Valle del Ebro, en los cultivos de pimiento tomate, berenjena y algunas variedades de olivo. Las variedades comerciales de pimiento y berenjena no tienen resistencia a este hongo (Aguado *et al.*, 2011).
- Virus del enanismo moteado de la berenjena (EMDV): las plantas afectadas presentan un tamaño reducido, venas clareadas, moteados y arrugado de las hojas y esterilidad. Se ha constatado un aumento de la infección natural EMDV en España en un número creciente de huéspedes (Monge *et al.*, 2012).
- Virus del Mosaico del Tabaco (TMV): Se trata de un virus de transmisión por contacto o a través de las semillas. Los síntomas consisten en manchas lineales amarillas en las hojas jóvenes o ramas, que se terminan secando. Los frutos también pueden presentar moteados o coloraciones amarillas y

arrugamiento de la carnes. *S. melongena* presenta cierta tolerancia y no suele causar daños económicos (Prohens *et al.*, 2005).

- Virus del Mosaico del Pepino (CMV): Es un virus que se trasmite a partir de áfidos, como *Myzus persicae*, y que produce manchas amarillentas y circulares en hojas y frutos, filiformismo y abullonado de las hojas, y enanismo y deformación de los frutos.

- Virus del bronceado del Tomate (TSWV): Se trata de un virus transmitido por el tisanóptero *Frankliniella occidentalis* P. Los frutos presentan decoloraciones circulares, dimensiones reducidas y deformaciones (Gallitelli *et al.*, 2000).

1.2.5.3 Fisiopatías

- Golpe de sol o planchado: Se trata de manchas blanquecinas que aparecen sobre la superficie de los frutos como consecuencia de una acción directa de los rayos solares. Debajo de las manchas la pulpa aparece acuosa, por lo que favorece la aparición de hongos.

- Asfixia radicular: un exceso de agua en el suelo puede impedir el intercambio gaseoso con las raíces, produciendo el marchitamiento de la planta.

1.2.6 Variedades

Las variedades de berenjena se pueden clasificar en función del color y la forma en (Baixauli, 2003), (Figura 3):

- Tipo listada: son variedades población, de frutos de color blanco-violáceo y longitud intermedia. Las plantas son vigorosas y con bastante producción, aunque tardía. El peso medio está entre 250-300 gramos.

- Tipo larga o cilíndrica: las berenjenas tienen color violeta oscuro, son largas y curvadas. Peso medio entre 150 y 200 gramos.

- **Tipo redonda:** se trata de variedades muy productivas y precoces, cuyos frutos son de corta longitud, redondeados y color violeta oscuro. El peso medio es de 250 a 400 gramos, e incluso de hasta 1 kilogramo.
- **Tipo intermedia o semilarga:** los frutos son de longitud y peso intermedio entre los tipos larga y redonda. En general son de color violeta brillante, aunque también los hay de color blanco y amarillo.

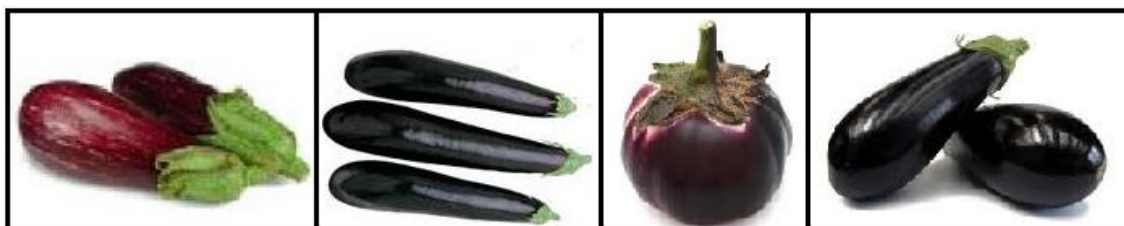


Fig. 3: Tipos de berenjenas de izquierda a derecha: listada, larga, redonda y semilarga.

Las variedades tradicionales están siendo sustituidas por nuevas variedades híbridas de mayor producción, precocidad y resistencia a enfermedades, aptas para invernadero y para cultivo al aire libre (Anónimo, 1999).

Realizar ensayos de caracterización morfológica para distinguir individuos con alta distancia genética, es importante para la elección de progenitores que darán lugar a híbridos heterocigótico (Prohens *et al.*, 2004).

Una técnica rápida y sencilla para obtener líneas puras es la producción de dobles haploides a partir de cultivo *in vitro* de microesporas aisladas (Corral, 2011).

1.3 Pimiento

1.3.1 Importancia económica

Los datos disponibles y expuestos en este apartado, acerca de la producción y difusión a nivel mundial, engloban a chiles, pimientos verdes y pimientos picantes.

Los pimientos son la octava hortaliza con mayor producción mundial con 29.421.327 toneladas, las cuales se encuentran distribuidas en 1.878.832 hectáreas. España es la segunda exportadora mundial de pimientos con 446.299 t en el 2010. Los países importadores más importantes de esta hortaliza son EE.UU., Alemania, U.K. y Francia.

El cultivo del pimiento producido en España ocupa la sexta posición a nivel mundial (FAO 2010) con 872.000 t, situándose por delante China, México, Turquía, Indonesia y EEUU (Tabla 5). La producción total de chiles, pimiento verde y picante asciende a 29.421.327 t, que se distribuyen en 1.878.832 ha totales.

Posición	Región	Producción (t)	Superficie (ha)	Rendimiento (t/ha)
1	China	15.023.503	672.330	22,35
2	México	2.335.560	143.979	16,22
3	Turquía	1.986.700	99.000	20,07
4	Indonesia	1.332.360	237.520	5,61
5	EE.UU. de América	932.580	30.600	30,48
6	España	872.000	18.000	48,00
7	Egipto	655.841	39.390	16,65
TOTAL		23.138.544	1.240.819	22,83
TOTAL MUNDIAL		29.421.327	1.878.832	15,66

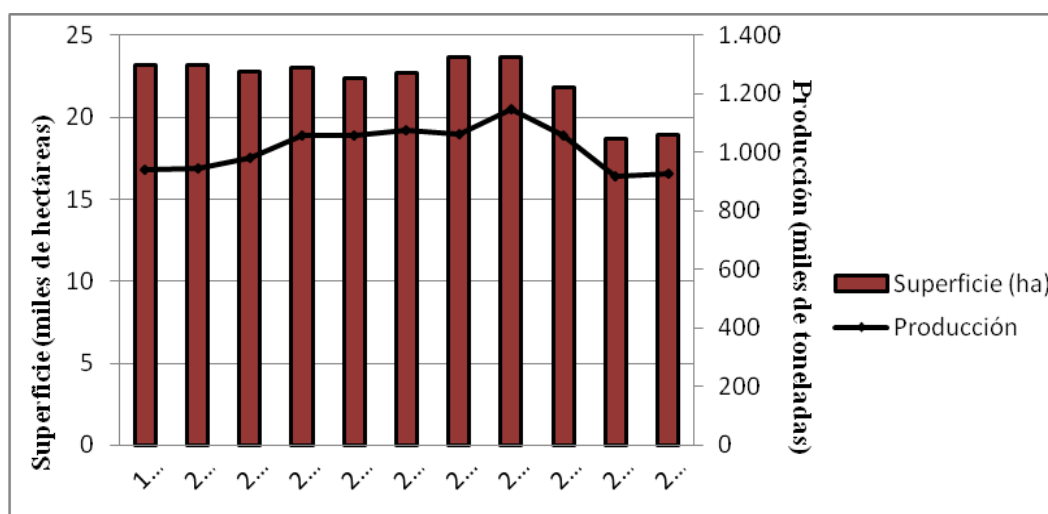
Tabla 5. Mayores productores de pimiento a nivel mundial (FAOSTAT, 2010)

Dentro de la Unión Europea (Tabla 6), España ocupa la primera posición en producción con 872.000 t (casi un 31% de la producción total), y con ventaja respecto a los que le siguen: Países Bajos (365.000t), Italia (293.647t), Rumanía (243.493t)... Sin embargo, en lo que se refiere a superficie, España se sitúa en el tercer puesto con 18.000 ha cultivadas de pimiento (14.7% del área total), precedida por Rumanía (20.998 ha) y Serbia (18.475 ha). (FAO, 2010).

Posición	Región	Producción (t)	Superficie (ha)	Rendimiento (t/ha)
1	España	872.000	18.000	48
2	Países Bajos	365.000	1.403	260,16
3	Italia	293.647	11.764	24,96
4	Rumanía	243.493	20.998	11,60
5	Ex Rep. Yugoslava de Macedonia	168.150	8.474	19,84
6	Ucrania	163.600	16.100	10,16
TOTAL		2.105.890	76.739	62,53
TOTAL EUROPA		2.870.269	122.441	23,44

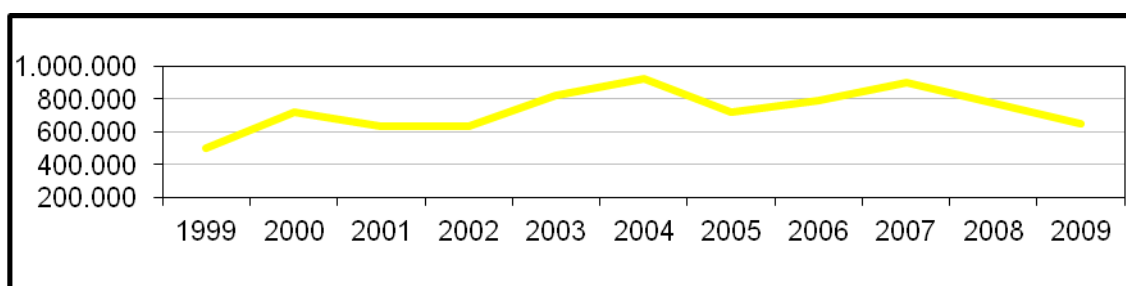
Tabla 6. Mayores productores de pimiento a nivel europeo (FAOSTAT, 2010)

En cuanto a nivel nacional, durante los diez últimos años, tanto la producción como la superficie cultivada apenas han sufrido variación (Gráfica 3) (MAGRAMA, 2009).



Gráfica 3. Evolución de la producción y superficie de pimiento

La evolución del valor del pimiento (Gráfica 4) ha sufrido un aumento respecto a la serie temporal de 10 años (53 €/100Kg en 1999 frente a casi 70 €/100Kg en 2009), pero un descenso desde el 2007 (85,24 €/100Kg).



Gráfica 4: Evolución del valor de pimiento (miles de euros)

Según datos estadísticos de MAGRAMA (2009) en España se cultivan 18.900 ha de pimiento, de las cuales 7.543 ha son de cultivo al aire libre y 11.203 ha de cultivo protegido. Casi el 70% de la producción nacional se cultiva en Andalucía (Tabla 7). De las 929.317 toneladas que se produjeron en el 2009, 403.000 toneladas se destinaron a la exportación.

CC.AA	Producción (t)	Superficie (ha)				Rendimiento (t/ha)		
		Regadío		Secano	Total	Regadío		Secano
		Aire libre	Protegido			Aire libre	Protegido	
Andalucía	582.421	2.573	8.357	16	10.946	32.024	59.820	6.828
R. de Murcia	126.741	219	1.452	-	1.671	45.000	80.500	-
Castilla-La Mancha	49.101	1.407	10	-	1.417	34.556	48.000	-
Galicia	46.794	521	591	18	1.130	25.489	56.387	10.500
C. Valenciana	41.727	223	570	3	796	18.462	65.930	10.000
Extremadura	21.756	493	22	-	515	33.449	239.318	-
Navarra	18.607	868	3	-	871	21.361	21.750	-
Canarias	10.958	56	108	6	170	43.946	78.117	10.000
Cataluña	8.924	383	-	2	385	23.243	-	11.000
Castilla y León	7.602	304	10	1	315	22.819	64.700	18.000
País Vasco	4.605	134	50	115	299	16.454	29.442	8.070
La Rioja	4.308	174	3	-	177	24.000	44.000	-
Madrid	2.500	100	-	-	100	25.000	-	-
Baleares	2.318	61	27	-	88	20.200	40.200	-
Aragón	459	19	-	-	19	24.158	-	-
Cantabria	296	3	-	14	17	24.000	-	16.000
Asturias	200	5	-	10	15	20.000	-	10.000
TOTAL ESPAÑA	929.317	7.543	11.203	185	18.931	29.477	62.955	9.082

Tabla 7. Producciones y superficies de pimientos en España (MAGRAMA 2009)

La posición de Aragón en la clasificación nacional, respecto a la producción de pimientos, es la tercera por debajo con 459 t cultivadas al aire libre, los cuales se repartieron entre Huesca (184 t y 8 ha) y Zaragoza (275 t y 11 ha).

1.3.2 Origen y taxonomía

El pimiento es originario de América de Sur, en concreto en la zona de Perú y Bolivia. A España llegó a través de Colón, tras su regreso de las Américas (1493), y posteriormente se extendió por otros países de Europa, Asia y África.

Su introducción en la alimentación como condimento llevó consigo el desplazamiento de la pimienta negra (*Piper nigrum* L.), de gran importancia en el comercio entre Oriente y Occidente.

Al igual que la berenjena o el tomate, el pimiento pertenece a la familia *Solanaceae*.

El pimiento posee varios criterios de clasificación botánica taxonómica debido a su gran variabilidad genética, aunque la mayoría de los autores coinciden en su denominación científica como *Capsicum annuum* L. (Figura 4). A esta especie pertenecen la mayoría de las especies cultivadas.

REINO	Plantae	ORDEN	Solanales
DIVISION	Spermatophyta	FAMILIA	Solanaceae
SUBDIVISION	Angiospermae	GENERO	<i>Capsicum</i>
CLASE	Dicotyledoneae	ESPECIE	<i>annuum</i>
SUBCLASE	Metachlamideae		

Fig. 4: Taxonomía del pimiento.

Se distinguen 5 taxones cultivados de pimiento, con número cromosómico $2n= 24$ (Maroto, 2002; Nuez *et al.*, 1995), (Figura 5):

- *C. annuum* L. var. *annuum*: flores generalmente solitarias, corola blanquecina, cáliz en frutos maduros sin constricción anular en la unión con pedicelo, carne firme. (Ej: Morrón).
- *C. baccatum* L. var. *pendulum* (Wild.) Eshbaugh: flores solitarias por nudo, corola blanca, con el interior amarillo-anaranjado, cáliz en frutos maduros sin constricción anular en la unión con pedicelo, anteras amarillas, carne del fruto firme. (Ej: Escabeche, Perú).
- *C. chinense* Jacq.: 2 o más flores por nudo, corola de las flores púrpura, cáliz en la maduración usualmente con constricción anular en la unión con pedicelo, vellosidad en tallos y hojas. (Ej: Habanero, México).
- *C. frutescens* L.: flores solitarias en cada nudo u ocasionalmente fasciculadas, corola amarillo-verdosa, cáliz en la maduración sin constricción anular en la unión con pedicelo. (Ej: Tabasco).
- *C. pubescens* Rucz-Pav.: flores solitarias por nudo, corola púrpura con posibilidad de coloración blanquecina en el margen y/o el tubo blanco, cáliz

de los frutos maduros in constrictión anular en la unión con pedicelo, carne del fruto firme, semillas oscuras. (Ej: Rocoto, Andes).



Fig. 5: De izquierda a derecha y de arriba abajo: *C. annuum* var. *annuum*, *C. pubescens*, *C. baccatum* var. *pendulum*, *C. chinense*, y *C. frutescens*.

Según algunos autores el nombre del género *Capsicum* parece derivar del griego *Kapso*, picar, debido a su sabor picante del fruto, o de *kapsakes*, cápsula, refiriéndose a la forma del fruto.

1.3.3 Descripción botánica

- La planta:

El pimiento es una planta herbácea, anual en nuestras latitudes pero perenne en las regiones tropicales. Es una planta con fotosíntesis tipo C_3 y su temperatura óptima de crecimiento está comprendida entre 20 y 25°C.

Se trata de una planta dicotiledónea, con número cromosómico $2n = 24$.

El órgano aprovechable para el consumo es el fruto. La fecundación del pimiento es autógama, no superando el porcentaje de alogamia el 10%.

Se pueden diferenciar 3 fases en el desarrollo de los tejidos y órganos del pimiento (F. Nuez *et al.*, 1995):

1. Desde el desarrollo de las plántulas hasta la primera ramificación.
2. Fase de rápido desarrollo de brotes y formación de flores.
3. Fase de lento crecimiento y desarrollo de frutos.

- El tallo:

Es erecto y ramificado, con crecimiento limitado, y se lignifica con el tiempo. Su porte varía según la variedad desde postrado hasta erecto, y las alturas que se alcanzan varían entre 0,5 y 1,5 metros. En el caso de cultivo en invernadero se alcanzan mayores crecimientos, y por tanto se requieren entutorados para evitar tronchamientos en las plantas.

- Las hojas:

Son enteras, lampiñas, ovales o lanceoladas con ápice acuminado. Se sitúan alternas y son de dimensiones variables (10-15 cm) y pecioladas. El haz es glabro y de color más o menos intenso y brillante.

- La flor:



Son hermafroditas, y se localizan solitarias en los nudos, aunque hay algunas variedades en las que las flores se producen en pares o en racimos más numerosos. Se encuentran unidas al

tallo a través de un pedicelo de unos 10-20 mm de longitud, y su posición puede ser desde pendiente hasta erecta. La corola es de color blanco, normalmente formada por 5 pétalos, y gamosépala. Posee entre 5-8 estambre y un ovario súpero formado por 2-4 carpelos. Las primeras flores aparecen cuando las plantas de pimiento han desarrollado 8-12 hojas. También es necesario para la diferenciación floral que las plántulas permanezcan a bajas temperaturas nocturnas de 6-12°C durante 2-4 semanas.

- El fruto:

Es una baya hueca de color verde que al madurar vira a tonos amarillos, rojos o negros-violáceos, de forma peso y tamaño muy variable, según la variedad. Esta variación de la morfología de los frutos se debe a que la especie *Capsicum annuum* L. posee una gran variabilidad y heterogeneidad de las variedades. El fruto se une al tallo mediante un corto y grueso pedúnculo.

- Las semillas:



Son de pequeño tamaño (3-4 mm de diámetro), de color blanco amarillento, de forma aplanada y casi reticular. Se encuentran sujetas por el tejido placentario de disposición central. La germinación es epígea y su poder germinativo, en condiciones normales, de 3-4 años. En 1g pueden contabilizarse entre 150 y 200 semillas. Aunque a esta especie no se le considera que posea latencia, frecuentemente se observa que tras sembrarla tarda más de lo normal en germinar y que presenta una heterogeneidad en la nascencia. (Maroto, 2002).

- El sistema radicular:

Es profundo y está formado por una raíz axonomorfa de la que se ramifica un conjunto de raíces adventicias. Éste puede llegar a profundizar hasta 70-120 cm, si se lo permiten las condiciones físicas del terreno de cultivo, y extenderse horizontalmente unos 30-50 cm desde el eje.

1.3.4 Agronomía

- Requerimientos edafoclimáticos:

El pimiento tiene unas necesidades climáticas similares a las del tomate y la berenjena. El cultivo del pimiento es típico de las regiones templadas y cálidas, por lo que su producción debe realizarse en invernadero si se desea una cosecha temprana, o al aire libre si se cultiva en verano.

Las temperaturas de desarrollo óptimo son de 20-25°C por el día y de 16-18°C por la noche (diferencia térmica de 6-8°C), viéndose afectado el desarrollo por debajo de 15°C o por encima de 35°C. Las variedades de pimientos picantes poseen requerimientos térmicos inferiores que los dulces (Maroto, 1995).

Para lograr una producción máxima es conveniente que la plantación tenga una buena iluminación, ya que si no se ve reducida la tasa fotosintética (sobre todo en invernaderos o mallas de plástico negro). Con una abundante iluminación se consigue una correcta maduración y coloración de los frutos.

En cuanto a las necesidades hídricas, el óptimo se encuentra entre 50-70% de capacidad de campo. Un ambiente con escasa humedad relativa puede suponer una mala germinación del polen, que se verá reflejado en un descenso de la fructificación. Un exceso hídrico puede aumentar las posibilidades de un ataque fúngico o con causar asfixia radicular, con el consiguiente marchitamiento de la planta.

El pimiento es más exigente que el tomate en cuanto al suelo ya que necesita para su cultivo suelos ricos y profundos, aireados y bien drenados. El rango óptimo de pH comprende de 5,5 a 7, lo que indica que puede resistir ciertas condiciones de acidez. Respecto a la salinidad el pimiento es menos resistente que el tomate.

- Fertilización y riego:

El empleo de materia orgánica como fertilizante es de gran importancia en esta especie.

Durante las primeras fases del cultivo las exigencias en nitrógeno son altas, pero van decreciendo tras la recolección de los primeros frutos. A partir de éste momento un exceso podría retrasar la maduración de los frutos. Las máximas demandas de fósforo

coinciden con la aparición de las primeras flores y con el período de maduración de las semillas. El potasio es determinante sobre la precocidad, coloración y calidad de los frutos, y las necesidades aumentan progresivamente hasta la floración y equilibrándose posteriormente. El pimiento también es muy exigente en magnesio, sobre todo durante la maduración.

En la tabla 8 se muestra el abonado, en riego por inundación, por cada tonelada de pimiento cosechado:

Elemento	Cantidad (Kg)
N	4 - 9
P₂O₅	1 - 2,5
K₂O	5 - 17
MgO	0,7 - 4,5
CaO	3 - 3,5

Tabla 8: Cantidad de nutrientes a aportar por cada tonelada de pimientos cosechados.

El N aportado debe fraccionarse en 2 fracciones, el 50% aplicada en fondo, y el otro 50% aplicado en el cuajado de los primeros frutos.

En riego localizado se pueden reducir todos aportes de nutrientes a la mitad o un tercio, ya que se produce una menor lixiviación de éstos.

- Siembra y trasplante:

T^a siembra 28°C, T^a semillero desde 22-24°C al principio hasta 18-20°C en el momento del trasplante.

- Ciclos de cultivo en España (Maroto, 2002):

Los ciclos de cultivo son similares a los de la berenjena, pero retrasados unos cuantos días las fechas debido a que el pimiento tiene menores exigencias de temperatura.

El ciclo tardío se emplea para la producción de pimiento dulce, pimiento para industria conservera y para el pimiento pimentonero.

- Recolección y conservación:

La recolección se realiza entre 70 y 90 días después del trasplante, con intervalo de 7-12 días entre recolecciones.

El momento óptimo de la recolección varía en función del destino de la producción y la variedad, y puede ser en verde o en maduro. Así, por ejemplo, los pimientos destinados a la conserva se cosechan en los estadios verde o rojo maduro, el pimiento para pimentón o picante (Tabasco) se recolecta de color rojo intenso, en su estado de la maduración avanzado, y el pimiento para freír se recoge en verde.

El rendimiento medio del pimiento es de 80-100 t/ha bajo invernadero y 25 t/ha en cultivo semiforzado.

La conservación de los frutos puede durar de 4 a 5 semanas, si controlamos el ambiente con una temperatura de 0°C y una humedad relativa aproximada del 90%.

1.3.5 Plagas, enfermedades y fisiopatías

1.3.5.1 Plagas

Como plagas del pimiento se pueden citar las mismas que en el caso de la berenjena (punto 1.2.5.1), exceptuando el escarabajo de la patata.

1.3.5.2 Enfermedades

Al igual que en berenjena, se puede recurrir al uso del injerto para prevenir la aparición de enfermedades, aunque en este caso sólo se pueden realizar sobre patrones de la misma especie o del género *Capsicum* (González *et al.*, 2008).

Las mismas citadas en berenjena (punto 1.2.5.2) y además las siguientes:

- Podredumbre basal del tallo, Tristeza o Seca: (*Phytophthora capsici* L.): Se trata de un hongo que infecta los tallos de las plantas de pimiento causando lesiones acuosas que terminan por pudrir las raíces y la base del tallo, y marchitando la planta. El ataque aparece sobre todo cuando el cultivo entra en plena producción, por eso es de gran importancia llevar un control de la parcela. En el mercado existen variedades tolerantes y resistentes.

- Oidiopsis (*Leivellula taurina*): Es una enfermedad cuyos síntomas son la aparición de manchas amarillas en el haz, necrosadas en el centro, y blanquecidas

en el envés por la presencia del hongo. También pueden causar defoliación de la planta. Para su desarrollo requiere una temperatura y humedad relativa elevadas.

- Bacteriosis (*Xanthomonas vesicatoria*): Se trata de una bacteria que se manifiesta con la aparición de manchas paradas en las hojas, seguida de una defoliación de las hojas viejas de intensidad variada, y de la caída de los frutos recién cuajados. Aparece con humedad ambiental alta y elevadas temperaturas.

1.3.5.3 Fisiopatías

- Golpe de sol o planchado: descrito en el apartado 1.2.5.3 de la berenjena.
- Mancha apical: Consiste en una deficiente translocación de calcio en la planta, producida por temperaturas elevadas, baja higrometrías, condiciones de salinidad y mayor o menor susceptibilidad varietal. Es semejante a la podredumbre apical del tomate.
- Fitotoxicidad: las plantas de pimiento son muy sensibles a los productos químicos, que en exceso producen manchas amarillas o defoliaciones.
- Asfixia radicular: un exceso de humedad en el suelo produce la pudrición de la parte subterránea de la planta y, por tanto, la muerte. El pimiento es una de las especies más sensibles a esta fisiopatía (Maroto, 1996).

1.3.6 Variedades

Se pueden considerar tres grupos de variedades de pimiento (infoagro):

- Variedades dulces: poseen frutos de tamaño grande, se cultivan en invernadero, y se destinan para consumo en fresco o industria conservera (Figura 6).
- Tipo California: los frutos son cortos (7-10 cm), anchos (6-9 cm), con 3 ó 4 cascos y de carne gruesa (3-7 mm). Son las variedades con mayores exigencias en temperatura, por lo que deben plantarse desde mitad de mayo hasta principios de agosto para evitar mal cuajados.

- Tipo Lamuyo: los frutos son cuadrados y largos, de carne gruesa. Son de mayor vigor y menos sensibles al frío que los de tipo California.
- Tipo Italiano: los frutos son largos, estrechos y acabados en punta. Son más tolerantes al frío que los anteriores, por lo que la plantación es tardía (septiembre-octubre) y la recolección entre diciembre y mayo.



Fig. 6: Tipos de pimientos de izquierda a derecha: Lamuyo, California, e Italiano

- Variedades picantes: los frutos suelen ser largos y delgados. Son muy cultivadas en Sudamérica.
- Variedades para la obtención de pimentón: son un subgrupo de variedades dulces.

2. OBJETIVOS

El trabajo final de carrera propuesto tiene como objetivo general la evaluación y caracterización del comportamiento agronómico de variedades comerciales de pimiento y berenjena para industria, en el Valle del Ebro.

Para lograr este objetivo general se abordarán dos objetivos particulares:

1. CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN AGRONÓMICA:

- Caracterizar 6 variedades de berenjena y 35 variedades de pimiento.
- Evaluar y comparar los rendimientos y las producciones totales de las variedades de berenjena y pimiento.
- Describir el morfotipo de fruto de cada variedad de pimiento y berenjena.

2. EVALUACIÓN DE CALIDAD:

Los parámetros que se pretenden analizar en laboratorio para evaluar y comparar la calidad de las diferentes variedades son:

- Para berenjena:
 - Color del fruto y de la carne.
 - Firmeza de la carne.
 - Forma del fruto.
- Para pimiento:
 - Color del fruto.
 - Grosor de la carne.
 - Forma del fruto.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Localización del trabajo

Las parcelas de ensayo se distribuyeron en varios municipios, ya que el objetivo principal es determinar las variedades para industria más adecuadas para cultivo al aire libre en el Valle del Ebro. En el cultivo de berenjena las parcelas se ubicaron en Montañana (Zaragoza) y en Huesca (Atades). En el de pimiento las parcelas se localizaron en Montañana (Zaragoza) y en Pinoso (Zaragoza).

Los ensayos se plantean inicialmente todos los años por el Gobierno de Aragón, para comparar las características comerciales y productivas de estas y otras especies. En este Trabajo Fin de Carrera se estudiaron más específicamente las variedades de pimiento y berenjena en el ensayo de Montañana, por lo que la comparación con los otros ensayos se referirá sobre todo al ámbito general productivo.

3.1.1. Berenjena y pimiento en Montañana

Los ensayos se realizaron en parcelas contiguas del Centro de investigación y Tecnología Agroalimentaria (CITA) del Gobierno de Aragón, situado en la Avenida Montañana (Figura 7).



Fig. 7: Ortofotos aéreas de la localización geográfica de las parcelas (SIGPAC).

Coordenadas geográficas:

- Latitud: 41° 43' 28,97" N
- Longitud: 0° 48' 36,36" W
- Altitud: 222 m

3.1.1. Berenjena en Huesca

Los ensayos se realizaron en las parcelas del recinto de Atades, situado en las proximidades de Huesca, con la colaboración de personas con discapacidad intelectual (Figura 8).



Fig. 8: Ortofotos aéreas de la localización geográfica de las parcelas (SIGPAC).

- Latitud: 42° 9' 34,11" N - Longitud: 0° 26' 38,24" W - Altitud: 438 m

3.1.2. Pimiento en Pinsoro

Los ensayos se llevaron a cabo con la colaboración de un agricultor de Pinsoro (Figura 9).

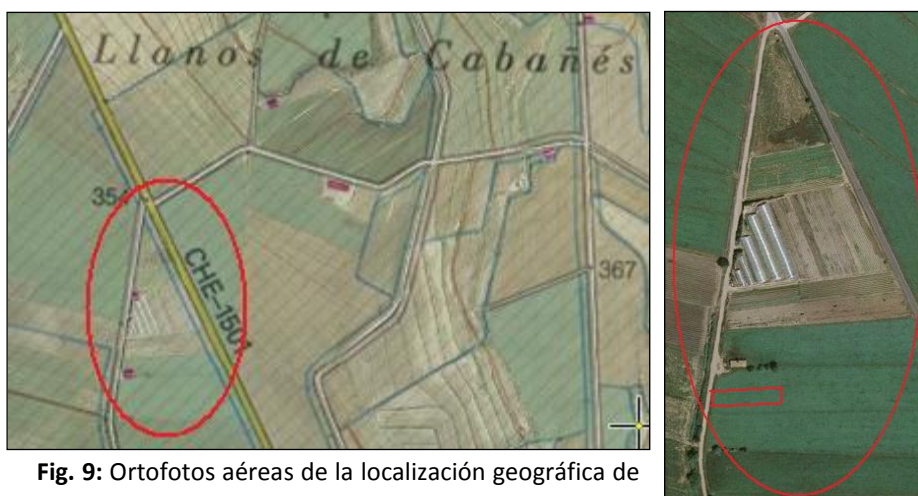


Fig. 9: Ortofotos aéreas de la localización geográfica de las parcelas (SIGPAC).

- Latitud: 42° 10' 15,91" N - Longitud: 1° 19' 42,36" W - Altitud: 420 m

3.2. Características edafológicas

Para conocer las características químico-físicas del suelo, se realizó un muestreo aleatorio en la parcela con muestras de hasta 30 cm de profundidad. Posteriormente se analizaron en el Laboratorio del Departamento de Agricultura y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- Características físicas (Criterio U.S.D.A), (Tabla 9):

TEXTURA	Montañana	Huesca	Pinsoro
Arena total (0,05-2 mm), %p/p	32,46	14,04	39,98
Limo grueso (0,02-0,05 mm), %p/p	15,72	10,26	8,03
Limo fino (0,002-0,05 mm), %p/p	26,43	40,44	18,06
Arcilla (<0,002mm), %p/p	25,39	35,26	33,83

Tabla 9: Componentes de la textura del suelo.

Como se puede observar en la figura XX, el suelo donde se llevó a cabo el estudio fue de clase textural franca (Montañana), franca-arcillo-limosa (Huesca) y franco-arcillosa (Pinsoro). Los suelos de Montañana y Pinsoro se caracterizaron por tener un buen drenaje. Sin embargo el de Huesca, de textura más fina, podría dar problemas en el cultivo por encharcamiento si no se mantuviese una buena estructura con aportes de materia orgánica y realizando labores en profundidad, en estado óptimo de humedad.

- Características químicas (Tabla 10):

FERTILIDAD	Montañana	Huesca	Pinsoro
pH	7,51	8,3	8,08
Materia orgánica (%)	2,79	1,99	2,62
Fósforo Olsen, mg/Kg	19,31	59	21,93
Potasio (extracto acetato amónico), mg/Kg	348	568	325,50

Tabla 10: Características químicas del suelo.

El pH del suelo fue casi neutro, tirando moderadamente a básico, por lo que fue indicado para el cultivo de estas especies, ya que los valores óptimos para la berenjena eran entre 6-7 y para el pimiento 5,5-7.

El suelo de Montañana fue más rico en materia orgánica que el de Huesca y Pinsoro. La descomposición de la MO del suelo da lugar al “humus”, el cual incrementa la capacidad de retención de agua y de nutrientes del suelo, mejora la estructura del suelo, y constituye un almacén de nutrientes de liberación lenta.

En cuanto al contenido de macroelementos, el contenido de fósforo en la parcela de Montañana fue bajo, en la de Huesca alto, y en la de Pinsoro óptimo, ya que los valores de referencia se sitúan entre 20-41 mg/Kg. Para terminar, el contenido de potasio en Montañana y Pinsoro fue correcto, y el de Huesca alto, (Referencia=200-401 mg/Kg).

3.3. Características meteorológicas

A continuación se muestran los datos meteorológicos que se dieron entre los meses de mayo y octubre, recogidos en las estaciones climáticas (Tabla 11) más próximas a cada una de las parcelas del ensayo:

Estación	Coordenadas UTM (Huso 30)		Altitud (m)
	X (m)	Y (m)	
Montañana	680.982,0	4.620.427,0	222
Sádaba	639.535,0	4.681.057,0	438
Huesca	716.924,0	4.665.025,0	420

Tabla 11: Localización de las estaciones meteorológicas

La evapotranspiración potencial en las tres estaciones fue bastante similar, sobre todo las de Sádaba y Montañana, cuyos valores fueron algo superiores a los de Huesca. Las máximas evapotranspiraciones se dieron durante el mes de Julio.

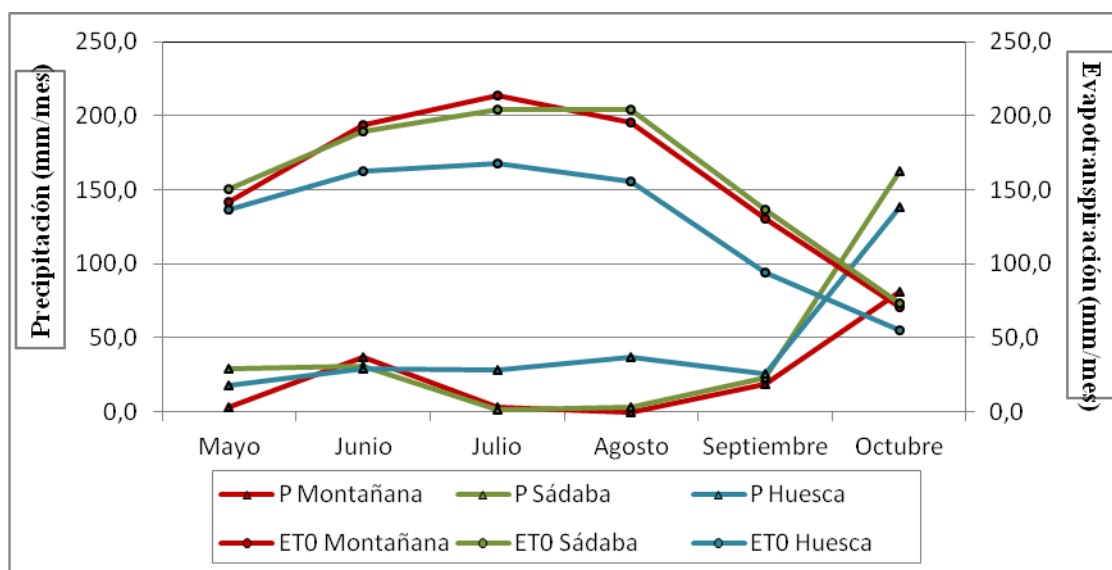


Gráfico 5: Precipitación y evapotranspiración de las 3 estaciones recogidos durante el ensayo.

Con la precipitación ocurre algo semejante (Gráfico 5). Desde el mes de mayo hasta el de septiembre, la precipitación de Montañana y Sádaba fue muy parecida, aunque en este caso los milímetros de lluvia fueron mayores en la estación de Huesca. En la provincia de Zaragoza (Sádaba y Montañana) la precipitación en julio y agosto fue prácticamente nula. En octubre se puede observar que, con la llegada del otoño, aumentó la lluvia recogida.

Como se dirá más adelante, el sistema de riego fue por goteo y con acolchado plástico en la línea de cultivo, por lo que la escasez de precipitación no supuso ningún inconveniente en el desarrollo del cultivo.

En cuanto a las temperaturas recogidas (Gráfico 6), las medias, las mínimas y las máximas fueron muy parecidas en las tres estaciones. Las temperaturas mínimas se dieron en octubre, produciéndose heladas en todas las estaciones meteorológicas.

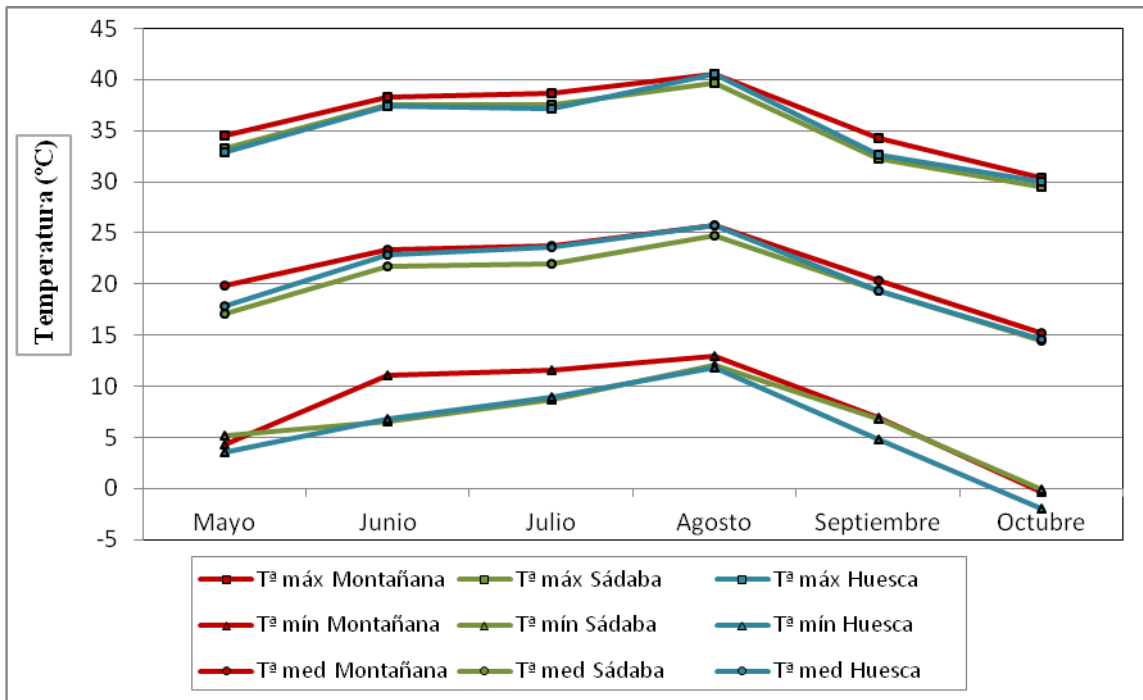


Gráfico 6: Temperaturas máximas, mínimas y medias de las 3 estaciones recogidas durante el ensayo.

3.4. Variedades evaluadas

Las variedades que se estudiaron en los ensayos fueron, tanto en pimiento como en berenjena, híbridos F1 cedidos por casas de semillas y con mayor potencial para el cultivo en el Valle del Ebro. Algunas de las variedades ya se encontraban comercializadas, mientras que otras todavía no.

A continuación se presentan las variedades ensayadas y se indica las casas comerciales de las que proceden las semillas y las características (Tabla 12, 13 y 14).

3.4.1. Berenjena

VARIEDAD	CASA COMERCIAL	COLOR	FORMA	DESCRIPCIÓN COMERCIAL
Anamur	Rijk Zwaan	Púrpura profundo	Cilíndrica, larga	Vigor fuerte, porte medio, fruto firme y cáliz sin espinas. Cultivo en invernadero y al aire libre.
B-1001	Diamond seeds	Negra	Semilarga	Vigorosa y precoz, altísima producción, sin espinas en cáliz, carne muy consistente y sin semillas. Cultivo en invernadero y al aire libre.

B-10048	Intersemillas	Negra	Cilíndrica, larga	Sin espinas, longitud 27-30 cm, peso medio de 250 g, elevada precocidad y alta producción final.
Faselis	Seminis	Negra	Semilarga	-
Black Bell	Seminis	Negra	Esférica, redonda	-
París	R. Arnedo	Negra	Esférica, redonda	Vigor medio, buen cuajado, fruto consistente, indicada para cultivo al aire libre

Tabla 12: Variedades de berenjena ensayadas, casas comerciales y características.

3.4.2. Pimiento

	Nº	VARIEDAD	CASA COMERCIAL	COLOR
TIPO CALIFORNIA	P1	Alcántara	R. Arnedo	Rojo
	P2	Ar-37797 (corera)	R. Arnedo	Rojo
	P3	AR-37808	R. Arnedo	Rojo
	P4	CLX-P673	Clause	Rojo
	P5	CLX-PI037	Clause	Rojo
	P6	Corera	Test. Morron	Rojo
	P7	DRP-1174	Seminis	Rojo
	P8	DSX 57654	Diamond	Rojo
	P9	Felipe	Sakata	Rojo
	P10	HMU-09545	Fito	Rojo
	P11	Indra	Syngenta	Rojo
	P12	Plato	Seminis	Rojo
	P13	Ppad 168	Sakata (recol.unica)	Rojo
	P14	Trovo	Rijk Zwaan	Rojo
	P15	UG-112408	Jad Iberica	Rojo
	P16	UG-84304	Jad Iberica	Rojo
	P17	BYOP-230	Seminis	Amarillo
	P18	Castilla	Fito	Amarillo
	P19	Lirica	Rijk Zwaan	Amarillo
	P20	Quark	Nunhems	Amarillo
	P21	Rialto	Nunhems	Amarillo
	P22	Solanor	Clause	Amarillo

Tabla 13: Variedades de pimiento ensayadas tipo California, casas comerciales y colores.

	Nº	VARIEDAD	CASA COMERCIAL	COLOR
TIPO LAMUYO	P23	Alcudia	Fito	Rojo
	P24	Ar-37800	R.Arnedo	Rojo
	P25	Claudio	Nunhems	Rojo
	P26	DS-56603	Diamond	Rojo
	P27	Emiro	Clause	Rojo
	P28	Manolo	Fito	Rojo
	P29	Pompeo	Nunhems	Rojo
	P30	PP-10116 (100 sem)	Sakata	Rojo
	P31	Ramonete	Fito	Rojo
	P32	Sarno	Sakata	Rojo
	P33	UG-108108	Jad Iberica	Rojo
	P34	Favilla	Seminis	Rojo
	P35	WA2319F1	Seminis	Rojo

Tabla 14: Variedades de pimiento ensayadas tipo Lamuyo, casas comerciales y colores.

3.5. Diseño de los ensayos

Los diseños de los ensayos se llevaron a cabo por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón (Unidad de Tecnología Vegetal), con el que tomé colaboración.

Las parcelas se rodearon por filas guarda (bordura), ya que las plantas de alrededor de la parcela suelen experimentar distinto comportamiento que las de dentro debido a una mejor exposición lumínica, distinta humedad del suelo y/o contenido de nutrientes, posibles derivas de tratamientos de parcelas adyacentes, etc. (Fernández *et al.*, 2010). Se les realizó el mismo manejo que al resto.

La parcela de berenjena abarcó una superficie de 138,6 m², con dimensiones de 16,5 m por 8,4 m (Figura 10). En el ensayo se evaluaron 6 variedades híbridas: 2 redondas y 4 cilíndricas. Las variedades se distribuyeron aleatoriamente en las líneas, por orden alfabético y separando las variedades en redondas y cilíndricas. Se dividieron en 2 filas por mesa. Previamente a la plantación, se instaló el riego por goteo y el acolchado de plástico negro. Con motivo de facilitar las tareas y dado que el suelo y riego eran homogéneos, se dividió cada variedad en tres tramos, a modo de repetición.

El marco de plantación fue a tresbolillo (1.5x0.3m), dando una densidad de plantación de 22.222 plantas/ha.

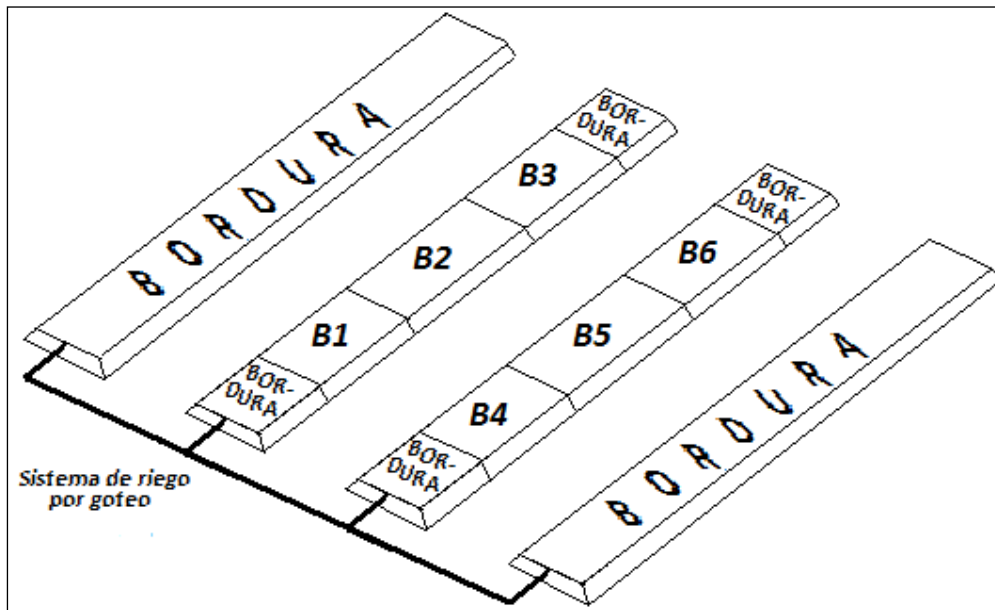


Fig. 10: Croquis de las parcelas de berenjena.

La parcela de pimiento ocupó una superficie de 168 m², con 14 m de largo por 12 m de ancho (Figura 11). Se establecieron 35 variedades de pimiento híbrido para comparar y evaluar, de tipo Lamuyo y California. Cada variedad tuvo tres repeticiones plantadas seguidas y 10-10-8 plantas por repetición. Se plantaron 7 líneas de pimientos en mesas, con marco de plantación a tresbolillo (1.5x0.175m), sobre acolchado negro y sistema de riego por goteo. Se obtuvo una densidad de plantación de 38.095 plantas/ha.

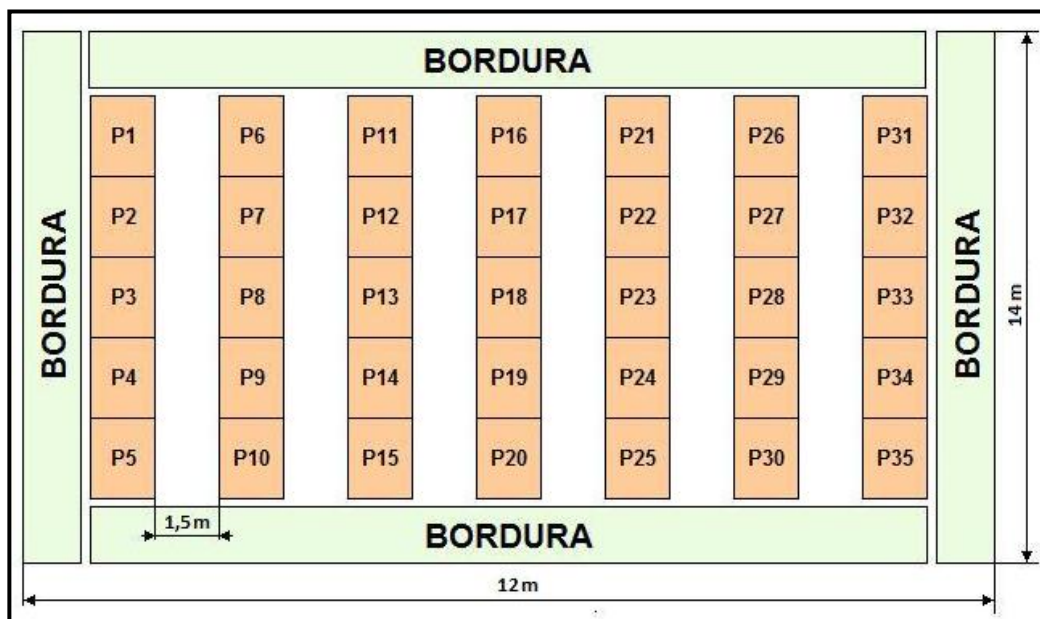


Fig. 11: Croquis de las parcelas de pimiento.

3.6. Manejo de los cultivos

3.6.1. Labores preparatorias del terreno

Un mes antes a la plantación se realizaron una serie de labores con el objetivo de preparar el terreno para el próximo cultivo. Así se hizo una labor intermedia con chisel, un abonado con estiércol, y un desmenuzamiento de la superficie con rotovator.

3.6.2. Instalación del riego y acolchado

El aporte hídrico se realizó mediante riego localizado de alta frecuencia (RLAF), para conseguir un mejor aprovechamiento del agua, una mejor distribución, un menor gasto, etc. Para el riego por goteo se recurrió al empleo de cintas de 16 mm de diámetro, con goteros integrados cada 30 cm. La presión nominal era de 1 Kg/cm² y el caudal de 1 litro por hora. Las cintas de goteros que se usaron eran desechables y por tanto de uso único. Una de las ventajas de este tipo de goteros es su bajo coste de adquisición.

El acolchado del terreno tuvo como finalidades disminuir la evaporación y amortiguar las variaciones de temperatura del suelo, evitar el contacto directo suelo-fruto y el desarrollo de malas hierbas. El acolchado consistió en cubrir parcialmente el terreno de cultivo, sólo las mesas, mediante polietileno negro de 60 galgas de espesor y 120 cm de anchura.

Tanto la instalación del riego como la del acolchado se realizaron 10 días antes de la instalación del cultivo, de manera simultánea, mediante el uso de maquinaria.

3.6.3. Siembra y trasplante

Las semillas venían tratadas con ditiocarbamato, un fungicida de amplio espectro con actividad por contacto y poco eficaz contra oídios, pero que repele a los roedores. La siembra de ambos cultivos se realizó en bandejas de poliestireno expandido de 216 alveolos tronco-piramidales. Las berenjenas se sembraron el 19 de marzo y los pimientos al día siguiente. Las bandejas permanecieron en invernadero hasta el momento de la plantación.

El trasplante de los cepellones se realizó en seco, cuando las plántulas tenían un desarrollo adecuado, de forma semi-mecánica (pimiento de Pinsoro) (Figura 12) ó manual (pimiento y berenjena de Montañana, y berenjena de Huesca).



Fig. 12: Trasplante semi-mecánico de pimiento en Pinsoro

Calendario de siembra y de trasplante (Tabla 15):

	Siembra		Trasplante	
	Pimiento	Berenjena	Pimiento	Berenjena
Montañana	19/03/2012	20/03/2012	23/05/2012	23/05/2012
Pinsoro	19/03/2012	20/03/2012	30/05/2012	-
Huesca	19/03/2012	20/03/2012	-	04/06/2012

Tabla 15: Calendario de siembra y trasplante en pimiento y berenjena.

3.6.4. Riego y fertilización

El agua de riego empleada provenía del río Gállego en Montañana, de pozo en Pinsoro, y del río Isuela en Huesca.

El mismo día del trasplante se aplicó un riego durante 14 horas para humedecer bien el suelo y crear un buen contacto entre éste y el cepellón, asegurando un correcto asentamiento de los cepellones.

Los dos riegos siguientes fueron de apenas media hora y estuvieron espaciados por una semana. El objetivo fue que el sistema radicular se desarrollase en profundidad para garantizar una mayor sujeción de la planta, y mejor absorción de nutrientes y agua.

3.6.4.1. Berenjena

El intervalo de riego durante todo el ensayo fue de un día, y la duración de éste varió en función de las necesidades del cultivo (Tabla 16).

Fecha riego		Duración intervalo (d)	Duración riego (h)	Intervalo entre riegos (d)
Inicio	Fin			
23-may	23-may	1	14	-
24-may	24-may	1	0,5	-
30-may	30-may	1	0,5	-
05-may	24-jun	32	1	1
25-jun	19-ago	28	1,5	1
20-ago	03-sep	15	2	1
04-sep	09-sep	6	1,5	1
10-sep	17-sep	8	1	1

Tabla 16: Calendario de riego en berenjena

En el gráfico 7 se muestra el agua aportada acumulada, que en toda la campaña consistió en unos 27,5 l/m².

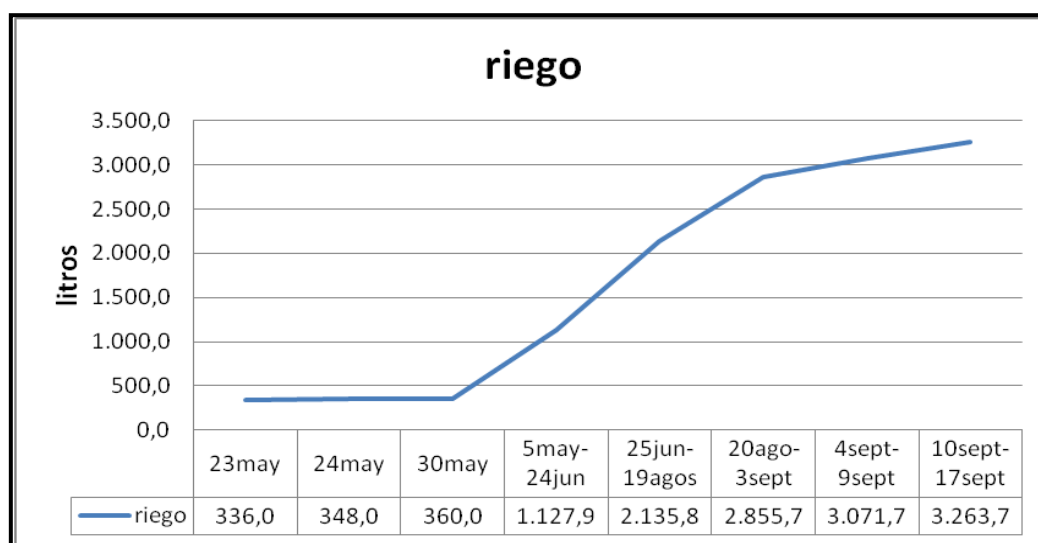


Gráfico 7: Riego acumulado en berenjena

Los abonos y plaguicidas se distribuyeron con el agua, e incorporaron al sistema de riego mediante el uso de una bomba manual por medio de presión de agua (Tabla 17).

Fecha abonado		Duración intervalo (d)	Abono			Intervalo entre abonados (d)
Inicio	Fin		Tipo	Cantidad (Kg)	Cantidad total (Kg)	
05-jun	11-jun	7	13/40/13	1	2	2-3
12-jun	02-jul	21	15/10/15	1	6	2-3
03-jul	10-sep	70	15/05/30	1	20	2-3
11-sep	17-sep	6	15/05/30	0,5	1,5	2-3

Tabla 17: Calendario de abonado en berenjena

A partir del 5 de junio se comenzaron a abonar los cultivos con los abonos que se describen a continuación, y en las dosis recomendadas por el fabricante:

- Sal de cobre quelatada por EDTA (Cobre 14%): El quelato de cobre sirve para suplir carencias o desequilibrios en la asimilación de cobre.
- 13-40-13: Es un abono cristalino de alta solubilidad. Se aplica después de la plantación para favorecer desarrollo radicular, estimular la floración y favorecer el cuajado de los frutos.
- 15-10-15: Abono compuesto indicado desde la implantación del cultivo hasta el inicio de la recolección, para asegurar un crecimiento equilibrado y potenciar el desarrollo de raíces densas y profundas.
- 15-05-30: Abono que se aplica a partir de la aparición de las primeras flores o cuajado de frutos, para favorecer el engorde y maduración del fruto.
- 15-05-15: Abono compuesto usado para promover el desarrollo radicular, mejorar la resistencia a la sequía, al envejecimiento prematuro y a las plagas y enfermedades. También se emplea para aumentar el rendimiento.

3.6.4.2. Pimiento

La duración e intervalo de riego se observa en la tabla 18.

Fecha riego		Duración intervalo (d)	Duración riego (h)	Intervalo entre riegos (d)
Inicio	Fin			
23-may	23-may	1	14	-
24-may	24-may	1	0,5	-
30-may	30-may	1	0,5	-
31-jul	17-ago	18	4	7
20-ago	03-sep	15	2	1

04-sep	09-sep	6	1,5	1
10-sep	17-sep	8	1	1

Tabla 18: Calendario de riego en pimiento

En el gráfico 8 se muestra el agua aportada acumulada, que en toda la campaña consistió en unos 20 l/m².

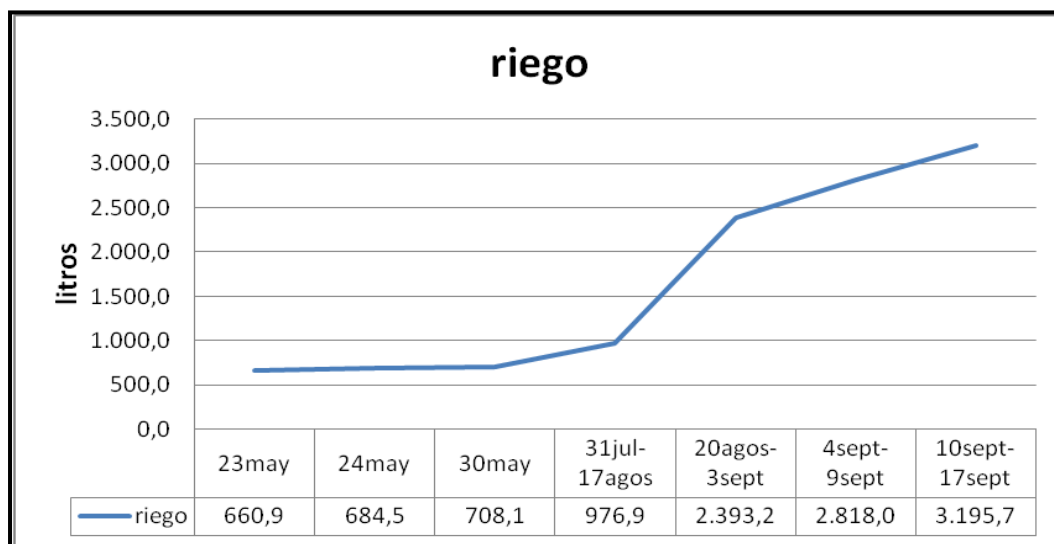


Gráfico 8: Riego acumulado en pimiento

Los abonos empleados en pimiento ya se han descrito en el apartado de berenjena (Tabla 19).

Fecha abonado		Duración intervalo (d)	Abono			Intervalo entre abonados (d)
Inicio	Fin		Tipo	Cantidad (Kg)	Cantidad total (Kg)	
31-jul	20-ago	21	15/10/15	1	6	2-3
21-ago	10-sep	21	15/05/15	1	6	2-3
11-sep	17-sep	6	15/05/30	0,5	1,5	2-3

Tabla 19: Calendario de abonado en pimiento

3.6.5. Control de plagas y enfermedades

Fecha	Producto	Cantidad
24-may	Fosetilato de propamocarb	200 g
	Quelato de cobre (Cu 14%)	40 g
30-may	Fosetilato de propamocarb	200 g
	Quelato de cobre (Cu 14%)	40 g

27-jul	Bacillus thuringiensis (24%)	100 g
	Azadiractin 1%	200 ml
	Beauveria bassiana 2,3%	35 ml
	Dimenteno 96%	10 ml
15-sep	Spiromesifen 24%	60 ml
	Bacillus thuringiensis (24%)	150 g
	Azadiractin 1%	300 ml
	Beauveria bassiana 2,3%	50 ml
	Dimenteno 96%	15 ml

Tabla 20: Calendario de tratamientos en berenjena y pimiento

Las 2 primeras semanas se aplicó fungicida (Tabla 20), cuyas materias activas son:

- Fosetilato de propamocarb: fungicida sistémico y de contacto contra las pudriciones de raíz-cuello producidas por oomicetos de los géneros *Pythium* y *Phytophthora*. Se debe aplicar inmediatamente tras la plantación como tratamiento preventivo.
- Sal de cobre quelatada por EDTA (Cobre 14%): Se emplea, además de adicionar cobre, para prevenir la implantación de hongos endoparásitos y bacterias.

El día 27 de julio se aplicó una mezcla de *Bacillus thuringiensis* (24%) para controlar las orugas, Azacidactín (1%) para controlar mosca blanca, *Lyriomiza* y trips, *Beauveria bassiana* (2,3%) para control de mosca blanca, y Dimenteno (96%) como humectante (Tabla 20).

El día 15 de septiembre se volvió a realizar otro control fitosanitario con la misma mezcla más la adición de otro compuesto, Spiromesifen (24%), insecticida de contacto contra mosca blanca y ácaros (Tabla 20).

3.6.6. Recolección

La recolección de los 2 cultivos se realizó de forma manual, con la ayuda de unas tijeras de podar para agilizar la labor, evitar desgarros y reducir la posible entrada de fitopatógenos en las heridas causadas.

3.6.6.1. Berenjena

Calendario de recolecciones:

Las berenjenas se recogieron una vez por semana, cuando la superficie de los frutos estaba tersa y brillante, en las fechas que se indican en la tabla 21:

	Julio			Agosto					Septiembre			
Montañana	-	20	26	2	9	16	24	30	6	13	20	27
Huesca	13	20	27	3	8	17	24	31	7	14	21	28

Tabla 21: Calendario de recolecciones en berenjena

En total se realizaron 12 recolecciones en la parcela de Huesca y 11 recolecciones en la de Montañana.

Datos recogidos:

En Montañana, en cada recolección de berenjena se tomaron los datos del peso unitario, de tres diámetros (interior, medio y exterior), y de la longitud, de cinco frutos sanos por repetición, escogidos al azar. El resto de frutos se separaron en dos lotes, sanos y no sanos, se contaron el número de unidades y el peso total de cada lote. En Huesca (Atades) sólo se tomaron los datos de los frutos sanos para facilitar el manejo al personal encargado (personas con discapacidad mental).

3.6.6.2. Pimientos

Calendario de recolecciones:

Los pimientos se recogieron cuando los frutos se encontraban virando de color en un 50%, en las fechas que se muestran en la tabla 22:

	Septiembre		Octubre
Montañana	5	26	22
Pinsoro	-	17	27

Tabla 22: Calendario de recolecciones en pimiento

El número de recolecciones total fue de 3 en la parcela de Montañana y de 2 en la parcela de Pinsoro.

Datos recogidos:

En pimiento de Montañana y Pinsoro se siguió un procedimiento más sencillo que en berenjena, ya que la tarea se redujo a contar los frutos y anotar su correspondiente peso total, separando como en berenjena en lotes de sanos y no sanos.

En Montañana, el día 14 de agosto se realizó un pase por la parcela para eliminar los frutos que habían sido soleados. De esta manera se evitaba que siguieran creciendo y compitiendo con los frutos sanos. En Pinsoro no se llevó a cabo esta labor debido a la falta de mano de obra.

3.7. Parámetros analizados

Tanto en pimiento como en berenjena se realizó un análisis en laboratorio de tres frutos sanos por cada repetición. Los parámetros que se tuvieron en cuenta se describen a continuación.

También se tomaron los datos de las características de las plantas de cada variedad de pimiento y berenjena.

3.7.1. Determinaciones morfológicas de los frutos

3.7.1.1. Berenjena

Los caracteres morfológicos que se estudiaron en la berenjena fueron los siguientes:

Parámetros objetivos:

- Peso del fruto: Se tomó el peso individual en gramos de cada uno de los tres frutos con una balanza de precisión de décimas de gramo.
- Longitud del cáliz: Esta medida se realizó con un calibre digital, desde la intersección del cáliz con el pedúnculo hasta el extremo mayor de una de las piezas de éste.

- Longitud del fruto: Se midió la longitud (L , mm) de cada fruto, desde el comienzo del cáliz hasta el final del fruto, con una regla (Figura 13).
- Diámetros del fruto: Con la ayuda de un calibre digital se midieron tres diámetros del fruto: diámetro interior (d_i), medio (d_m) y exterior (d_e). El diámetro interior era el que se encontraba más próximo al cáliz, el intermedio por la mitad de la longitud, y el exterior a 1-2 cm de la parte baja del fruto (Figura 13).

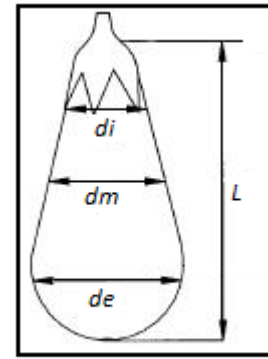


Figura 13. Diámetros y longitud de berenjena.

Otros parámetros:

Los datos que se muestran a continuación, se tomaron basándose en los descriptores para Eggplant (1990) del Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI) (Actual Bioversity International) y en las directrices de la UPOV (2002).

- Sección transversal: Para obtener este valor se realizó un corte transversal al fruto. Los frutos se pueden clasificar en 5 tipos de secciones: circular (sin costillas, 1); elíptica (sin costillas, 3); con pocas costillas (aprox. 4, 5); con muchas costillas (aprox. 8, 7); irregular (9).
- Presencia de espinas en el cáliz: El grado de espinas en el cáliz podía estar englobado en seis bloques, en función del número: 0, ausentes; < 3, muy pocas; aprox. 5, pocas; aprox. 10, intermedio; aprox. 20, muchas; aprox. 30, muchísimas.
- Posición más ancha: La posición más ancha del fruto se puede localizar: a un cuarto (3), la mitad (5), o tres cuartos (7) de la longitud desde el cáliz hasta el ápice.
- Relación longitud-anchura: Se describen 6 tipos de relaciones longitud-anchura, como se observa en la figura 14.

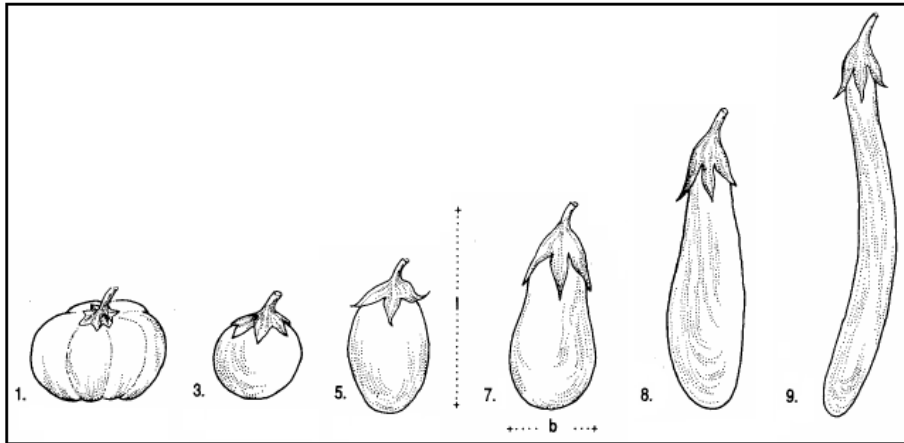


Figura 14. Relación longitud-anchura: 1, más ancho que largo; 3, tan largo como ancho; 5, ligeramente más largo que ancho; 7, el doble de largo que ancho; 8, el triple de largo que ancho; 9, varias veces más largo que ancho.

- Curvatura: En este descriptor aparecen 6 tipos de curvaturas. (Figura 15).

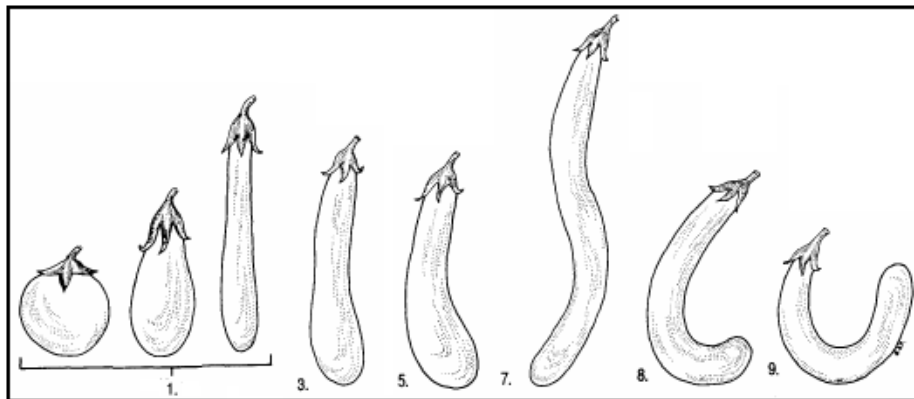


Figura 15. Curvatura: 1, ninguna; 3, ligeramente curvado; 5, curvado; 7, forma de serpiente; 8, forma de hoz; 9, forma de "u".

- Distribución del color en el fruto y bajo el cáliz: El color en el fruto puede ser uniforme (1), jaspeado o con machas (3), reticulado (5), o estriado (rayado, 7). Y los de debajo del cáliz: como el resto del fruto (1), más claro que el fruto (3), o más oscuro que el fruto (5).

- Forma del ápice: La forma del ápice puede ser aguda (3), redondeada (5) o deprimida (7).

3.7.1.2. Pimiento

Los caracteres morfológicos que se analizaron en el pimiento fueron los siguientes:

Parámetros objetivos:

- Peso: Se tomó el peso individual en gramos de cada uno de los tres frutos con una balanza de precisión de décimas de gramo.
- Longitud: Se midió con una regla la longitud (mm) de cada fruto, desde el comienzo del cáliz hasta el final del fruto, donde se localiza el pistilo (Figura 16).
- Anchura: Se realizó un corte transversal al fruto por la parte más ancha (generalmente la zona próxima al pedúnculo), y se midió con una regla la anchura (Figura 16).



Figura 16. Medida de la longitud y anchura en pimiento California.

- Número de lóculos: Aprovechando el corte para medir la anchura, se contó de forma visual el número de lóculos.
- Espesor de la carne: Se realizaron tres mediadas del grosor de la carne a partir del corte transversal, y con un pie de rey.

Otros parámetros:

Los datos que se muestran a continuación, se basaron en la similitud con los que muestra el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI) (Actual Bioversity International) en los descriptores para *Capsicum* spp. (1995) y de la UPOV (2006).

- Sección transversal: Para obtener este valor se aprovechó de nuevo el corte transversal que se hizo al fruto para medir la anchura. Los frutos se pueden clasificar en 6 tipos de secciones: elíptica, redondeada, cuadrangular, triangular, o irregular.
- Sección longitudinal (forma): Se realizó un corte central a lo largo del fruto y se comparó con los descriptores (Figura 17).

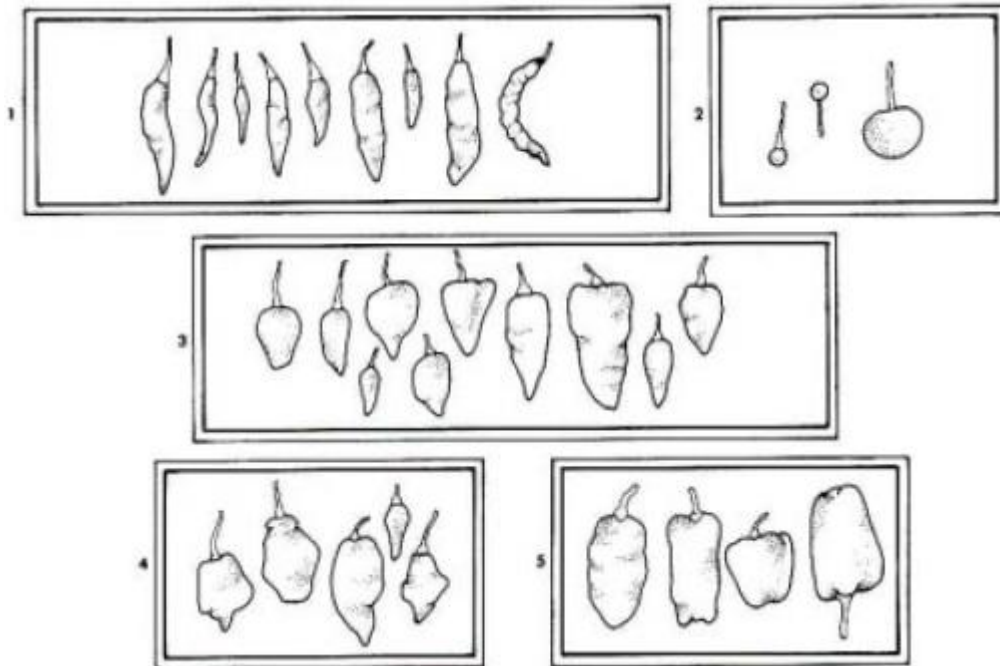


Figura 17. Forma del fruto: 1, elongado; 2, casi redondo; 3, triangular; 4, acampanulado; 5, acampanulado y en bloque.

3.7.2. Determinación de la firmeza

La firmeza de los frutos sólo se analizó para el caso de las berenjenas, y con piel. Aunque en los descriptores hay clasificación para medir la densidad de la carne, se recurrió a un método más objetivo.



Figura 18. A la izquierda ensayo de penetración, y a la derecha penetrómetro digital.

La firmeza se determinó mediante ensayos de penetración, utilizando un penetrómetro digital (tr® model 35205) provisto de un punzón de 8 mm de diámetro (Figura 18). Para cada fruto se realizaron dos medidas con piel y dos sin piel en zonas opuestas de la zona ecuatorial. Los análisis se realizaron con la media de los dos datos obtenidos.

3.7.3. Determinación del color

Tanto en berenjena como en pimiento, se llevó a cabo la determinación del color de los frutos. Previamente se limpiaron con un paño húmedo para eliminar la tierra de la superficie.

El color se determinó mediante un colorímetro Minolta modelo CR-200 (Figura 19), utilizando el espacio de color CIELAB (1976), (Figura 20). Los parámetros estimados fueron: “L” (luminosidad, desde 0 para valores oscuros u opacos hasta 100 para valores blancos o de máxima brillantez), “a” (tonalidades desde verde, valores negativos, hasta rojo, valores positivos) y “b” (tonos desde azules, valores negativos, hasta amarillo, valores positivos). Para cada muestra se promediaron los valores obtenidos en tres puntos del ecuador de cada fruto.



Figura 19. A la izquierda medida del color externo, en el centro colorímetro y a la derecha medida del color interno.

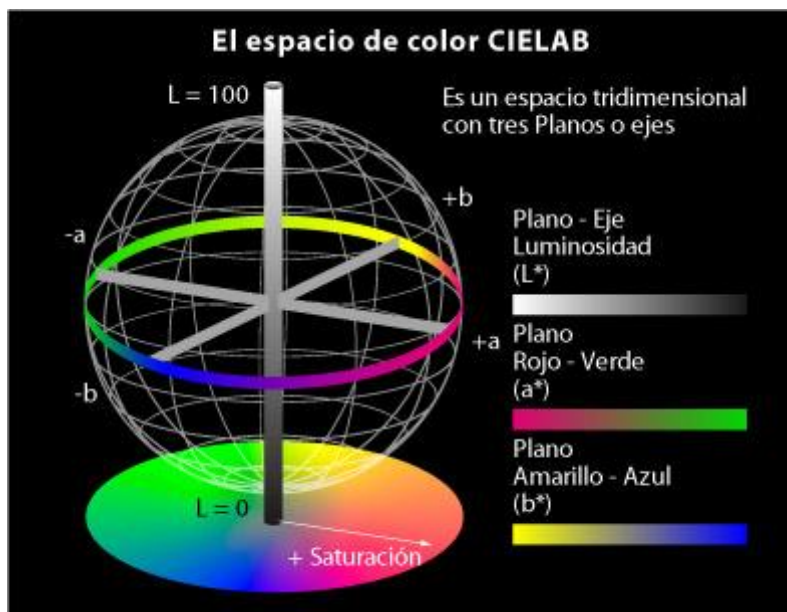


Figura 20. Espacio de color CIELAB. Fuente: gusgsm.com/espacio_color_cie_lab

3.7.4. Características morfológicas de las plantas

La caracterización de las plantas de cada variedad se basó en los mismos descriptores citados anteriormente, para cada especie.

Sobre cada variedad se tomaron los caracteres y medidas de 5 plantas elegidas al azar, tanto en berenjena como en pimiento.

3.7.4.1. Berenjena

- **Inflorescencia:** Se contabilizó el número de flores por inflorescencia, y se midió el tamaño y el color de la flor, con un calibre y una carta de color de *The Royal Horticultural Society of London* (RHS), respectivamente.
- **Planta:** Se evaluó el hábito de crecimiento de las plantas con el descriptor (postrada, intermedia, o erecta), y la altura con un metro.
- **Tallo:** Se analizó la presencia e intensidad (muy débil, débil, media, fuerte, o muy fuerte) de la pigmentación antociánica y de la velloidad (débil, mediana, o fuerte).
- **Hoja:** Se tomó dos mediadas por planta de la anchura y longitud del limbo, y de la longitud del pedúnculo. También se anotó el nivel de lobulado del margen y de la cantidad de espinas foliares (Figura 21).

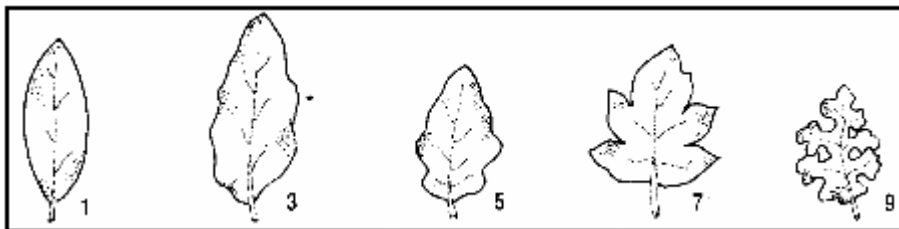


Figura 21. Lobulado del margen: 1, muy débil; 3, débil; 5, medio; 7, fuerte; 9, muy fuerte.

3.7.4.2. Pimiento

- **Flor:** Se contabilizó el número de flores por axila, se observó la posición de la flor (figura 22), y la pigmentación (ausente, blanca, amarilla, verde-amarillenta, verde o morada), constricción anular (figura 24) y margen del cáliz (figura 23).

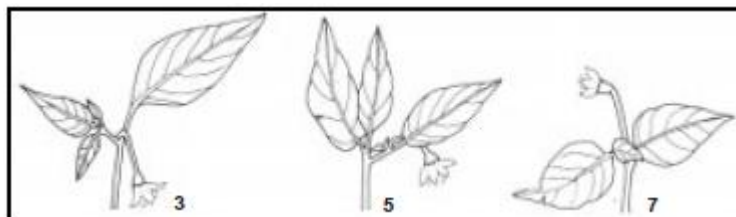


Figura 22. Posición de la flor: 3, pendiente; 5, intermedia; 7, erecta.

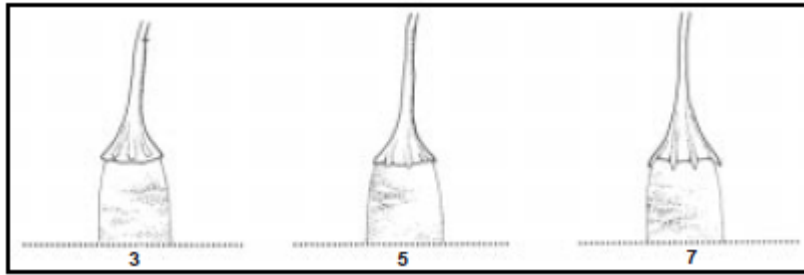


Figura 23. Margen del cáliz: 3, entero (liso); 5, intermedio; 7, dentado.

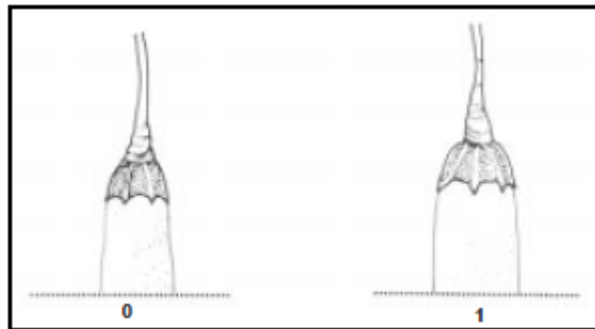


Figura 24. Constricción anular del cáliz: 0, ausente; 1, presente.

- Hoja: Se apuntó la forma de las hojas, diferenciando 4 tipos de formas (figura 25).

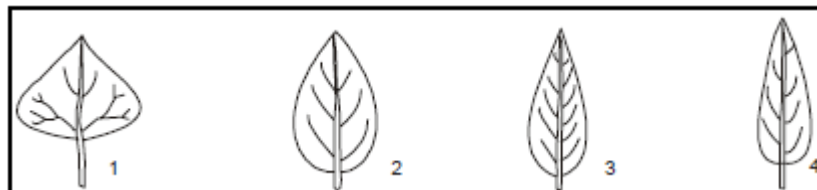


Figura 25. Forma de la hoja: 1, deltoide; 2, oval; 3, lanceolada; 4, elongada-deltoide.

- Planta: Se evaluó el hábito de crecimiento de las plantas con el descriptor (figura 26), y la altura con un metro.

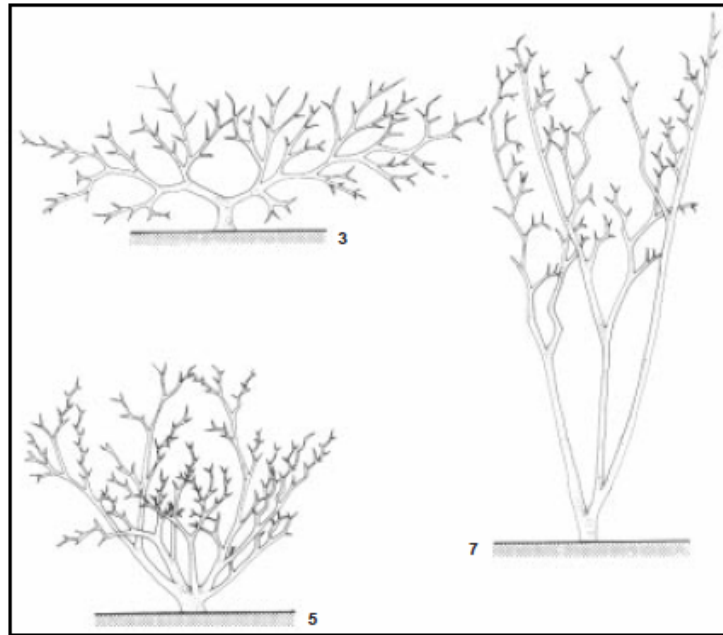


Figura 26. Hábito de crecimiento de la planta: 3, postrada; 5, intermedia o compacta; 7, erecta.

3.8. Análisis de los resultados

Previamente al análisis estadístico se comprobó la normalidad de los datos obtenidos. Posteriormente los datos para cada parámetro en estudio se analizaron con el paquete estadístico SPSS ver. 15.0 (2006) para Windows. Mediante el análisis de la varianza se contrastó la igualdad de medias en las distintas variedades y localidad de evaluación para cada una de las variables. Se utilizó el test de Tukey-b, con un nivel de confianza del 95%.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Berenjena

4.1.1. Evaluación y comparación de producciones

Comparación de producciones totales mensuales:

La recolección de la berenjena comenzó a partir de la tercera semana de julio, en ambas localidades, y se prolongó hasta finales de septiembre.

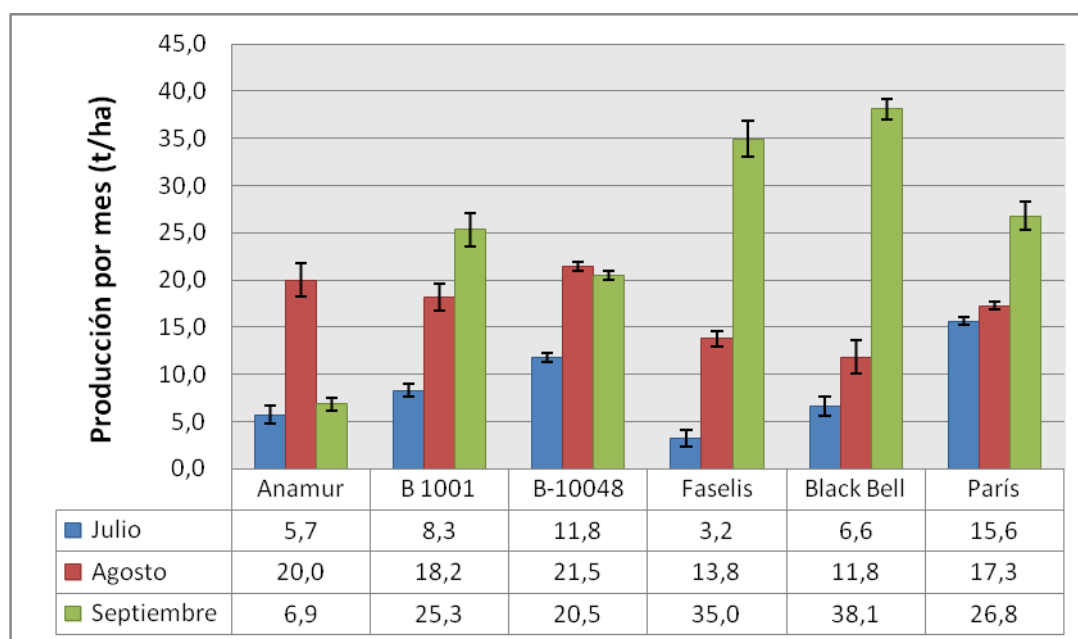


Gráfico 9: Producción total por mes de cada variedad de berenjena (Montañana).

En el análisis de la producción total mensual de Montañana (gráfico 9) hubo diferencias significativas ($P=0,000$), siendo el de septiembre el que mayor producción dio, seguido del mes de agosto, y finalmente del mes de julio. En el ensayo que realizó el ITGa (2011) coincidieron los resultados, pero en el ensayo que se desarrolló en Montañana (2005) la máxima producción se alcanzó en el mes de agosto, aunque con variedades diferentes.

La producción de cada variedad fue distinta durante el mes de julio, con una significación de $P=0,000$. Se distinguieron 3 subconjuntos donde París fue la variedad que más produjo y Faselis la que menos.

No hubo diferencias significativas entre las distintas variedades ($P=0,057$) en la producción de berenjenas durante el mes de agosto.

La producción en el mes de septiembre presentó diferencias significativas ($P=0,000$) en función de la variedad, pudiendo distinguirse 4 grupos con el test de Tukey b. El mayor valor lo obtuvo la variedad Black Bell, después Faselis, París, B-1001, B-10048, y por último Anamur.

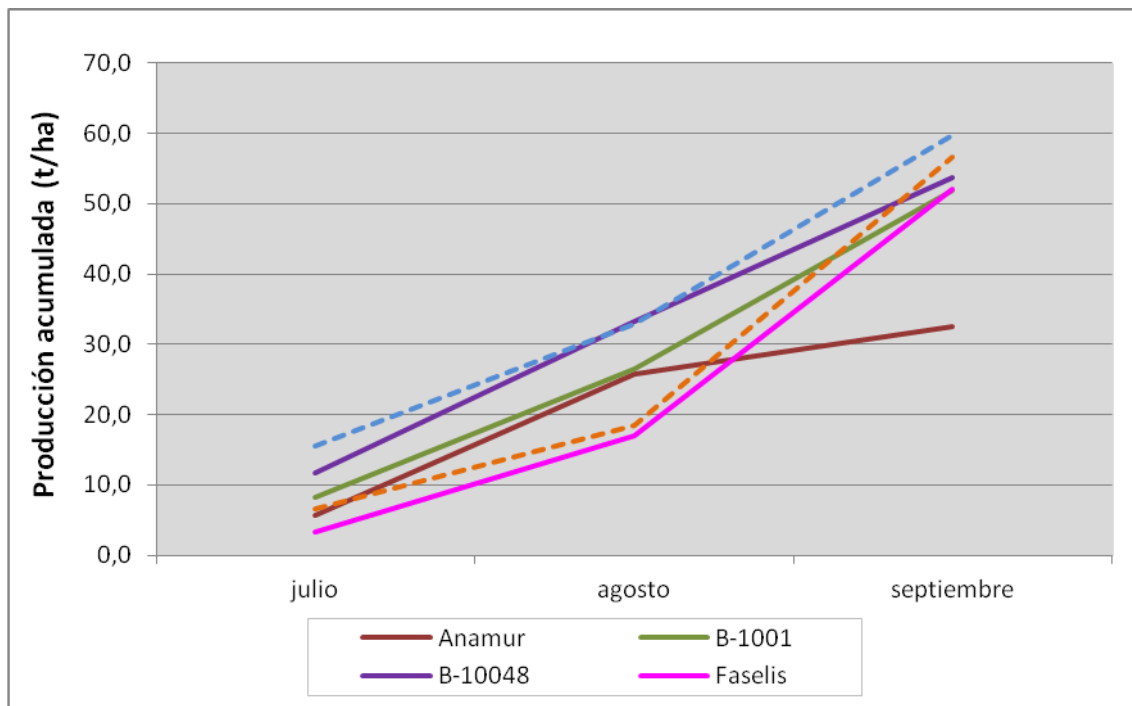


Gráfico 10: Producción total acumulada por mes de cada variedad de berenjena (Montañana).

Como podemos ver en el gráfico 10, la variedad París fue la que mayor precocidad tuvo en el mes de julio con 15,6 t/ha (26% de la producción total), y Faselis la que menos con 3,2 t/ha (6% de la producción total).

Todas las variedades tuvieron una producción total situada entre 50-60 t/ha, excepto la variedad cilíndrica Anamur, que apenas superó las 30 t/ha.

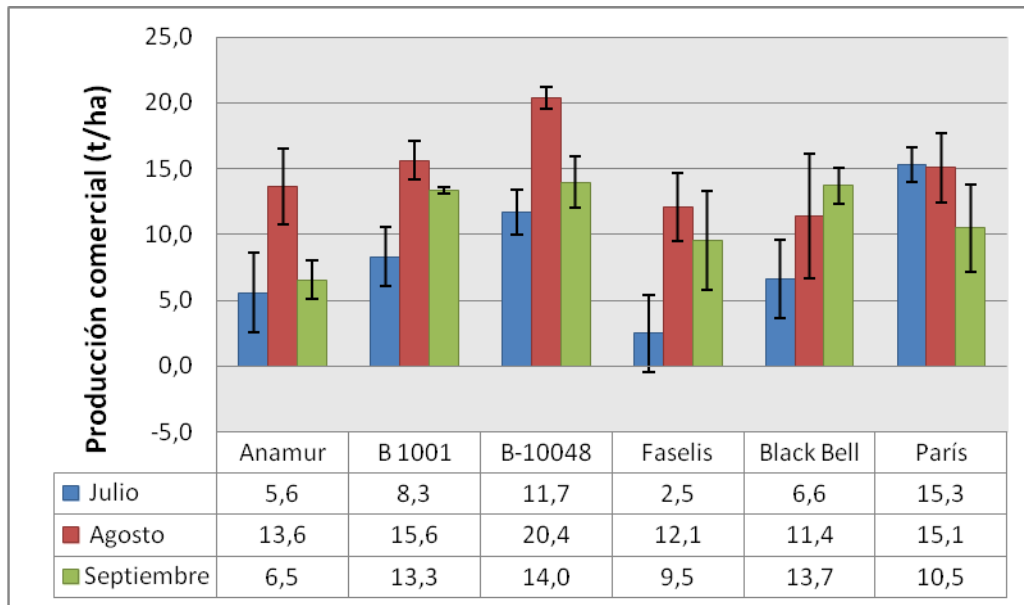


Gráfico 11: Producción comercial por mes, de cada variedad de berenjena (Montañana).

En la producción comercial entre meses de la campaña (Gráfico 11) se encontraron diferencias significativas ($P=0,000$), siendo el mes de agosto el más productivo. Entre julio y septiembre no hubo diferencias productivas significativas.

También se encontraron diferencias importantes ($P=0,002$) en la producción comercial de cada variedad, pudiendo diferenciar dos grupos en la separación de medias. La variedad B-10048 fue la que más kilos comerciales produjo, y Faselis y Anamur las que menos.

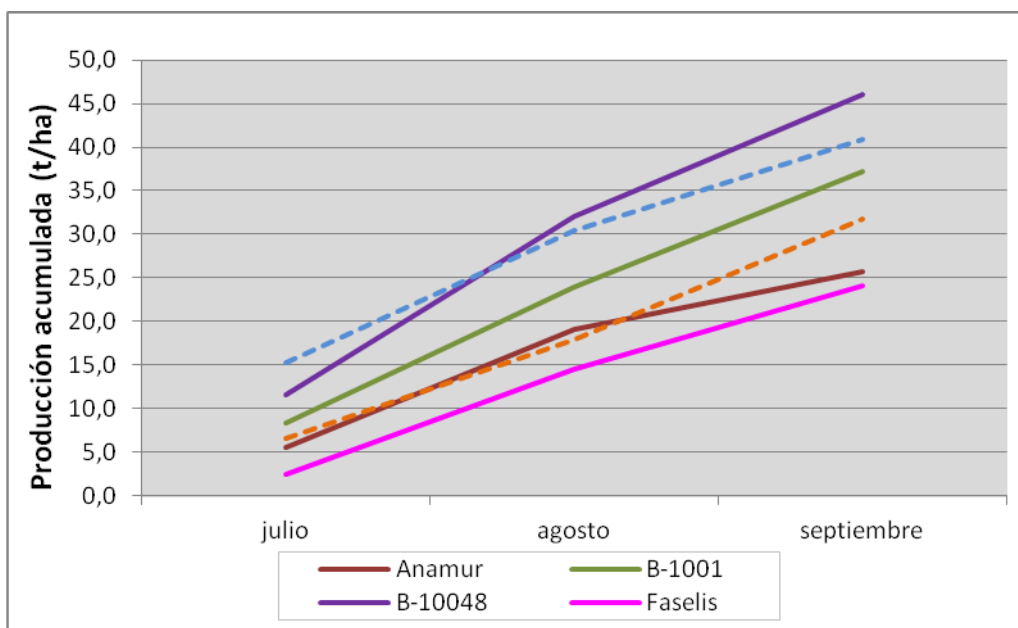


Gráfico 12: Producción comercial acumulada por mes de cada variedad de berenjena (Montañana).

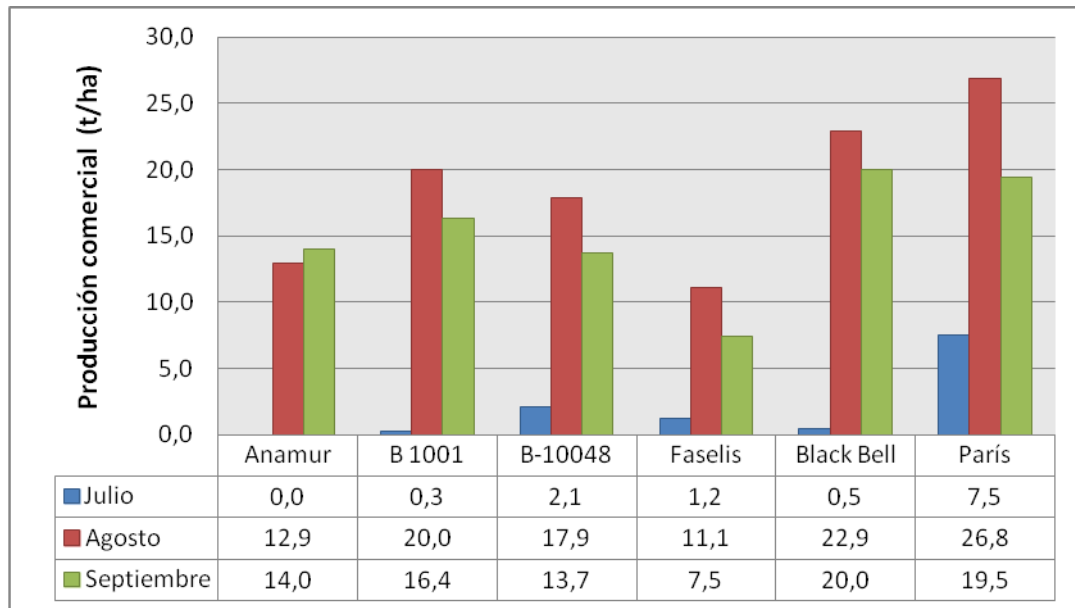


Gráfico 13: Producción comercial mensual por variedad de berenjena (Huesca).

Si se comparan los datos medios de las producciones comerciales en las dos parcelas (Gráficos 11 y 13), se puede observar como las producciones del mes de julio fueron menores en todas las variedades. En el mes de agosto se alcanzaron las máximas producciones en la mayoría de las variedades de Huesca, del mismo modo que sucedió en la parcela de Montañana.

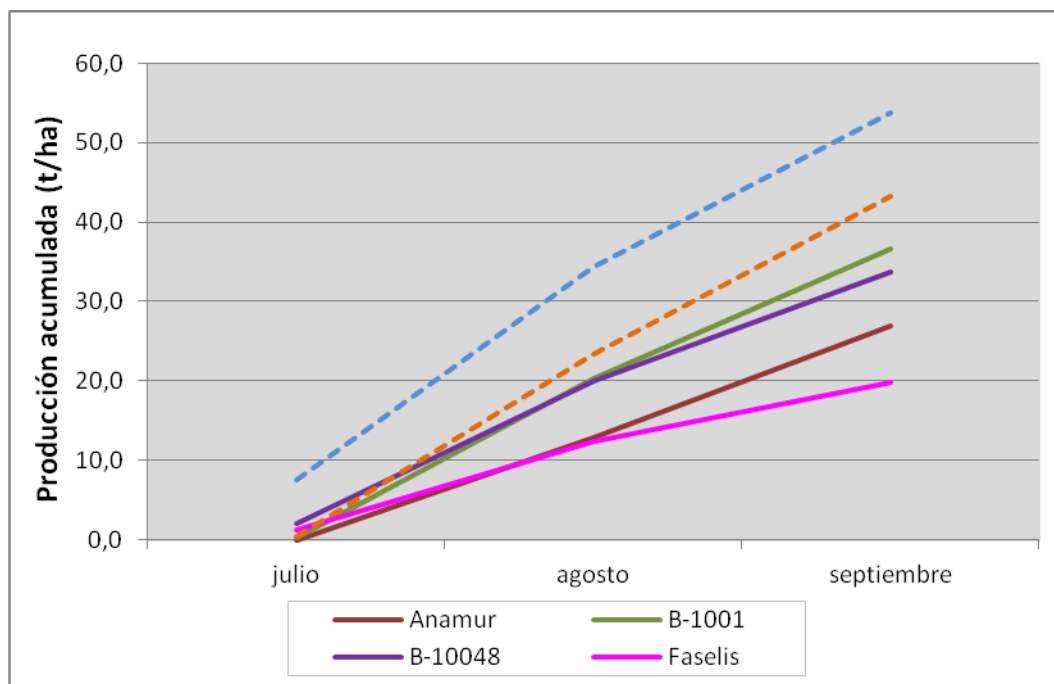


Gráfico 14: Producción comercial acumulada por mes de cada variedad de berenjena (Huesca).

Si se comparan los gráficos 12 y 14 se puede observar que, al igual que en la parcela de Montañana, la variedad París fue la que mayor precocidad obtuvo. En general, en la parcela de Montañana se consiguió una mayor precocidad, posiblemente debido a las mayores temperaturas que se dieron hasta entonces.

Las variedades menos productivas en Huesca fueron de nuevo Faselis y Anamur, pero, a diferencia que en Montañana, la máxima producción correspondió con la variedad redonda París.

Comparación de producciones totales y comerciales:

Se encontraron diferencias significativas ($P=0,001$) entre las producciones totales de las distintas variedades de Montañana (Gráfico 15), englobando a todas las variedades en un grupo excepto a Anamur que fue la menos productiva.

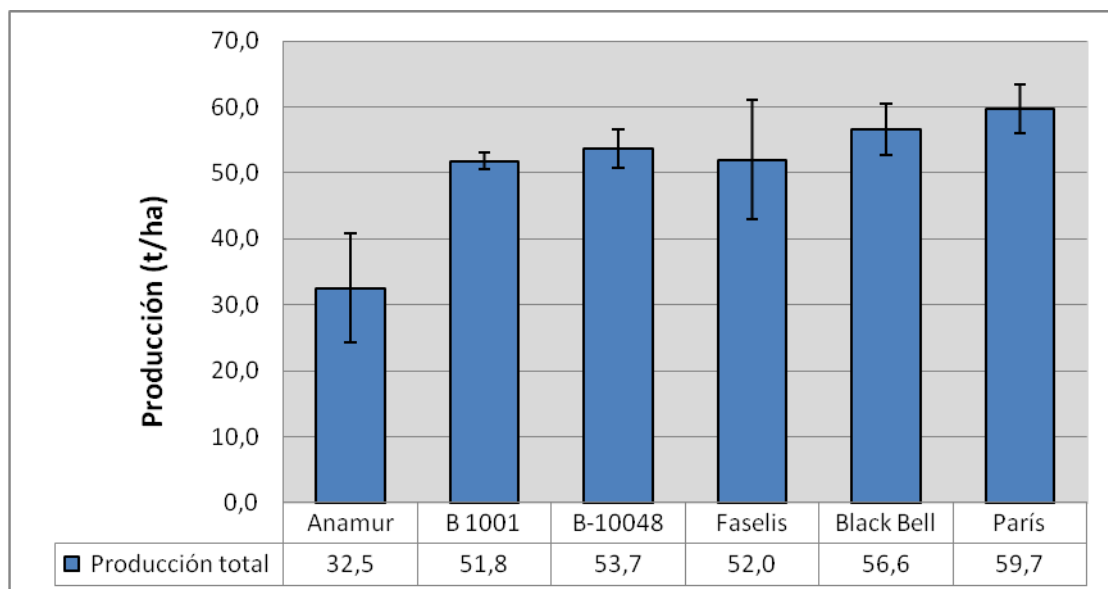


Gráfico 15: Producción total de cada variedad de berenjena (Montañana).

Hay que tener en cuenta que de toda la producción obtenida no toda fue apta para el uso comercial (destríos) por estar las berenjenas maduras, soleadas, o por ser demasiado pequeñas.

En el gráfico 16 se puede ver la producción real de Montañana, que fue idónea para el consumo por su ausencia de defectos. Hubo diferencias significativas ($P=0,001$) entre las producciones comerciales de las distintas variedades. Se diferenciaron 3

subconjuntos donde B-10048 fue la que más produjo y Anamur y Faselis las que menos. El resto tuvo valores intermedios de producción.

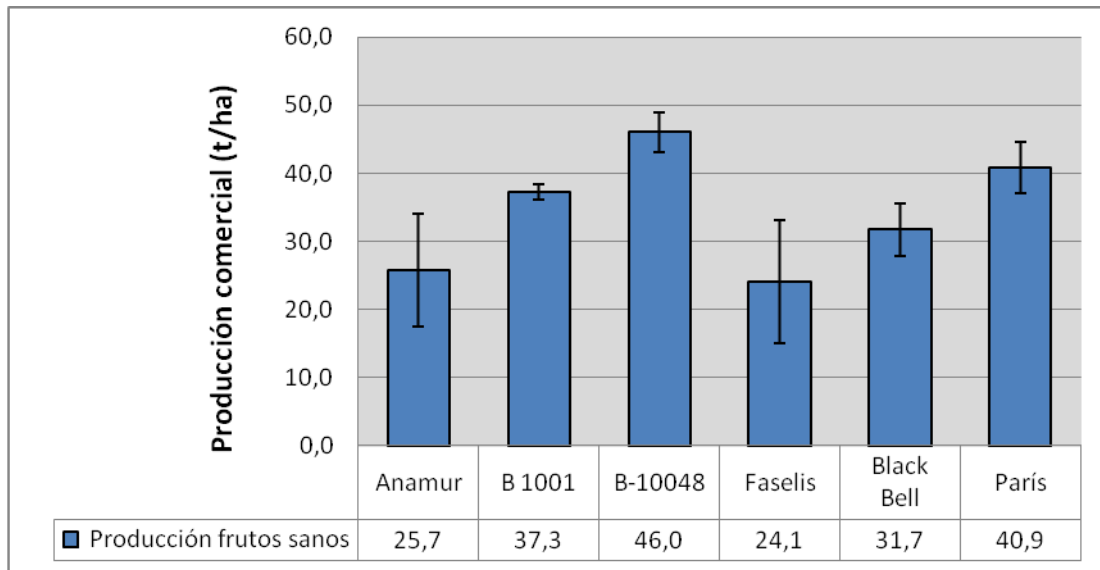


Gráfico 16: Producción comercial por variedad de berenjena (Montañana).

Si se comparan las producciones comerciales por localidad (Gráfico 17), se puede decir que se han alcanzado resultados parecidos en las dos parcelas. Las variedades cilíndricas produjeron más en la parcela de Montañana, y las variedades redondas en la de Huesca. La variedad redonda París obtuvo la mayor producción de toda la campaña con 47,3 t/ha de media entre las dos localidades, seguida de la variedad cilíndrica B-10048 con 39,9 t/ha medias. Las producciones obtenidas por el ITGa (2011) para las mismas variedades, fueron superiores a las de Montañana y Huesca, con una producción media en variedades cilíndricas de 74 t/ha, y en redondas 98 t/ha. En este ensayo,

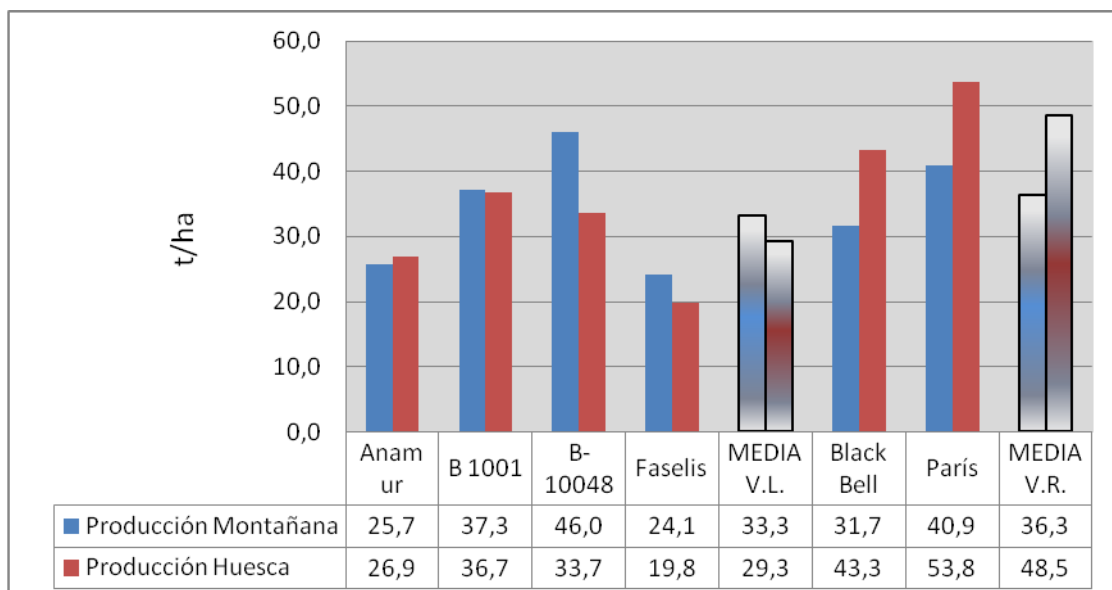


Gráfico 17: Producciones comerciales por variedad de berenjena (Montañana y Huesca).

realizado en Navarra, las variedades más productivas fueron las esféricas, destacando Black Bell con 101,89 t/ha. De las variedades cilíndricas B-1001 sacó mayor producción con 79,09 t/ha.

Comparación de la producción total y comercial por planta:

Variedad	Montañana	
	frutos/planta	Kg/planta
Anamur	8,39 ± 2,98 bc	1,74 ± 0,61 b
B 1001	10,59 ± 1,47 abc	2,51 ± 0,20 ab
B-10048	12,61 ± 0,72 ab	2,50 ± 0,09 ab
Faselis	13,93 ± 2,22 a	2,41 ± 0,29 ab
MEDIA V.L.	11,38	2,29
Black Bell	9,05 ± 0,47 bc	2,63 ± 0,13 a
París	7,02 ± 2,86 c	2,78 ± 0,10 a
MEDIA V.R.	8,04	2,71

Tabla 23: Frutos y kilos totales por planta, por variedad de berenjena (Montañana).

En Montañana hubo diferencias significativas ($P=0,003$) en la producción de frutos por planta, pudiendo clasificar las medias en tres grupos (tabla 23). París fue la variedad que produjo menos frutos por planta y Faselis la que más. El hecho de que la variedad París fuese la que mayor producción total tuvo pero también la que menos frutos por planta produjera, se explica porque el peso medio de los frutos fue mayor.

Del mismo modo, también se encontraron diferencias en la producción de kilos por planta ($P=0,016$), distinguiéndose dos subconjuntos. Las variedades con más kilos por planta fueron las dos de tipo esférico (Black Bell y París), mientras que la que menos kilos dio fue Anamur.

Como se ve en la tabla 24, el número de frutos y kilos comerciales por planta fueron superiores en Montañana para las variedades largas, mientras que para las variedades redondas fueron mayores en Huesca.

La variedad que mayor número de frutos sanos produjo fue B-10048, de tipo cilíndrico, tanto en Montañana como en Huesca, con 9,1 frutos/planta de media. Este resultado se asemejó con los de ITGa (2011) (11,97 frutos/planta).

Variedad	Montañana		Huesca		MEDIA	
	frutos/planta	Kg/planta	frutos/planta	Kg/planta	frutos/planta	Kg/planta
Anamur	6,3	1,3	6,1	1,3	6,2	1,3
B 1001	7,0	1,8	7,7	1,9	7,4	1,8
B-10048	10,1	2,1	8,1	1,5	9,1	1,8
Faselis	4,9	1,1	4,2	0,9	4,5	1,0
MEDIA V.L.	7,1	1,6	6,5	1,4	6,8	1,5
Black Bell	4,0	1,5	5,8	1,9	4,9	1,7
París	4,1	1,9	5,9	2,4	5,0	2,2
MEDIA V.R.	4,0	1,7	5,8	2,2	4,9	1,9

Tabla 24: Frutos y kilos comerciales por planta, por variedad de berenjena (Montañana y Huesca).

Las variedades más productivas en el número de kilos fueron B-10048 en Montañana y París en Huesca, siendo superiores los obtenidos por la variedad redonda (2,1 frente a 2,4 Kg/planta), (Gráfico 24). En el estudio de Navarra (2011), las plantas que más kilos de berenjenas produjeron fueron B-1001, como variedad cilíndrica (3,8 Kg/planta), y Black Bell, como variedad esférica (4,89 Kg/planta).

Comparación del peso medio por fruto:

Entre los pesos medios de las variedades hubo diferencias significativas ($P=0,000$), como se ve en el gráfico 25, separando las medias en 4 subconjuntos.

Los pesos medios de los frutos fueron superiores en Montañana, para todas las variedades cultivadas (Gráfico XX). Dentro de las variedades cilíndricas destaca B-1001 por sacar mayor peso medio en ambas localidades (253 g de media). En cuanto a las berenjenas de tipo esférico fue París la que sacó mayores pesos medios, tanto en Montañana como en Huesca (434 g de media). Si se comparan estos resultados con los

Variedad	Peso Montañana (g)	Peso Huesca (g)	MEDIA H-M (g)
Anamur	209 ± 12,4 d	146	178
B 1001	269 ± 20,2 c	237	253
B-10048	213 ± 4,9 d	177	195
Faselis	211 ± 16,6 d	209	210
MEDIA V. LARGAS	225	192	209
Black Bell	374 ± 35,9 b	336	355
París	472 ± 29,6 a	396	434
MEDIA V. REDONDAS	423	366	394

Tabla 25: Peso medio del fruto de cada variedad de berenjena (Montañana y Huesca).

obtenidos en los ensayos del ITGa (2011), se puede ver que son bastante inferiores, ya que la media de los frutos cilíndricos ronda los 316,4 g, y la de los frutos esféricos ronda los 657,3 g.

Evaluación y comparación de rendimientos:

El rendimiento en berenjena sólo se pudo calcular en el ensayo realizado en Montañana, debido a que no se dispusieron de los datos de frutos desechados en la parcela de Huesca.

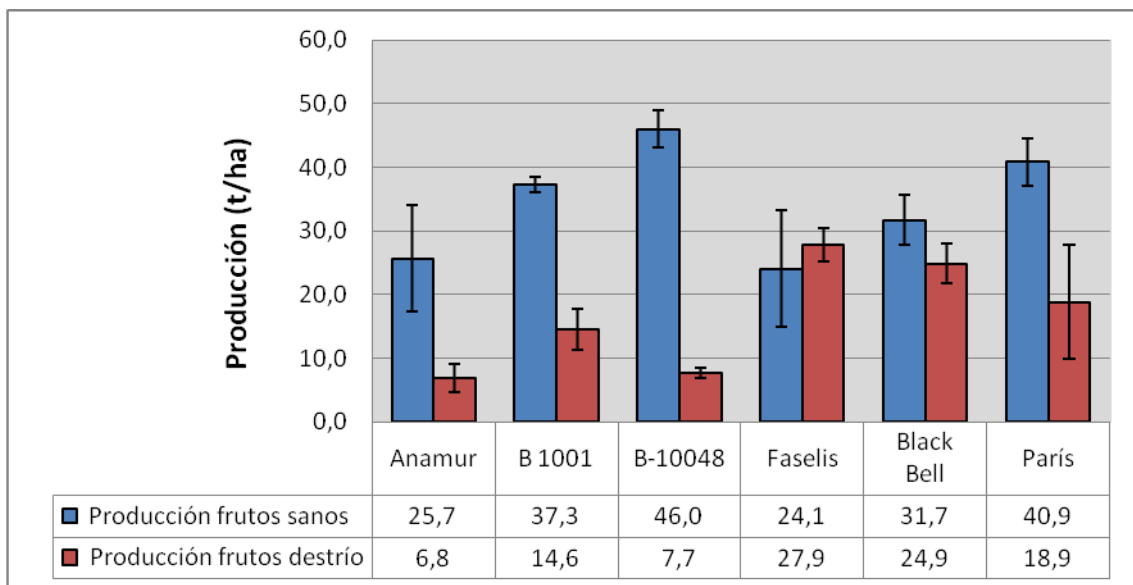


Gráfico 18: Producción total de frutos sanos y destríos de cada variedad de berenjena (Montañana).

En el gráfico superior (gráfico 18) se puede comprobar la proporción de la producción comercial y la producción destrío. La producción comercial (frutos sanos) ya fue comentada en el apartado anterior. En cuanto a la producción no comercial (destrío) presentó diferencias entre las distintas variedades ($P=0,000$), pudiendo separar las medias en tres subconjuntos.

La variedad con menor producción de frutos destríos fueron Anamur (6,83 t/ha) y B-10048 (7,71 t/ha), ambas de tipo larga. Faselis fue la variedad que mayor producción destrío produjo (27,9 t/ha), que incluso superó a la producción comercial (24,1 t/ha).

En cuanto al rendimiento, entendido como el porcentaje de producción comercial respecto al total, se encontraron diferencias entre las variedades ($P=0,000$), como se puede ver en la Tabla 26. La variedad que mejor rendimiento obtuvo fue B-10048, con

un 85,6%. La variedad con peor rendimiento productivo fue Faselis (tipo cilíndrica), ya que la producción de frutos destrío superó a la de frutos comerciales, obteniendo un rendimiento del 46,3%.

Variedad	Rendimiento (%)
Anamur	79,1 ± 2,7 a
B 1001	71,9 ± 6,0 b
B-10048	85,6 ± 1,2 a
Faselis	45,6 ± 7,4 c
MEDIA VARIEDADES LARGAS	70,7
Black Bell	55,9 ± 5,8 bc
París	68,9 ± 12,8 b
MEDIA VARIEDADES REDONDAS	62,2

Tabla 26: Rendimiento comercial de cada variedad de berenjena (Montañana).

La mayoría de los frutos que se tuvieron que desechar se produjeron durante el mes de septiembre, como podemos ver en la gráfica 19, posiblemente debido al descenso general de temperaturas.

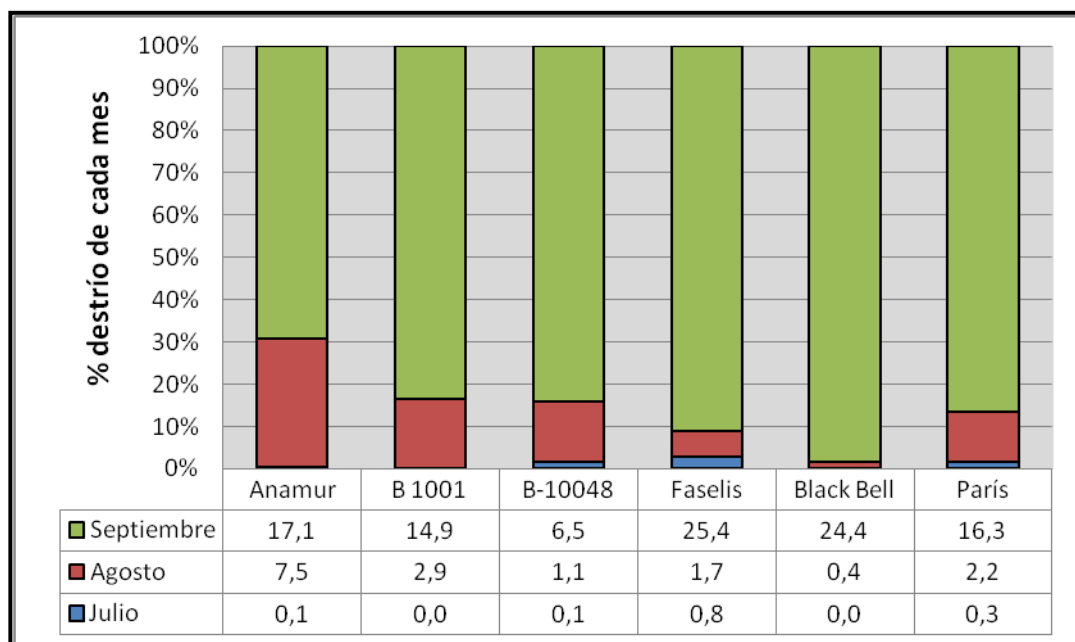


Gráfico 19: Porcentaje mensual de frutos destríos de cada variedad de berenjena (Montañana).

4.1.2. Morfotipo de los frutos

Comparación de los diámetros de los frutos:

Se encontraron diferencias estadísticas entre los tres diámetros de las distintas variedades ($P=0,000$). En el diámetro interior se separaron las medias en 4 grupos, mientras que en los diámetros medio y exterior apareció un grupo más (Tabla 27).

Las variedades cilíndricas poseen menores diámetros que las redondas, a lo largo de toda su sección. Todas las variedades largas, se comportan de la misma manera, diámetro interior menor que el medio y el exterior, que son muy parecidos.

Variedad	Diámetros (mm)					
	Interior		Medio		Exterior	
Anamur	41,4 ± 0,6	d	53,8 ± 2,5	de	53,5 ± 2,8	de
B-1001	47,7 ± 0,9	c	64,9 ± 0,7	c	64,4 ± 0,3	c
B-10048	40,1 ± 1,1	d	51,4 ± 1,6	e	49,8 ± 0,7	e
Faselis	45,2 ± 0,7	c	56,8 ± 0,9	d	55,4 ± 1,9	d
MEDIA	43,6		56,7		55,7	
Black Bell	70,9 ± 2,4	b	91,9 ± 1,9	b	87,5 ± 1,1	b
París	75,7 ± 2,7	a	98,8 ± 1,9	a	91,7 ± 2,3	a
MEDIA	73,3		95,3		89,6	

Tabla 27: Diámetros de cada variedad de berenjena (Montañana).

El diámetro es un aspecto importante en las variedades cilíndricas destinadas a rodajas, teniendo que estar comprendido entre 3-6 cm, para aumentar el rendimiento industrial. Como podemos observar en la tabla 27, la variedad B-1001 tiene diámetros superiores a 6 cm y por tanto se debería destinar para cubitos o dados. Las variedades de tipo esférico se caracterizan porque el diámetro medio es mayor que los de los extremos. Los valores obtenidos se asemejan mucho a los que se obtuvieron en los ensayos de Navarra (2011).

Comparación de las longitudes de los frutos:

Las longitudes medias de las variedades mostraron diferencias significativas ($P=0,000$), separando las medias en 4 grupos (Tabla 28).

Variedad	Longitud media (cm)
Anamur	18,7 ± 0,7 b
B-1001	18,5 ± 0,3 b
B-10048	20,6 ± 0,3 a
Faselis	16,6 ± 0,8 c
MEDIA VARIEDADES LARGAS	18,6
Black Bell	13,8 ± 0,2 d
París	14,2 ± 0,6 d
MEDIA VARIEDADES REDONDAS	14,0

Tabla 28: Longitudes de cada variedad de berenjena (Montañana).

Dentro de las variedades cilíndricas, destaca B-10048 por ser más larga que el resto. Las variedades redondas son de inferior longitud. Comparando las longitudes que se dieron en el ensayo en Navarra (2011), las aquí mostradas son menores, ya que la media de las variedades cilíndricas se encuentra en casi 22 cm, y las variedades redondas en casi 18 cm.

Comparación de la forma de los frutos:

Variedad	Relación longitud/anchura	Curvatura	Sección transversal	Forma ápice	Posición más ancha
Anamur	7-8 ab	1-3 ab	1 a	3-5-7 b	7 a
B-1001	7-8 ab	1 b	1 a	5-7 b	7 a
B-10048	8 a	1-3 ab	1 a	5 c	5 b
Faselis	5-7-8 b	1-3 a	1 a	7 a	5-7 ab
Black Bell	3-5 c	1 b	1-3 a	7 a	5-7 ab
París	3-5 c	1 b	1-3 a	5-7 b	5-7 ab

Tabla 29: Características de la forma de los frutos de cada variedad de berenjena y significación, Montañana.

Hubo diferencias significativas entre la relación longitud/anchura de las variedades ($P=0,000$), que se pudieron separar en 3 grupos: mayor relación en la variedad B-10048, le siguió Faselis, y por último Black Bell y París con la menor relación. Anamur y B-1001 se encontraron con valores entre los dos primeros grupos (Tabla 29).

En el carácter de curvatura de los frutos, se pueden encontrar diferencias significativas ($P=0,006$). La variedad Faselis presentó mayor curvatura, y B-1001 y las 2 variedades redondas presentaron las que menor curvatura (Tabla 29).

La sección transversal presentó una significación de 0,025, y también se encontraron diferencias estadísticas ($P=0,001$) entre la forma apical de los frutos (Tabla 29).

Finalmente, se pudieron diferenciar 2 subconjuntos de frutos en función de dónde se localizase la posición más ancha del fruto ($P=0,003$), (Tabla 29).

4.1.3. Evaluación de calidad

Comparación de la firmeza de la carne:

Variedad	Firmeza de la carne
Anamur	1,23 ± 0,54 a
B 1001	1,79 ± 0,36 a
B-10048	1,35 ± 0,18 a
Faselis	1,33 ± 0,32 a
Black Bell	2,19 ± 0,91 a
París	1,63 ± 0,40 a

Tabla 30: Firmeza media de cada variedad de berenjena y significación (Montañana).

Las variedades de berenjena no mostraron distintos niveles de firmeza de la carne ($P=0.252$), independientemente del tipo de fruto (Tabla 30). El que una variedad tenga mayor firmeza en la carne es un aspecto positivo en cuanto al manejo del fruto, ya que las magulladuras producidas por golpes, pueden amargar e incluso ser un foco de entrada de hongos.

Comparación del color de los frutos:

Variedad	COLOR DEL FRUTO CON PIEL		COLOR DEL FRUTO SIN PIEL	
	L	a/b	L	a/b
Anamur	25,49 ± 0,16 a	2,79 ± 0,02 a	86,00 ± 0,78 a	-0,23 ± 0,01 ab
B-1001	26,09 ± 0,22 a	0,73 ± 7,78 a	86,39 ± 0,67 a	-0,20 ± 0,03 ab
B-10048	25,61 ± 0,66 a	-2,72 ± 9,30 a	85,07 ± 1,35 a	-0,22 ± 0,03 ab
Faselis	26,27 ± 0,39 a	-2,94 ± 9,84 a	84,29 ± 0,80 a	-0,19 ± 0,04 a
Black Bell	27,02 ± 1,33 a	5,82 ± 8,98 a	86,45 ± 1,05 a	-0,27 ± 0,05 b
París	26,66 ± 0,98 a	9,54 ± 4,98 a	85,84 ± 1,55 a	-0,21 ± 0,04 ab

Tabla 31: Luminosidad (L) y color (relación a/b) de los frutos con y sin piel (Montañana).

La luminosidad (L) de las berenjenas con piel, es decir, la coloración hacia tonos negros u opacos (valores próximos a 0) o hacia tonos blancos o brillantes (valores próximos a 100), no fue distinta en función de las variedades ($P=0,178$). Tampoco hubo diferencias significativas entre los frutos sin piel ($P=0,189$), (Tabla 31).

No hubo diferencias significativas de color (“a” variación rojizo-verdoso, “b” variación amarillento-azulado) entre los frutos con piel de las distintas variedades ($P=0,351$), y lo mismo sucedió con el color de la carne del fruto sin piel ($P=0,190$).

4.1.4 Caracterización varietal:

- Variedad Anamur:

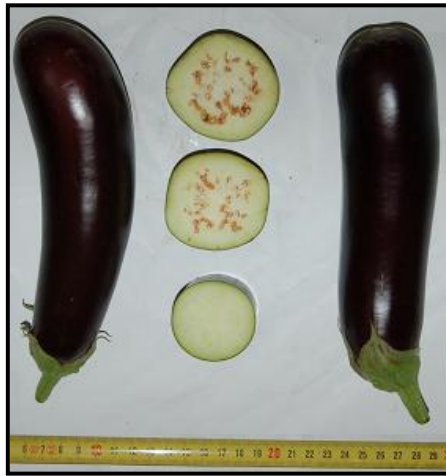


Fig. 27: Foto de los frutos de la variedad Anamur.

Características productivas:

Producción (t/ha)	Rendimiento (%)	Longitud (cm)
32,54	79,05	18,65
Diámetro (mm)		
Interior	Medio	Externo
41,36	53,80	53,46

Tabla 32: Características productivas de la variedad Anamur.

Características de las plantas:

INFLORESCENCIA			PLANTA			
nº flores/inflorescencia	Tamaño de flor (mm)	Color de flor	Hábito de crecimiento (porte)		Altura planta (m)	
1,40	38,23	84A	Erecto		0,94	
TALLO			LIMBO			
Pigmentación antociánica	Intensidad	Vellosidad	Long. Limbo (cm)	Long. Pedúnculo (cm)	Anchura limbo (cm)	Lobulado margen
Ausencia	-	Débil	20	8	14	Medio

Tabla 33: Características de las plantas de la variedad Anamur.

Características de los frutos:

FRUTO						
Peso medio (g)	Longitud media (cm)	Anchura media (cm)	Relación longitud/anchura	Curvatura	Sección transversal	Forma ápice
220,31	18,29	6,27	Triple de largo que de ancho	Ninguna-ligera	Circular	Aguda-Redondeada-Deprimida
FRUTO				CÁLIZ		
Distribución de color	Color bajo cáliz	Posición más ancha	Dureza carne	Longitud (mm)	Espinás	
Uniforme	Como el resto	Tres cuartos	1,41	51,44	0	

Tabla 34: Características de los frutos de la variedad Anamur.

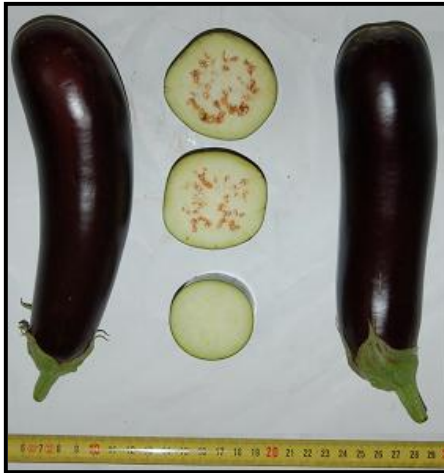
- Variedad B-1001:

Fig. 28: Foto de los frutos de la variedad B-1001.

Características productivas:

Producción (t/ha)	Rendimiento (%)	Longitud (cm)
51,81	71,92	18,52
Diámetro (mm)		
Interior	Medio	Externo
47,69	64,92	64,36

Tabla 35: Características productivas de la variedad B-1001.

Características de las plantas:

INFLORESCENCIA			PLANTA			
nº flores/inflorescencia	Tamaño de flor (mm)	Color de flor	Hábito de crecimiento (porte)	Altura planta (m)		
1	47,44	81C	Intermedio	0,97		
TALLO			LIMBO			
Pigmentación antocianica	Intensidad	Vellosidad	Long. Limbo (cm)	Long. Pedúnculo (cm)	Anchura limbo (cm)	Lobulado margen
Presencia	Media	Débil	21	10	16	Medio

Tabla 36: Características de las plantas de la variedad B-1001.

Características de los frutos:

FRUTO						
Peso medio (g)	Longitud media (cm)	Anchura media (cm)	Relación longitud/anchura	Curvatura	Sección transversal	Forma ápice
300,39	16,76	7,55	Doble-Triple de largo que de ancho	Ninguna-ligera	Circular	Aguda-Redondeada
FRUTO					CÁLIZ	
Distribución de color	Color bajo cáliz	Posición más ancha	Dureza carne	Longitud (mm)	Espinas	
Uniforme	Como el resto	Tres cuartos	1,84	60,79	0	

Tabla 37: Características de los frutos de la variedad B-1001.

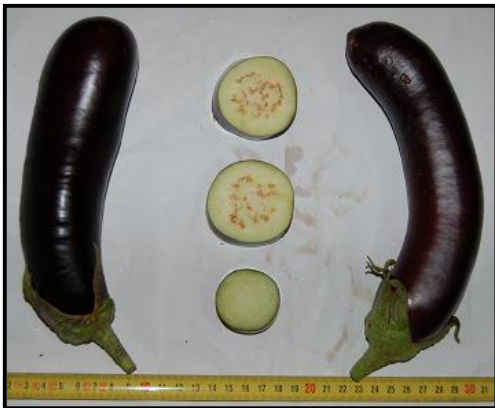
- Variedad B-10048:

Fig. 29: Foto de los frutos de la variedad B-10048.

Características productivas:

Producción (t/ha)	Rendimiento (%)	Longitud (cm)
53,72	85,65	20,56
Diámetro (mm)		
Interior	Medio	Externo
40,05	51,43	49,77

Tabla 38: Características productivas de la variedad B-10048.

Características de las plantas:

INFLORESCENCIA			PLANTA			
nº flores/inflorescencia	Tamaño de flor (mm)	Color de flor	Hábito de crecimiento (porte)	Altura planta (m)		
1,40	43,48	84B	Erecto	1,10		
TALLO			LIMBO			
Pigmentación antocianica	Intensidad	Velocidad	Long. Limbo (cm)	Long. Pedúnculo (cm)	Anchura limbo (cm)	Lobulado margen
Presencia	Media	Débil	20	8	13	Medio

Tabla 39: Características de las plantas de la variedad B-10048.

Características de los frutos:

FRUTO						
Peso medio (g)	Longitud media (cm)	Anchura media (cm)	Relación longitud/anchura	Curvatura	Sección transversal	Forma ápice
241,15	20,44	5,86	Triple de largo que de ancho	Ninguna-ligera	Circular	Redondeada
FRUTO					CÁLIZ	
Distribución de color	Color bajo cáliz	Posición más ancha	Dureza carne	Longitud (mm)	Espinas	
Uniforme	Como el resto	Mitad-Tres cuartos	1,35	58,27	0	

Tabla 40: Características de los frutos de la variedad B-10048.

- Variedad Faselis:

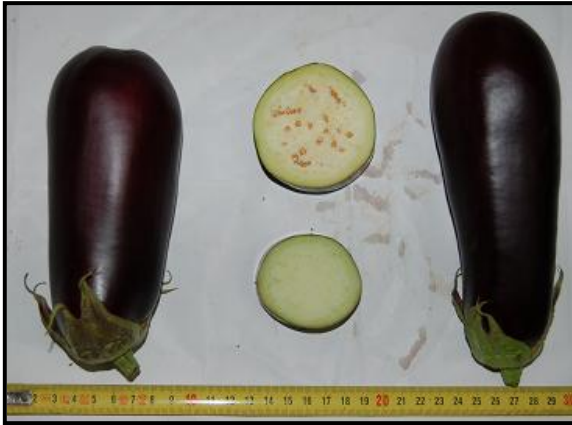


Fig. 30: Foto de los frutos de la variedad Faselis.

Características productivas:

Producción (t/ha)	Rendimiento (%)	Longitud (cm)
52,00	45,57	16,64
Diámetro (mm)		
Interior	Medio	Externo
45,19	56,84	55,40

Tabla 41: Características productivas de la variedad Faselis.

Características de las plantas:

INFLORESCENCIA			PLANTA			
nº flores/inflorescencia	Tamaño de flor (mm)	Color de flor	Hábito de crecimiento (porte)		Altura planta (m)	
1,20	44,22	82C	Intermedio		0,79	
TALLO			LIMBO			
Pigmentación antocianica	Intensidad	Vellosidad	Long. Limbo (cm)	Long. Pedúnculo (cm)	Anchura limbo (cm)	Lobulado margen
Presencia	Media	Débil	20	8	13	Medio

Tabla 42: Características de las plantas de la variedad Faselis.

Características de los frutos:

FRUTO						
Peso medio (g)	Longitud media (cm)	Anchura media (cm)	Relación longitud/anchura	Curvatura	Sección transversal	Forma ápice
226,61	15,05	6,98	Doble-Triple de largo que de ancho	Ninguna-ligera	Circular	Redondeada
FRUTO				CÁLIZ		
Distribución de color	Color bajo cáliz	Posición más ancha	Dureza carne	Longitud (mm)	Espinass	
Uniforme	Como el resto	Tres cuartos	1,35	52,54	0	

Tabla 43: Características de los frutos de la variedad Faselis.

- Variedad Black Bell:

Fig. 31: Foto de los frutos de la variedad Black Bell.

Características productivas:

Producción (t/ha)	Rendimiento (%)	Longitud (cm)
56,57	55,94	13,80
Diámetro (mm)		
Interior	Medio	Externo
70,91	91,86	87,50

Tabla 44: Características productivas de la variedad Black Bell.

Características de las plantas:

INFLORESCENCIA			PLANTA			
nº flores/inflorescencia	Tamaño de flor (mm)	Color de flor	Hábito de crecimiento (porte)	Altura planta (m)		
1	40,41	84A	Intermedio	0,75		
TALLO			LIMBO			
Pigmentación antocianica	Intensidad	Vellosoidad	Long. Limbo (cm)	Long. Pedúnculo (cm)	Anchura limbo (cm)	Lobulado margen
Presencia	Media	Débil	21	9	13	Medio

Tabla 45: Características de las plantas de la variedad Black Bell.

Características de los frutos:

FRUTO						
Peso medio (g)	Longitud media (cm)	Anchura media (cm)	Relación longitud/anchura	Curvatura	Sección transversal	Forma ápice
310,30	11,24	9,30	Tan largo como ancho- Ligeramente más largo que ancho	Ninguna	Circular- Elíptica (sin costillas)	Deprimida
FRUTO				CÁLIZ		
Distribución de color	Color bajo cáliz	Posición más ancha	Dureza carne	Longitud (mm)	Espinas	
Uniforme	Como el resto	Mitad-Tres cuartos	2,31	47,56	0	

Tabla 46: Características de los frutos de la variedad Black Bell.

- Variedad París:

Fig. 32: Foto de los frutos de la variedad París.

Características productivas:

Producción (t/ha)	Rendimiento (%)	Longitud (cm)
59,71	68,91	14,16
Diámetro (mm)		
Interior	Medio	Externo
75,71	98,83	91,75

Tabla 47: Características productivas de la variedad París.

Características de las plantas:

INFLORESCENCIA			PLANTA			
nº flores/inflorescencia	Tamaño de flor (mm)	Color de flor	Hábito de crecimiento (porte)	Altura planta (m)		
1	44,38	81C	Erecto	0,95		
TALLO			LIMBO			
Pigmentación antocianica	Intensidad	Vellosidad	Long. Limbo (cm)	Long. Pedúnculo (cm)	Anchura limbo (cm)	Lobulado margen
Ausencia	-	Media	21	8	15	Medio

Tabla 48: Características de las plantas de la variedad París.

Características de los frutos:

FRUTO						
Peso medio (g)	Longitud media (cm)	Anchura media (cm)	Relación longitud/anchura	Curvatura	Sección transversal	Forma ápice
417,19	11,76	10,80	Tan largo como ancho- Ligeramente más largo que ancho	Ninguna	Circular- Elíptica (sin costillas)	Redondeada- Deprimida
FRUTO				CÁLIZ		
Distribución de color	Color bajo cáliz	Posición más ancha	Dureza carne	Longitud (mm)	Espinass	
Uniforme	Como el resto	Mitad-Tres cuartos	1,62	49,44	0	

Tabla 49: Características de los frutos de la variedad París.

4.2. Pimiento

4.2.1. Evaluación y comparación de producciones:

Comparación de producciones totales por fecha de recolección:

Variedad	05-sep (t/ha)	26-sep (t/ha)	30-oct (t/ha)
Alcántara	3,53 ± 0,44 c	16,44 ± 8,55	13,70 ± 0,99
Ar-37797	6,73 ± 0,60 abc	12,13 ± 5,52	13,55 ± 4,86
AR-37808	8,52 ± 4,72 abc	16,69 ± 5,07	12,05 ± 2,38
CLX-P673	5,49 ± 1,18 abc	14,47 ± 3,15	8,75 ± 2,01
CLX-PI037	10,80 ± 2,37 abc	10,16 ± 3,56	15,50 ± 10,74
Corera	10,56 ± 0,32 abc	11,05 ± 0,67	15,62 ± 5,21
DRP-1174	13,50 ± 5,25 a	10,89 ± 1,14	16,52 ± 3,32
DSX 57654	8,51 ± 2,61 abc	9,38 ± 3,99	12,50 ± 3,23
Felipe	10,32 ± 2,40 abc	9,83 ± 3,49	16,52 ± 4,46
HMU-09545	7,98 ± 0,78 abc	6,73 ± 3,91	18,92 ± 4,49
Indra	8,74 ± 2,23 abc	9,19 ± 3,87	17,66 ± 4,45
Plato	3,43 ± 1,95 c	11,89 ± 3,11	13,01 ± 1,41
Ppad 168	7,25 ± 0,99 abc	10,70 ± 1,28	17,60 ± 2,88
Trovo	4,60 ± 4,02 bc	11,21 ± 1,98	11,13 ± 5,22
UG-112408	2,65 ± 0,61 c	10,16 ± 2,00	11,81 ± 2,17
UG-84304	6,07 ± 2,11 abc	6,79 ± 1,82	10,64 ± 0,83
BYOP-230	2,76 ± 1,29 c	5,99 ± 0,57	12,57 ± 1,88
Castilla	9,59 ± 3,47 abc	11,76 ± 3,92	17,26 ± 5,01
Lirica	6,74 ± 2,55 abc	8,18 ± 0,88	14,25 ± 3,22
Quark	6,69 ± 4,54 abc	12,25 ± 1,29	14,99 ± 6,48
Rialto	12,21 ± 3,79 ab	19,10 ± 4,01	12,49 ± 5,73
Solanor	6,32 ± 1,02 abc	12,15 ± 2,98	8,38 ± 2,15
MEDIA CALIFORNIA	7,41 ± 2,24	11,23 ± 3,03	13,88 ± 3,78
Alcudia	4,67 ± 0,35 ab	11,50 ± 4,20	11,44 ± 6,16
Ar-37800	7,70 ± 0,30 a	14,35 ± 3,90	8,21 ± 2,49
Claudio	4,26 ± 1,75 ab	16,11 ± 3,99	12,72 ± 1,20
DS-56603	3,40 ± 0,84 ab	2,84 ± 1,18	14,30 ± 2,38
Emiro	3,23 ± 1,21 ab	7,71 ± 0,91	14,48 ± 7,26
Manolo	3,43 ± 1,41 ab	8,65 ± 1,65	13,25 ± 1,88
Pompeo	5,34 ± 2,67 ab	10,90 ± 3,33	12,30 ± 7,01
PP-10116	5,00 ± 1,95 ab	4,90 ± 1,63	14,52 ± 0,77
Ramonete	5,31 ± 2,59 ab	4,01 ± 2,32	9,72 ± 3,17
Sarno	2,57 ± 2,22 ab	16,52 ± 7,51	6,77 ± 2,85
UG-108108	2,02 ± 1,30 b	19,36 ± 11,06	3,45 ± 1,44
Favilla	1,61 ± 0,93 b	2,28 ± 1,34	3,21 ± 3,37
WA2319F1	3,25 ± 0,79 b	5,43 ± 4,54	7,22 ± 6,06
MEDIA LAMUYO	3,98 ± 1,41	9,58 ± 3,66	10,12 ± 3,54

Tabla 50: Producción total por recogida de pimiento California y Lamuyo, y separación de medias según la precocidad (Montañana).

En las variedades de tipo California se encontraron diferencias significativas en función de la fecha de recolección ($P=0,000$), siendo la fecha más productiva el 30 de octubre (para el 70% de las variedades), y la menor el 5 de septiembre (Tabla 50).

Del mismo modo, se encontraron diferencias en las variedades de tipo Lamuyo según la fecha de recolección ($P=0,000$). En este caso la separación de medias consistió en dos grupos, uno para la primera recolección, y otro para las 2 últimas.

A continuación se va a analizar sólo la primera recolección para evaluar la precocidad. En las variedades de tipo Lamuyo se encontraron diferencias significativas ($P=0,007$), separando las medias en 2 subconjuntos. Destacó la variedad Ar-37800 por ser la más precoz, seguida de Pompeo y Ramonete. Las menos precoces fueron Favilla, UG-108108 y Sarno. En las variedades de tipo California también se encontraron diferencias ($P=0,000$), aunque en este caso se separaron las medias en 3 grupos. DRP-1174 y Rialto fueron las variedades con mayor precocidad.

Los datos de las recolecciones en Pinsoro por fecha aparecen en los gráficos 20 y 21.

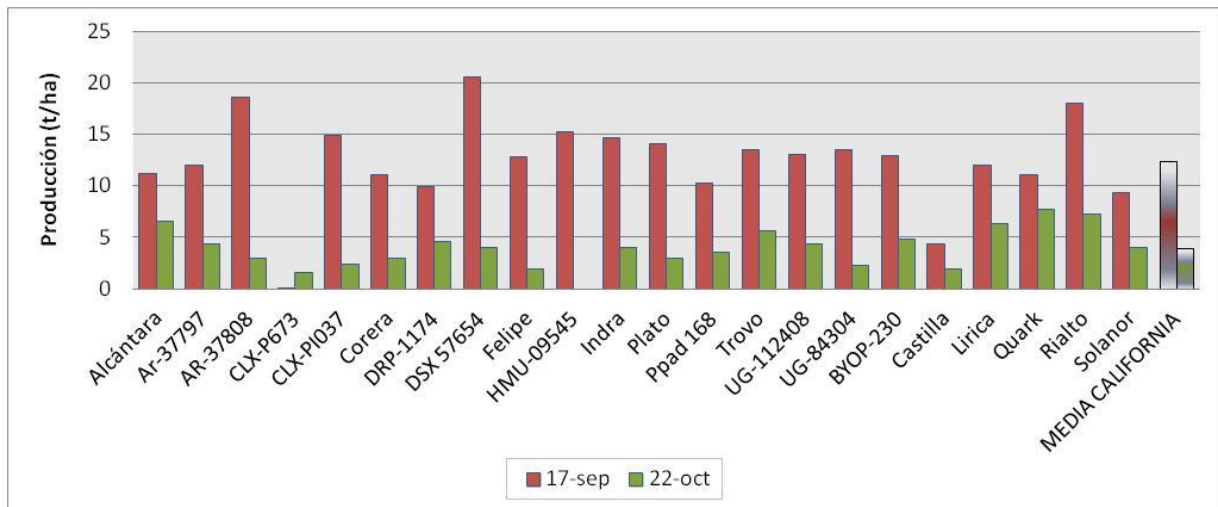


Gráfico 20: Producción total media por fecha de recogida en pimiento tipo California (Pinsoro).

En la parcela de Pinsoro se pueden asemejar las 2 fechas de recolección con las 2 fechas últimas de Montañana. La diferencia se observa en que la recolección de octubre dio menor producción que la de septiembre, todo lo contrario que en Montañana.

Las variedades que tuvieron mayor precocidad fueron DSX-57654, AR-37808 y Rialto, para los pimientos de tipo California. En los de tipo Lamuyo destacó Alcudia.

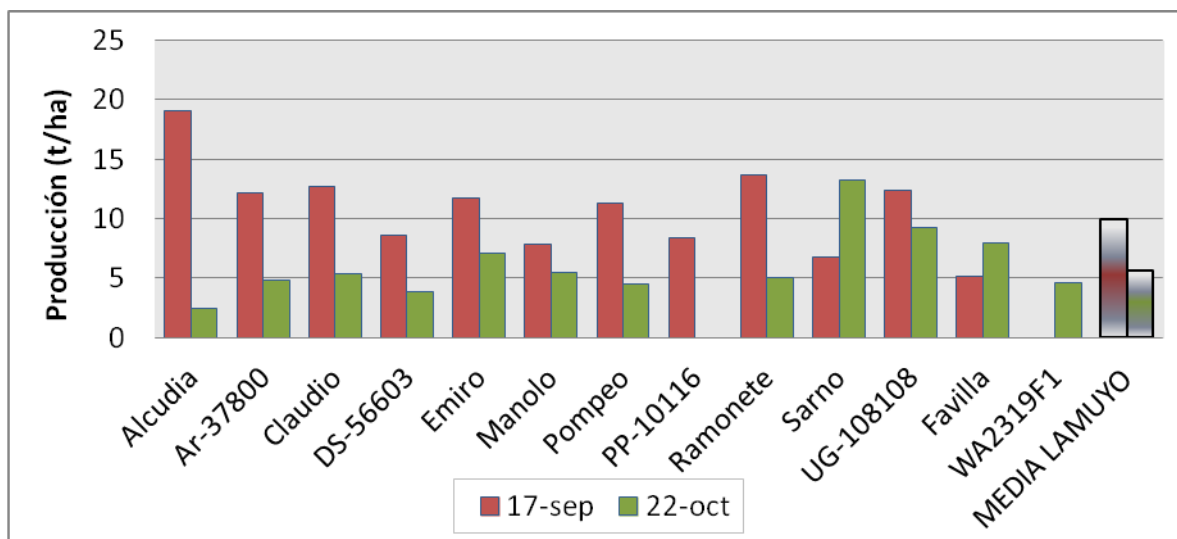


Gráfico 21: Producción total media por fecha de recogida en pimiento tipo Lamuyo (Pinsoro).

Comparación de producciones totales por localidad:

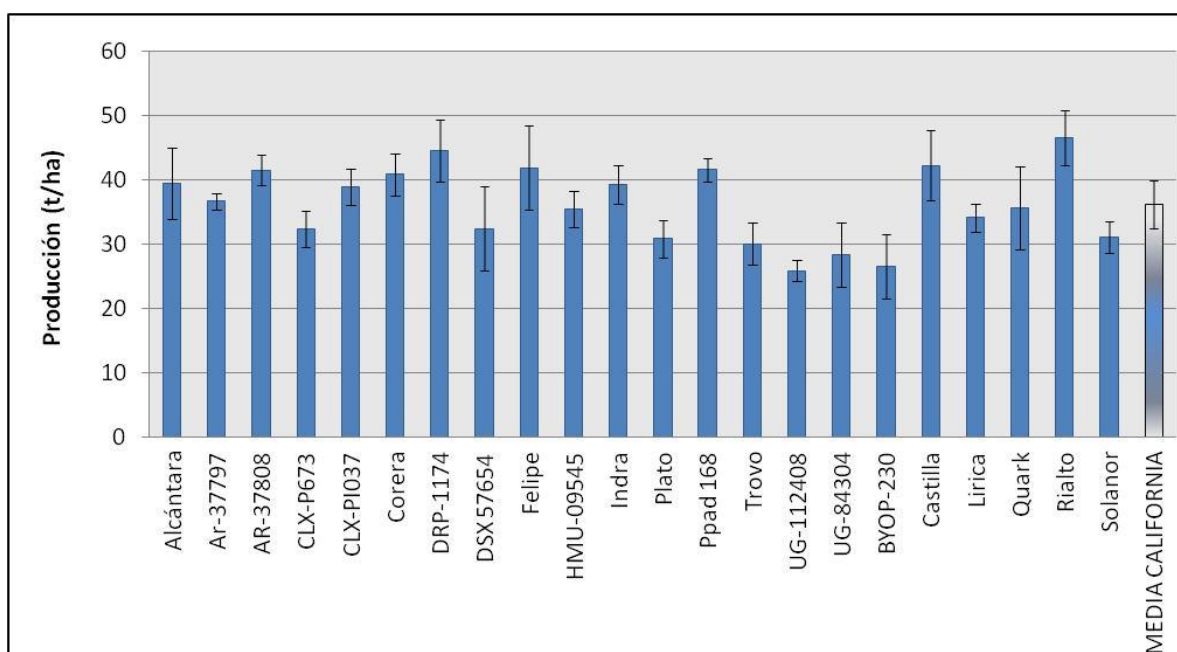


Gráfico 22: Producción total de pimiento tipo California (Montañana).

Los pimientos de tipo California mostraron diferencias significativas ($P=0,000$) en la producción total según la variedad (Gráfico 22). Se separaron las medias en 2 grupos, donde UG-112408, BYOP-230 y UG-84304 fueron las variedades que menos produjeron. Sin embargo, DRP-1174 y Rialto destacaron por su máxima producción total.

Los pimientos de tipo Lamuyo también dieron diferencias en las producciones ($P=0,004$), aunque las medias sólo se diferenciaron en 2 subconjuntos (Gráfico 23). Las variedades con menor producción fueron Favilla y WA2319F1, y el resto de variedades no presentaron diferencias entre sus producciones.

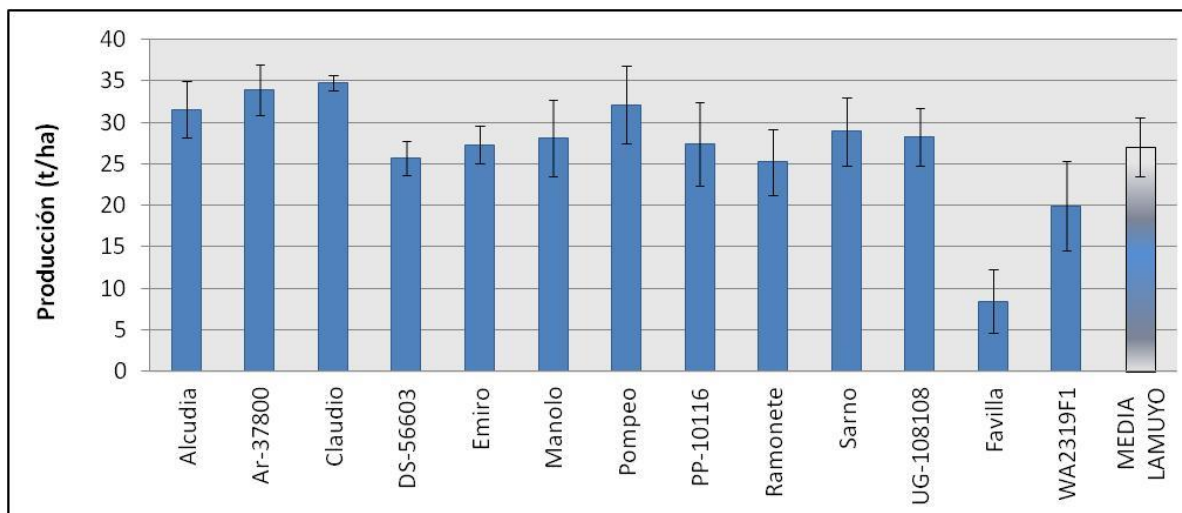


Gráfico 23: Producción total de pimiento tipo Lamuyo (Montañana).

En los gráficos que se muestran a continuación (gráficos 24 y 25) se muestran las producciones medias totales de las 2 parcelas, para poder compararlas mejor.

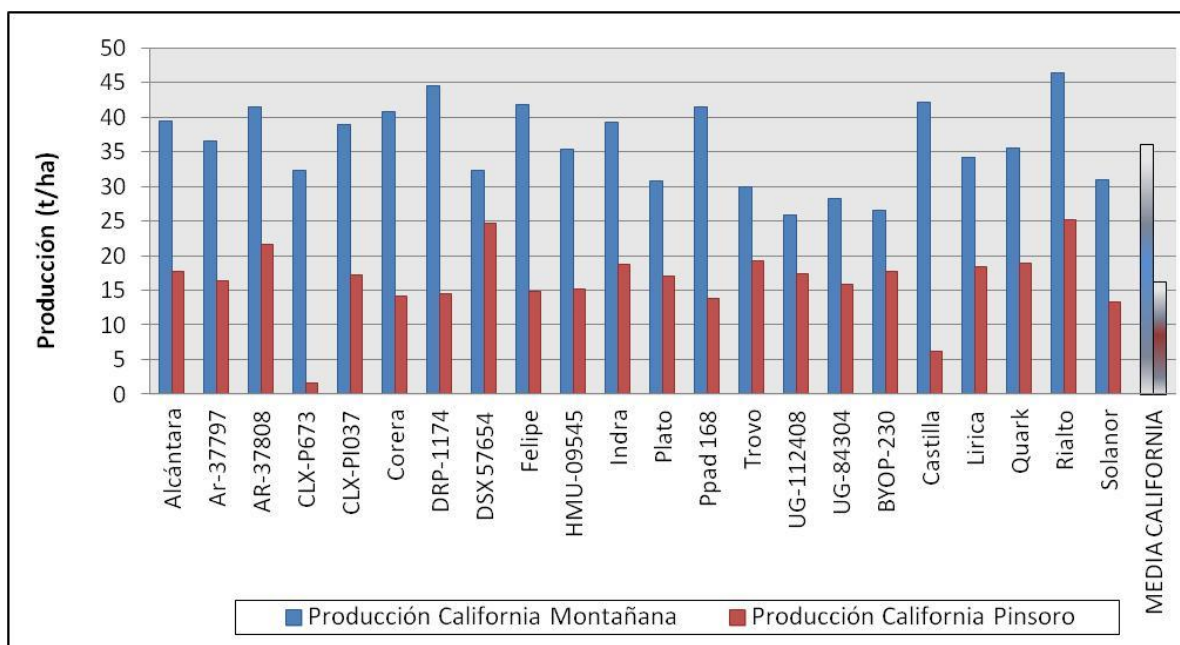


Gráfico 24: Producción total media de pimiento tipo California (Montañana y Pinsoro).

La producción total obtenida en Montañana fue muy superior a la de Pinsoro en la mayoría de variedades. Esto pudo deberse a que la plantación de Pinsoro se estableció 11 días más tarde que la de Montañana y por tanto no se consiguió una buena floración y cuajado de los frutos.

Las variedades que mejor comportamiento mostraron en la parcela de Pinsoro fueron DSX-57654 y Rialto, en tipo California, y Alcudia y UG-108108, en tipo Lamuyo.

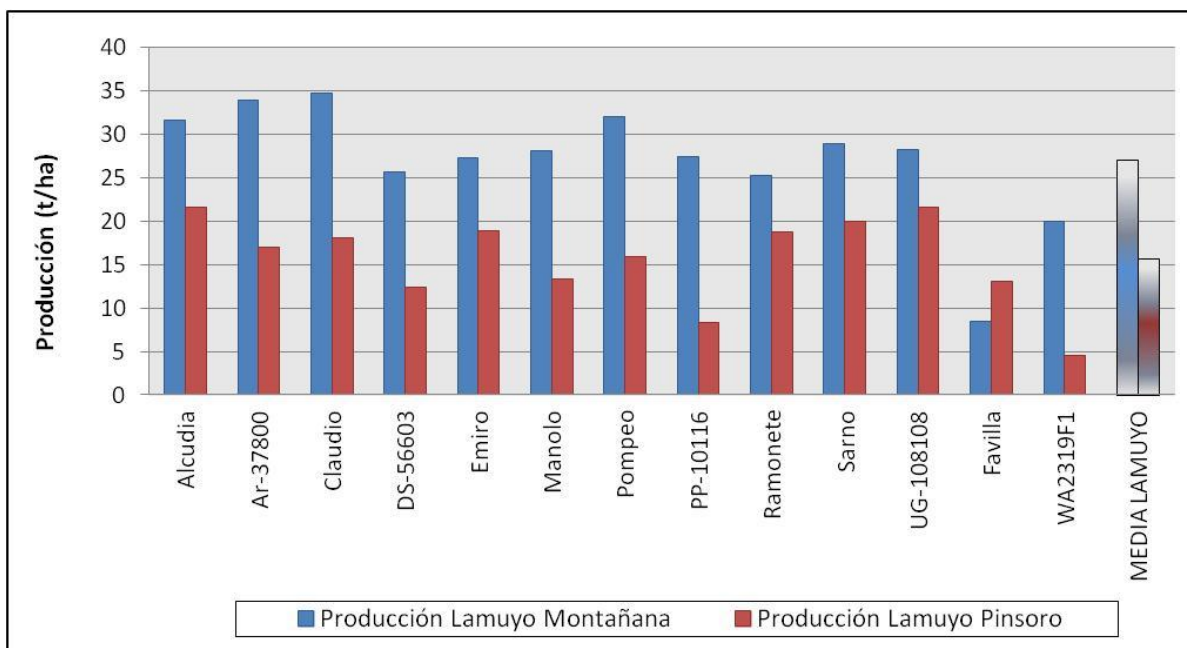


Gráfico 25: Producción total media de pimiento tipo Lamuyo (Montañana y Pinsoro).

Si comparamos los datos medios de producción en función de los dos tipos de pimiento, podemos afirmar que los de California obtuvieron mayores valores (5 toneladas más en la producción media), (Gráficos 24 y 25).

El ITGa en Navarra realizó un ensayo (2011) sobre pimiento de California y Lamuyo, y donde coincidieron algunas de estas variedades. En este ensayo, no hubo casi diferencias entre las producciones medias de los dos tipos de pimiento (sólo 2 t/ha de la producción media).

Comparación de la producción por planta:

En este apartado se van a analizar los kilos y frutos producidos por planta de cada variedad.

Se encontraron diferencias significativas en la producción de kilos por planta de las distintas variedades de California ($P=0,000$), cuyas medias se separaron en 4 subconjuntos. Las variedades menos productivas en este aspecto fueron UG-112408 y BYOP-230, y las más productivas Corera y Rialto (Gráfico 26).

El análisis estadístico de la producción de kilos por planta de las variedades de tipo Lamuyo mostró diferencias ($P=0,000$). La variedad Claudio se clasificó como la que más frutos tuvo, y Favilla como la que menos (Gráfico 27).

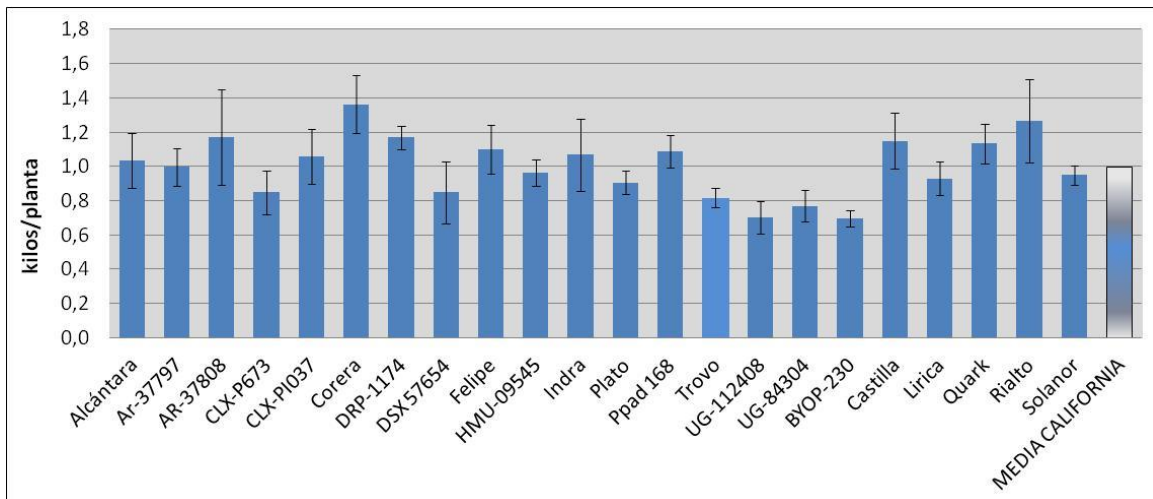


Gráfico 26: Kilos totales por planta de pimiento tipo California (Montañana).

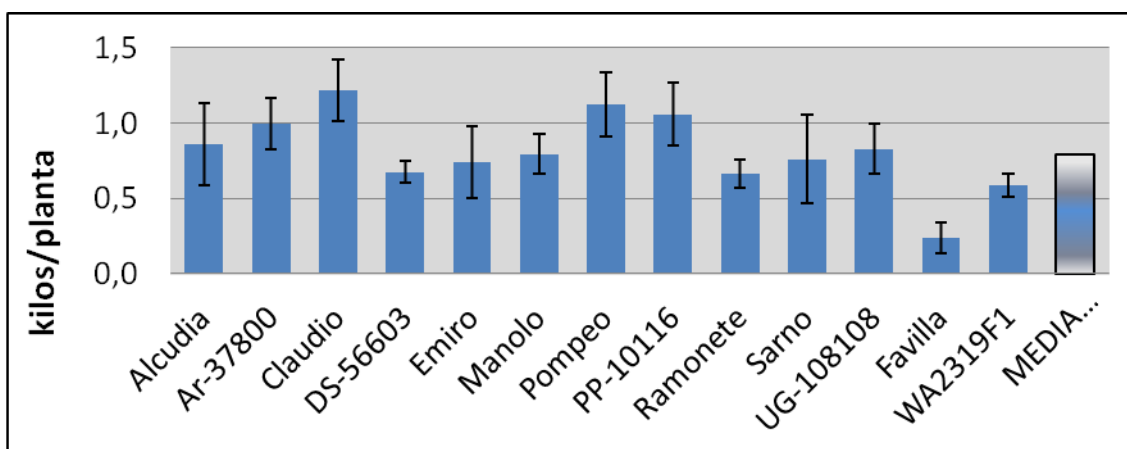


Gráfico 27: Kilos totales por planta de pimiento tipo Lamuyo (Montañana).

A continuación se muestran los gráficos de los kilos por planta medio obtenidos en Montañana y en Pinsoro, para poder comparar mejor los valores obtenidos (gráficos 28 y 29).

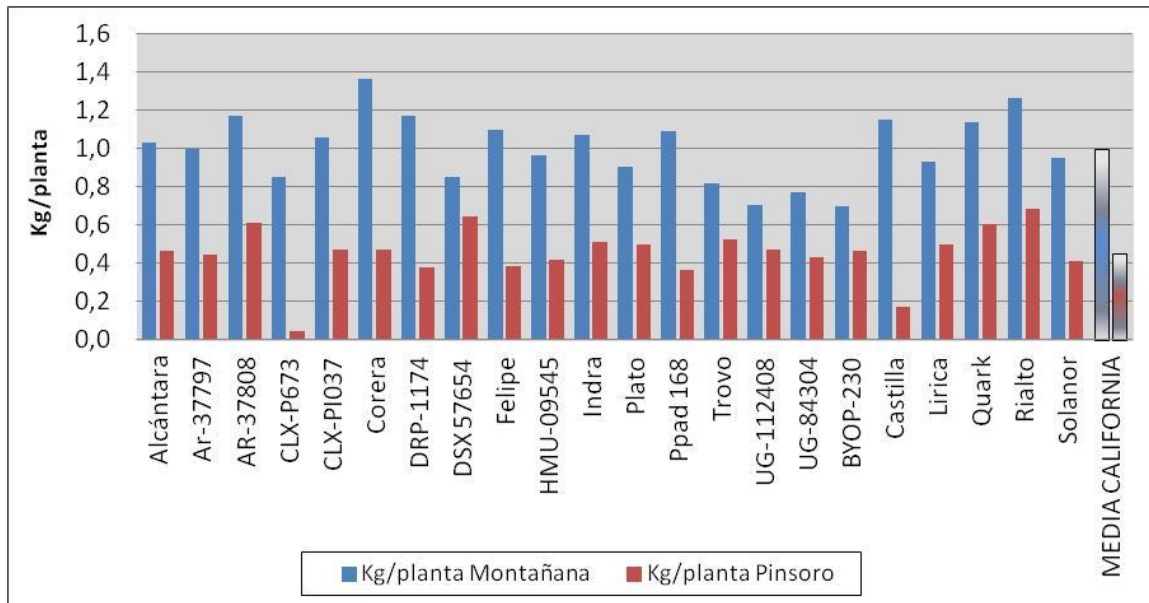


Gráfico 28: Kilos totales por planta de pimiento tipo California (Montañana y Pinsoro).

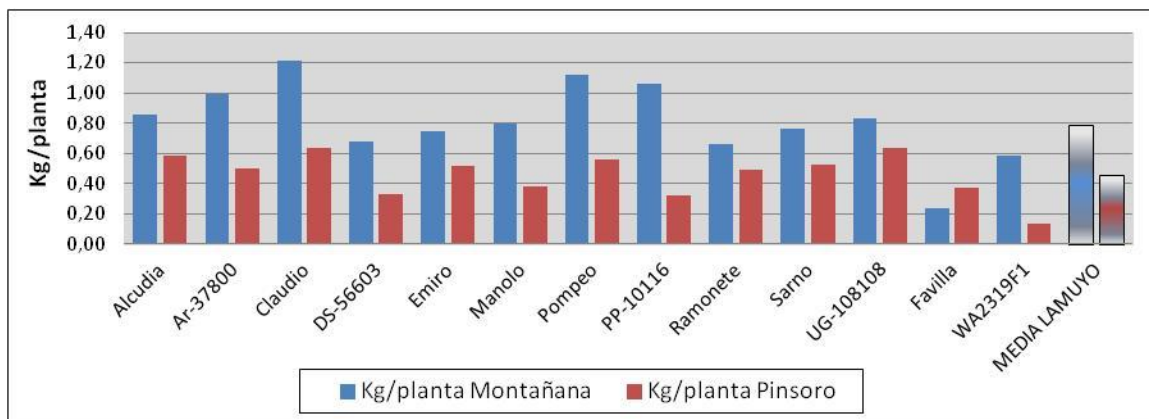


Gráfico 29: Kilos totales por planta de pimiento tipo California (Montañana y Pinsoro).

Los kilos de frutos por planta fueron mayores en Montañana para casi todas las variedades, con una diferencia media de 40 gramos por planta para las variedades de tipo Lamuyo, y de 190 gramos por planta para las de tipo California.

Las variedades tipo California que más kilos por planta dieron en Pinsoro fueron Rialto y DSX-57654, y las que menos CLX-P673 y Castilla. En las variedades tipo Lamuyo destacaron por valores altos UG-108108 y Claudio, y WA2319F1 por valores bajos.

En cuanto al número de frutos por planta, las variedades de tipo California mostraron una significación de $P=0,000$ y una separación de medias en el test de Tukey-b de 3 grupos (Gráfico 30). Las variedades con mayor número de frutos por planta fueron Corera y Ar-37797, y las que menos fueron BYOP-230, UG-112408 y Trovo.

Las variedades con frutos de tipo Lamuyo también mostraron diferencias significativas ($P=0,003$), (Gráfico 31). Las medias se separaron en 2 grupos, en los que los mayores valores obtenidos fueron en DS-56603, Claudio y Emiro, y la que menos en Favilla.

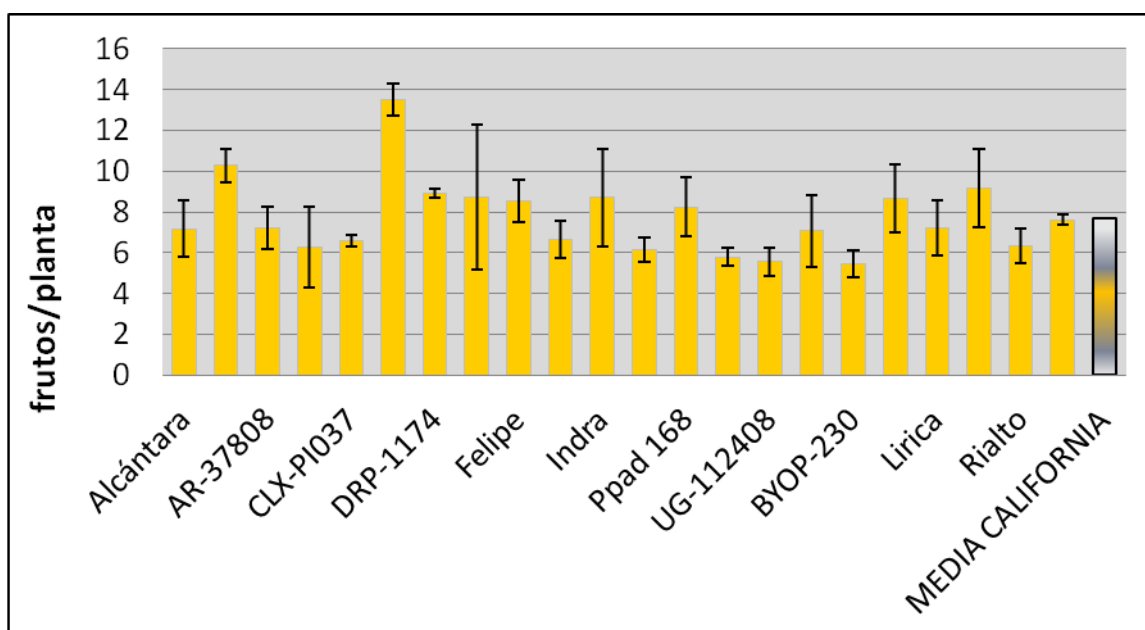


Gráfico 30: Frutos por planta de pimiento tipo California (Montañana).

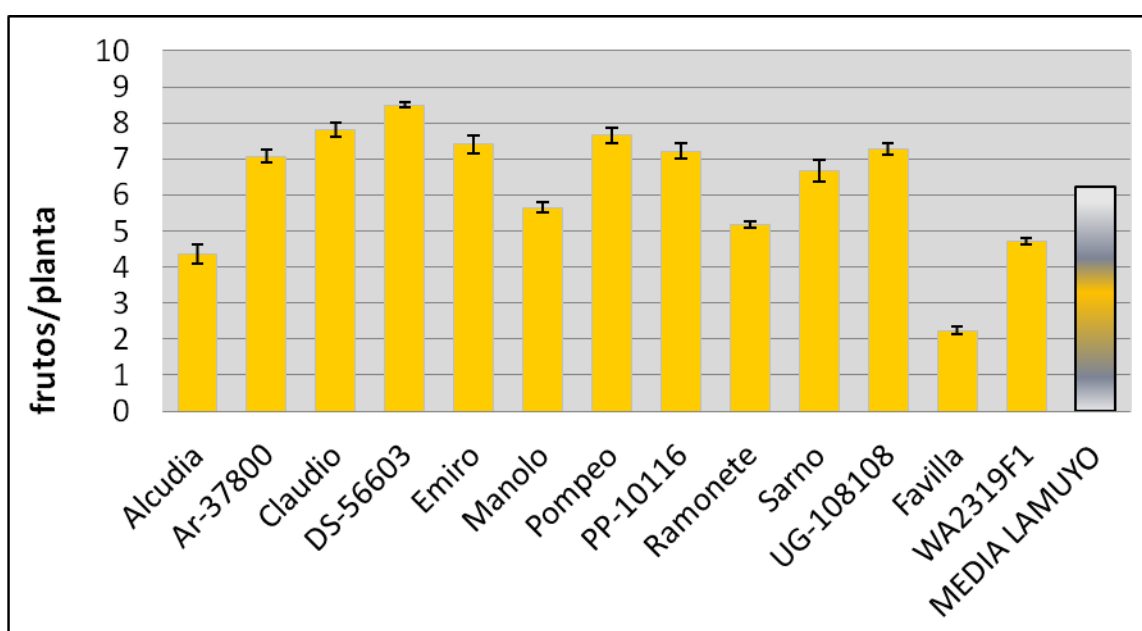


Gráfico 31: Frutos por planta de pimiento tipo Lamuyo (Montañana).

La producción media de frutos por planta, para todas las variedades, fue muy superior en Montañana, como se puede observar en los gráficos 32 y 33. Los pimientos de California en Pinsoro tuvieron una producción media de 2,3 frutos/planta frente a 7,7 frutos /planta en Montañana. Lo mismo sucedió con los pimientos de tipo Lamuyo, ya que en Pinsoro sólo se alcanzaron 2,0 frutos/planta y en Montañana se alcanzaron 6,2 frutos/planta.

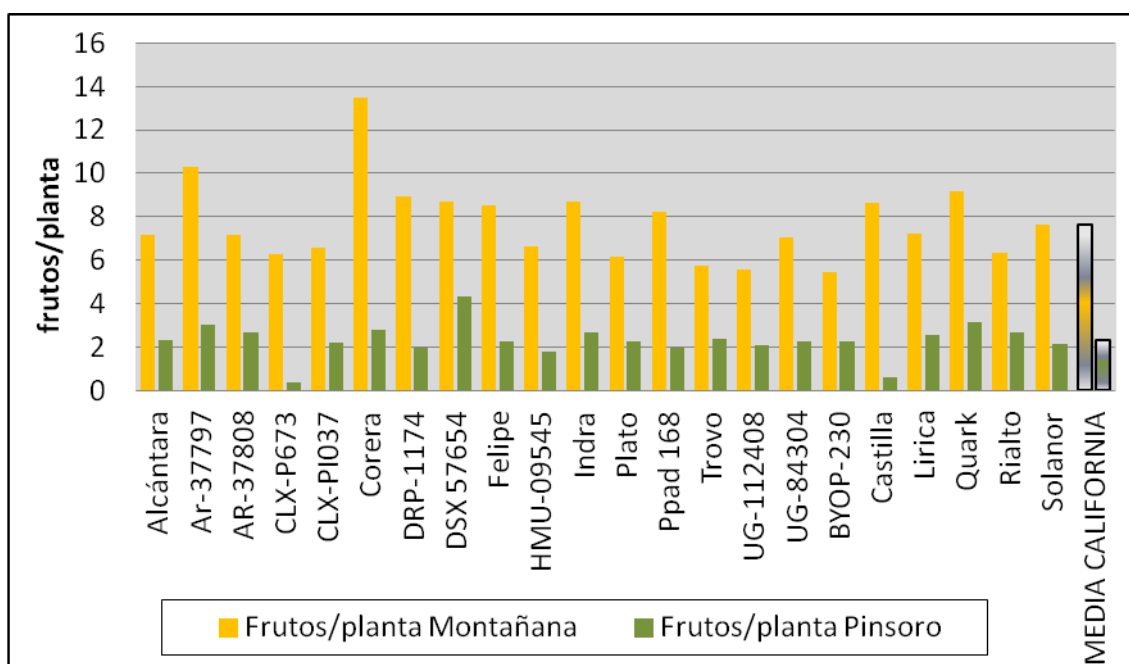


Gráfico 32: Frutos por planta de pimiento tipo Lamuyo, por localidad.

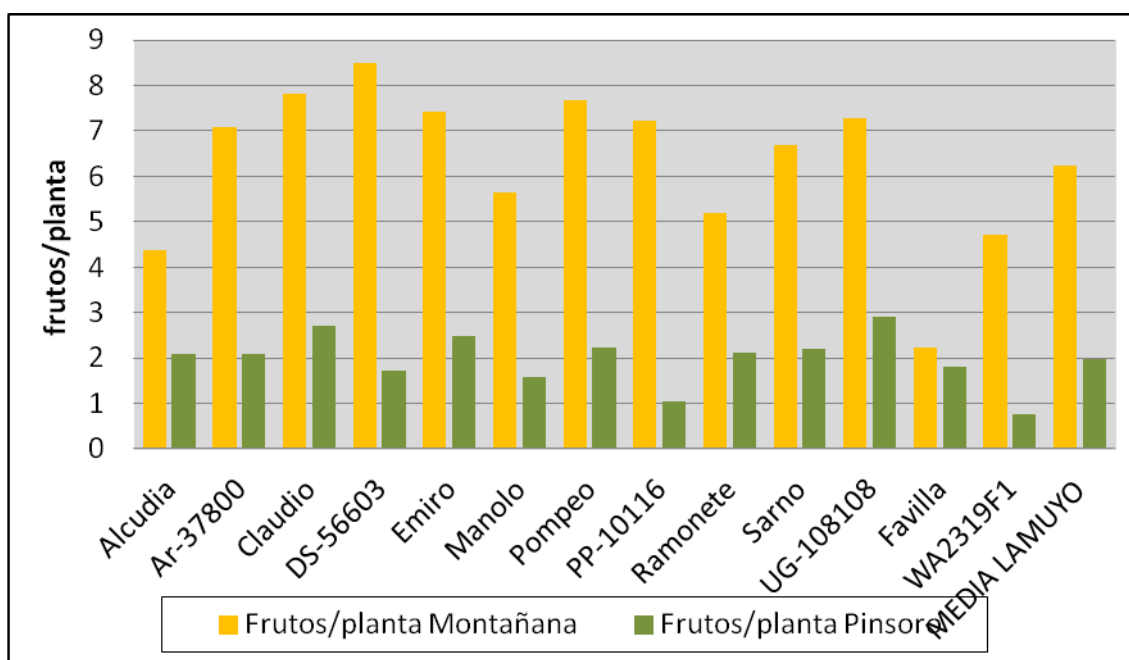


Gráfico 33: Frutos por planta de pimiento tipo Lamuyo, por localidad.

Las variedades de tipo California que más número de frutos por planta produjeron entre las 2 parcelas fueron Corera (8,1 frutos/planta) y Ar-37797 (6,7 frutos/planta) (Gráfico 32), y de tipo Lamuyo destacaron Claudio (5,3 frutos/planta) y UG-108108 (5,1 frutos/planta) (Gráfico 33).

Comparación del peso medio por fruto:

En este apartado se dispusieron de datos de 3 frutos analizados en laboratorio, tanto de la parcela de Montañana como de la de Pinsoro, por lo que se pudo realizar un análisis estadístico más completo.

En primer lugar se analizarán las variedades según el tipo de pimiento en cada parcela, y en segundo lugar se compararán los datos obtenidos entre las 2 parcelas.

En Montañana, las variedades de pimiento Lamuyo mostraron diferencias significativas en cuanto al peso medio del fruto ($P=0,000$), (Gráfico 35). Tras la separación de medias se encontraron 5 grupos, en los que DS-56603 y Favilla tuvieron los menores valores, y Alcudia, Ar-37800 y Claudio los mayores.

Los pimientos de California de Montañana también tuvieron diferencias en los pesos medio ($P=0,003$), (Gráfico 34), aunque esta vez sólo se clasificaron 2 grupos. Las variedades que menos gramos por fruto dieron fueron Lírca (127,3 g), BYOP-230 (135,4 g) y Ar-37797 (140,8 g). Con mayor peso por fruto destacó Rialto (253,1 g).

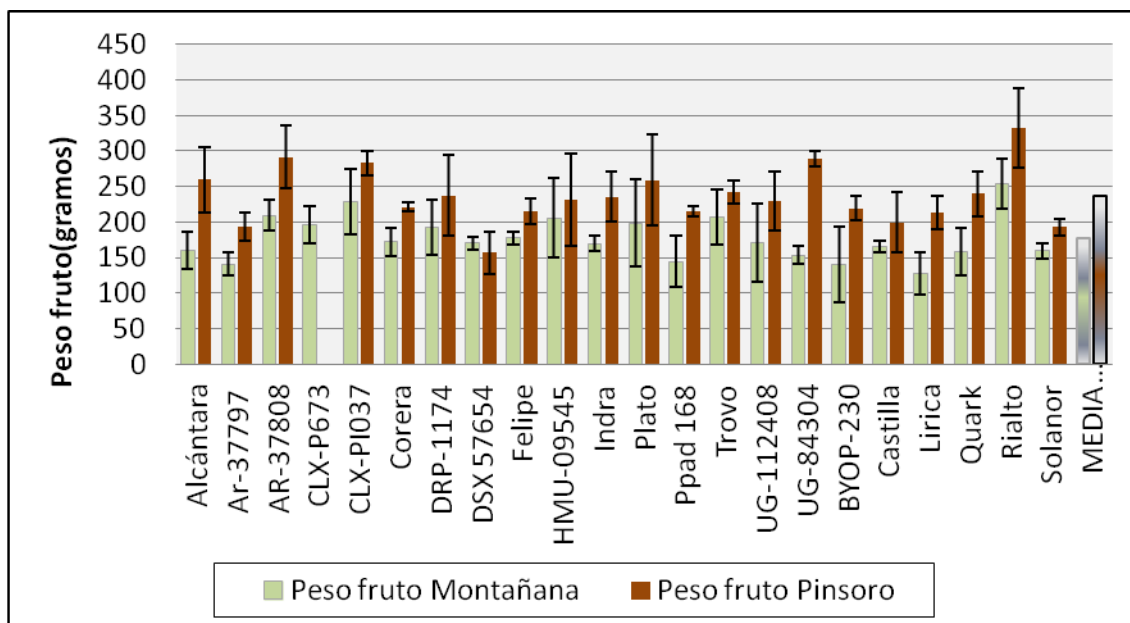


Gráfico 34: Peso de frutos de pimiento tipo California (Montañana y Pinsoro).

En general, los pimientos de tipo California presentaron mayor peso por fruto que los de tipo Lamuyo ($P=0,026$), con una diferencia media de casi 34 g.

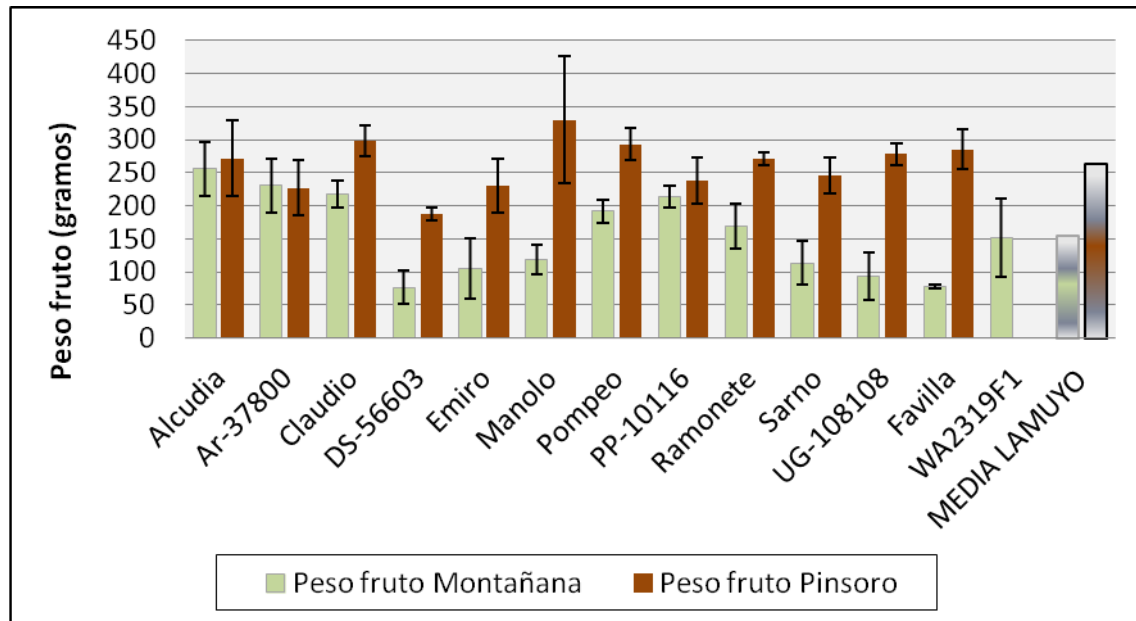


Gráfico 35: Peso de frutos de pimiento tipo Lamuyo (Montañana y Pinsoro).

En Pinsoro, las variedades de tipo California presentaron diferencias significativas en el peso de los frutos ($P=0,001$), (Gráfico 34), y las medias se separaron en 3 subconjuntos. Las variedades con más peso por fruto fueron Rialto (315,8 g), Ar-37808 (295,27 g) y UG-84304 (290,33 g). Las variedades con menores pesos por fruto fueron DSX-57654 (160,60 g), Castilla (187,72 g) y Solanor (195,80 g).

Los frutos de tipo Lamuyo de Pinsoro también presentaron diferencias de pesos ($P=0,039$), pero las medias se dividieron en 2 grupos (Gráfico 35). Destacó la variedad Manolo con 311,98 g de media, y DS-56603 tuvo el menor peso de todas con 186,72 g.

Si se observan los gráficos 34 y 35, se puede ver que hubo diferencias en el peso del fruto en función de en qué parcela se cultivaron ($P=0,000$). Los pimientos de Pinsoro mostraron mayores pesos medio que los de Montañana.

Evaluación y comparación de rendimientos

Como se puede comprobar en los gráficos 36 y 37, la producción desechada por ser no comercial varío de una variedad a otra. En general, los pimientos producidos en Montañana tuvieron una mayor cantidad de producción destrío.

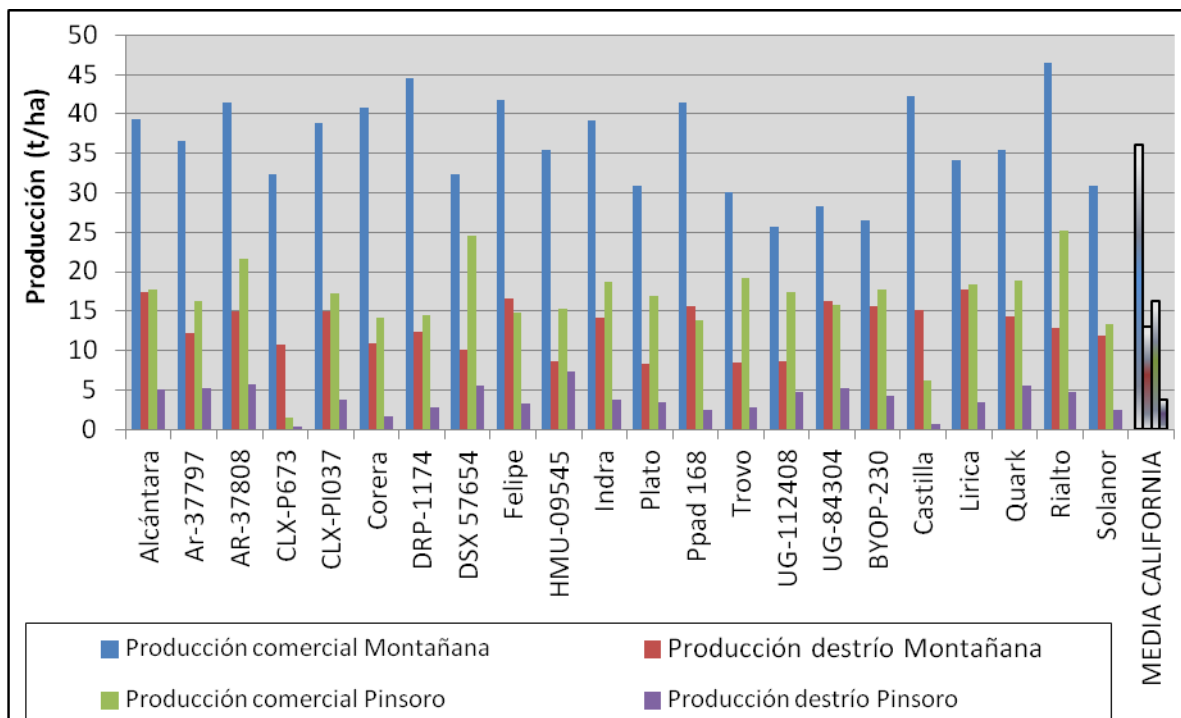


Gráfico 36: Producciones comerciales y destríos (Montañana y Pinsoro).

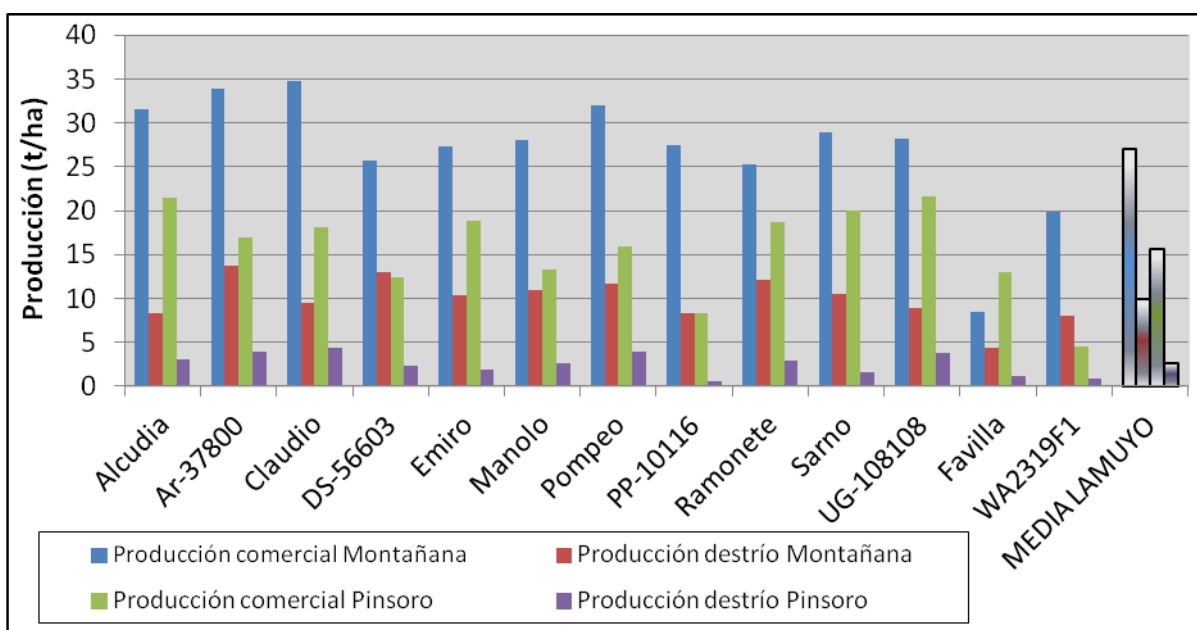


Gráfico 37: Producciones comerciales y destríos (Montañana y Pinsoro).

Las variedades de pimiento Lamuyo obtuvieron un mayor rendimiento comercial medio, respecto a las de tipo California, aunque de forma significativa ($P=0,315$). (Tablas 51 y 52).

VARIEDAD	MONTAÑANA (%)	PINSORO (%)	MEDIA (%)
Alcántara	55,7 ± 6,45	71,6	63,7
Ar-37797	66,6 ± 6,73	67,7	67,1
AR-37808	64,0 ± 6,33	73,8	68,9
CLX-P673	66,5 ± 8,34	80,6	73,6
CLX-PI037	61,3 ± 5,43	78,3	69,8
Corera	72,1 ± 7,85	88,2	80,7
DRP-1174	72,1 ± 2,77	80,0	76,1
DSX 57654	68,7 ± 6,16	77,5	73,1
Felipe	60,3 ± 8,22	77,5	68,9
HMU-09545	75,6 ± 6,12	51,3	63,4
Indra	63,8 ± 0,68	79,5	71,6
Plato	73,2 ± 1,00	80,0	76,6
Ppad 168	62,3 ± 6,20	82,5	72,4
Trovo	71,6 ± 6,68	85,5	78,6
UG-112408	66,3 ± 6,24	73,0	69,6
UG-84304	42,6 ± 6,15	67,4	55,0
BYOP-230	40,7 ± 9,26	76,2	58,5
Castilla	64,0 ± 7,79	89,5	76,7
Lirica	48,0 ± 7,62	81,0	64,5
Quark	59,7 ± 12,28	70,1	64,9
Rialto	72,3 ± 8,45	81,1	76,7
Solanor	61,6 ± 6,87	81,1	71,3
MEDIA CALIFORNIA	63,2	77,0	70,1

Tabla 51: Rendimiento de pimiento tipo California, por localidad.

VARIEDAD	MONTAÑANA (%)	PINSORO (%)	MEDIA (%)
Alcudia	73,9 ± 7,29	85,6	79,7
Ar-37800	59,5 ± 4,18	76,8	68,1
Claudio	72,7 ± 5,35	75,8	74,2
DS-56603	49,3 ± 7,73	81,0	65,1
Emiro	62,0 ± 5,91	89,8	75,9
Manolo	61,1 ± 5,91	80,2	70,7
Pompeo	63,7 ± 7,21	75,5	69,6
PP-10116	69,8 ± 13,10	93,2	81,5
Ramonete	52,1 ± 10,74	84,3	68,2
Sarno	63,6 ± 14,69	92,4	78,0
UG-108108	68,4 ± 23,20	82,6	75,5
Favilla	48,7 ± 20,28	91,0	69,8
WA2319F1	59,6 ± 13,09	80,4	70,0
MEDIA LAMUYO	61,9	83,7	72,8

Tabla 52: Rendimiento de pimiento tipo Lamuyo, por localidad.

Se tuvo en cuenta sólo los rendimientos de la parcela de Montañana para realizar el análisis estadístico, y se encontraron diferencias significativas entre las variedades de tipo California ($P=0,000$) (Tabla 51), pero no entre las de tipo Lamuyo ($P=0,160$) (Tabla 52).

Las variedades que produjeron un menor número de frutos destrío respecto al total fueron HMU-09545 (75,6% de frutos sanos), Plato (73,2%), Rialto (72,3%), Corera y DRP-1174 (72,1% ambas), en pimiento de tipo California (Tabla 51).

Las variedades con menor rendimiento fueron BYOP-230 (40,7%), UG-84304 (42,6%), y Lirica (48,0%), para pimientos tipo California (Tabla 51).

4.2.2. Morfotipo de los frutos

Para comparar las distintas magnitudes de los frutos de las dos parcelas, se emplearon los datos obtenidos en el análisis de éstos en el laboratorio.

El día del análisis de los frutos de pimiento de Pinsoro no se pudieron analizar los de la variedad CLX-P673, debido a que sólo salieron 4 frutos no comerciales, ni los de la variedad WA2319F1 por que no se cosechó ningún fruto. De estas variedades sólo se tienen los datos de los frutos de Montañana.

Para analizar estadísticamente todos los parámetros comparados se llevó a cabo el siguiente orden: comparar las variedades, según los tipos de frutos, en cada parcela; comparar los valores entre las dos parcelas.

Comparación de la anchura de los frutos:

En la parcela de Montañana, hubo diferencias de anchura entre los distintos tipo de pimientos ($P=0,000$) (Gráficos 38 y 39), siendo los de California de mayores dimensiones (casi 10 mm de diferencia).

La variación de la anchura de los pimientos de California tuvo en Montañana una significación de $P=0,003$, diferenciándose 2 subconjuntos (Gráfico 38). Rialto destacó por su mayor anchura (105,89 mm), mientras que Ar-37797 y UG-84304 obtuvieron los menores valores (77,00 y 79,44 mm, respectivamente).

En los pimientos de tipo Lamuyo (Gráfico 39) también se encontraron diferencias significativas en la anchura de los frutos ($P=0,000$), separándose las medias en 5 grupos. Claudio y Alcudia dieron los valores más altos con 97,00 y 95,88 mm cada una. Por el contrario, Favilla y DS-56603 tuvieron los valores más bajos con 55,60 y 58,75 mm, respectivamente.

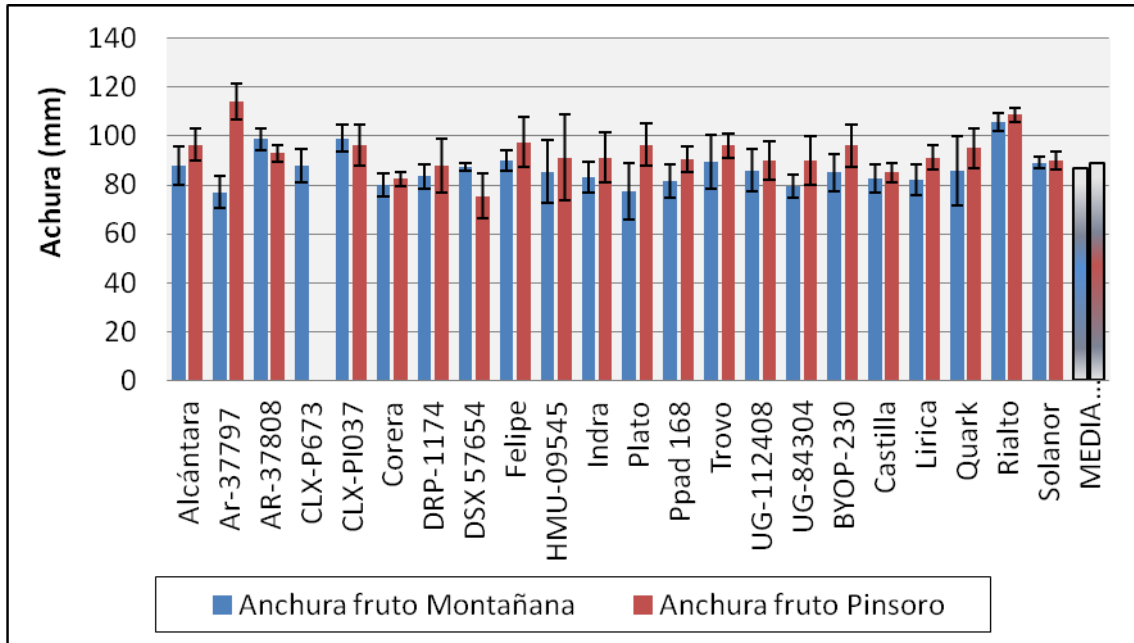


Gráfico 38: Anchura de los frutos de pimiento tipo California (Montañana y Pinsoro).

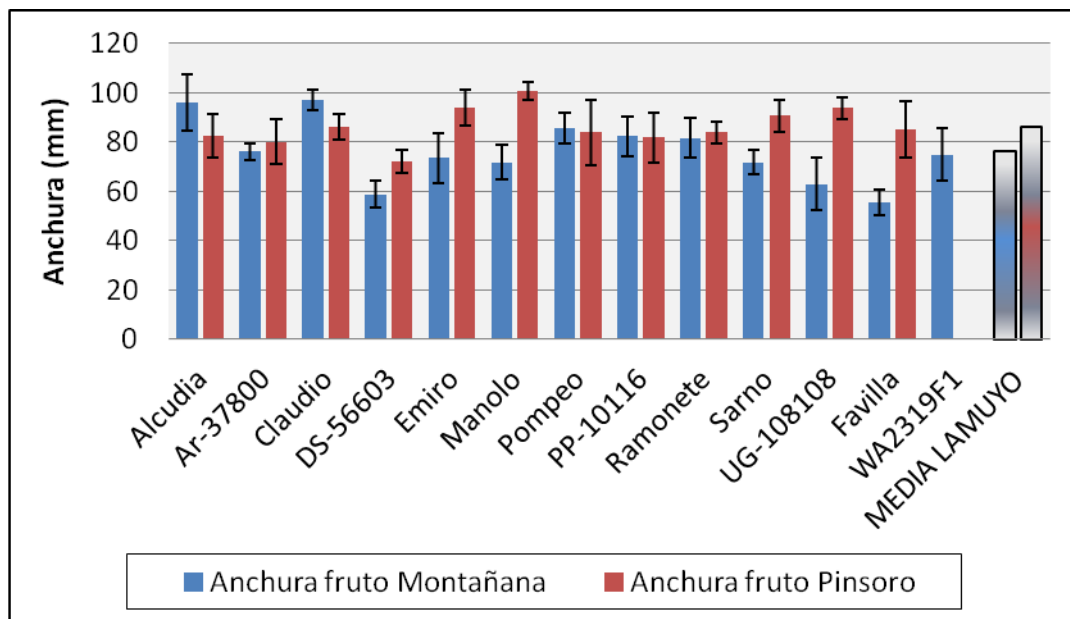


Gráfico 39: Anchura de los frutos de pimiento tipo Lamuyo (Montañana y Pinsoro).

En los pimientos de Pinsoro, la anchura de los frutos de tipo California (Gráfico 38) varió con una significación de $P=0,023$, separándose las medias en 2 subconjuntos. Rialto fue la variedad con mayor anchura (108,3 mm), y DSX-57654 (75 mm) y Corera (81,7 mm) las que menos. El resto de variedades tuvieron valores intermedios entre ambos subconjuntos.

Los frutos de tipo Lamuyo también presentaron diferencias entre las anchuras ($P=0,020$) y 2 subconjuntos (Gráfico 39). Destacó Manolo con 100,8 mm de anchura. Las menores anchuras las tuvieron DS-56603 (72,7 mm) y Ar-37800 (77,5 mm).

La anchura de los frutos varió entre las dos parcelas ($P=0,000$), dándose valores mayores en la de Pinsoro.

Comparación de las longitudes de los frutos:

En Montañana, los frutos de tipo California alcanzaron distintas longitudes que fueron estadísticamente distintas ($P=0,000$) (Gráfico 40), y las medias de los datos se separaron en 8 grupos. La variedad Corera fue la más larga (129,2 mm), seguida de AR-37808 (114,5 mm) y HMU-09545 (104,4 mm). Las de menor longitud fueron Ppad168 (37,2 mm), Trovo (39,5 mm), y UG-112408 (40,22 mm).

Las variedades con frutos de tipo Lamuyo también presentaron diferencias en las longitudes ($P=0,000$) (Gráfico 41), pero las medias sólo se separaron en 4 grupos. Sobresalieron del resto las variedades Ar-37800 (113,3 mm), Manolo (109,3 mm), y Alcudia (107,9 mm). Las variedades más cortas fueron UG-108108, Sarno y Emiro con 43,9, 52,3 y 53,7 mm, respectivamente.

En la parcela de Pinsoro, las medias de las longitudes de los frutos de tipo California se separaron en 6 subconjuntos al mostrar diferencias significativas ($P=0,000$) (Gráfico 40). Las variedades con mayor longitud fueron Corera (126,7 mm) y Ar-37797 (115,7 mm), y con menor longitud fueron Felipe (48,8 mm) y Ppad-168 (55,0 mm).

Los frutos de tipo Lamuyo presentaron distintas longitudes ($P=0,000$), y sus medias se distribuyeron en 3 grupos (Gráfico 41). Manolo fue la variedad más larga (121,7 mm), y Emiro la más corta (62,2 mm).

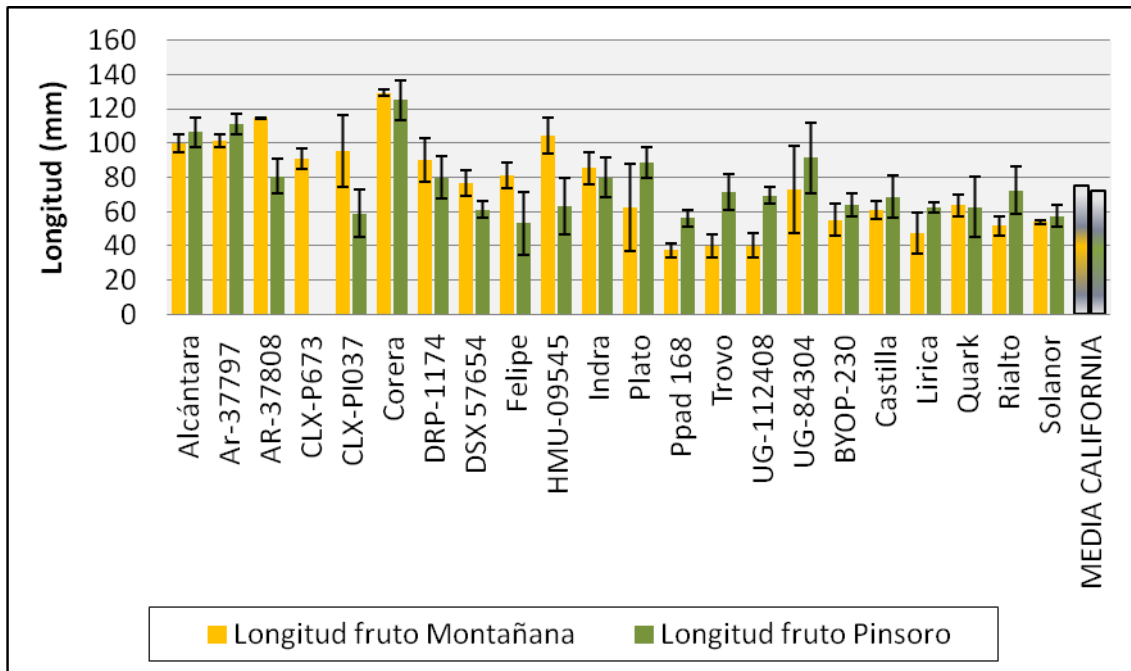


Gráfico 40: Longitud de los frutos de pimiento tipo California (Montañana y Pinsoro).

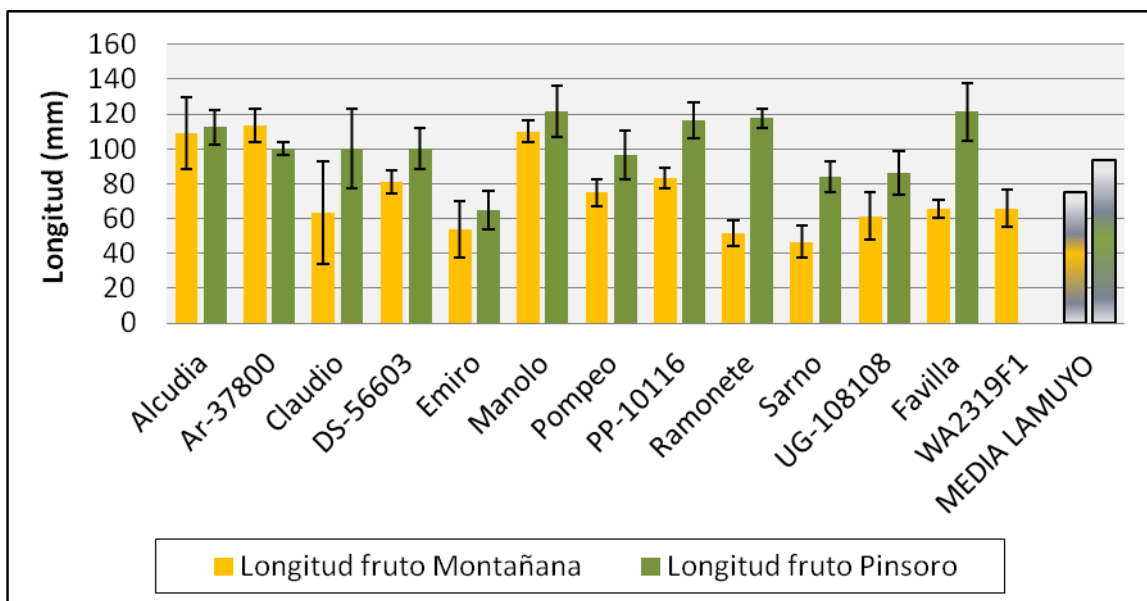


Gráfico 41: Longitud de los frutos de pimiento tipo Lamuyo (Montañana y Pinsoro).

La longitud varió en función de la parcela ($P=0,007$) (Gráficos 40 y 41). De media, los pimientos de tipo California obtuvieron mayores longitudes al ser cultivados en Montañana, y los de tipo Lamuyo en Pinsoro. En ambas localidades se obtuvieron valores medios de unos 80 mm de longitud.

4.2.3. Evaluación de calidad

Comparación del espesor de la carne:

Para comparar el espesor de la carne de los distintos frutos, se dispuso de los datos obtenidos en el laboratorio, para el caso de las dos parcelas. El esquema de análisis se hizo igual que en los apartados anteriores.

En Montañana, las variedades California presentaron diferencias significativas en el grosor de la carne ($P=0,000$) (Gráfico 42). Las variedades de carne más gruesa fueron Rialto con 7,0 mm y Castilla con 6,9 mm, y las de carne más fina fueron Felipe y Ar-37797 con 4,7 y 4,9 mm cada una.

El espesor de los frutos de tipo Lamuyo también presentó diferencias según la variedad ($P=0,001$) (Gráfico 43). Claudio fue la variedad de carne más gruesa con 6,6 mm, seguida de Emiro y Alcurdia con 6,2 y 6,1 mm, respectivamente.

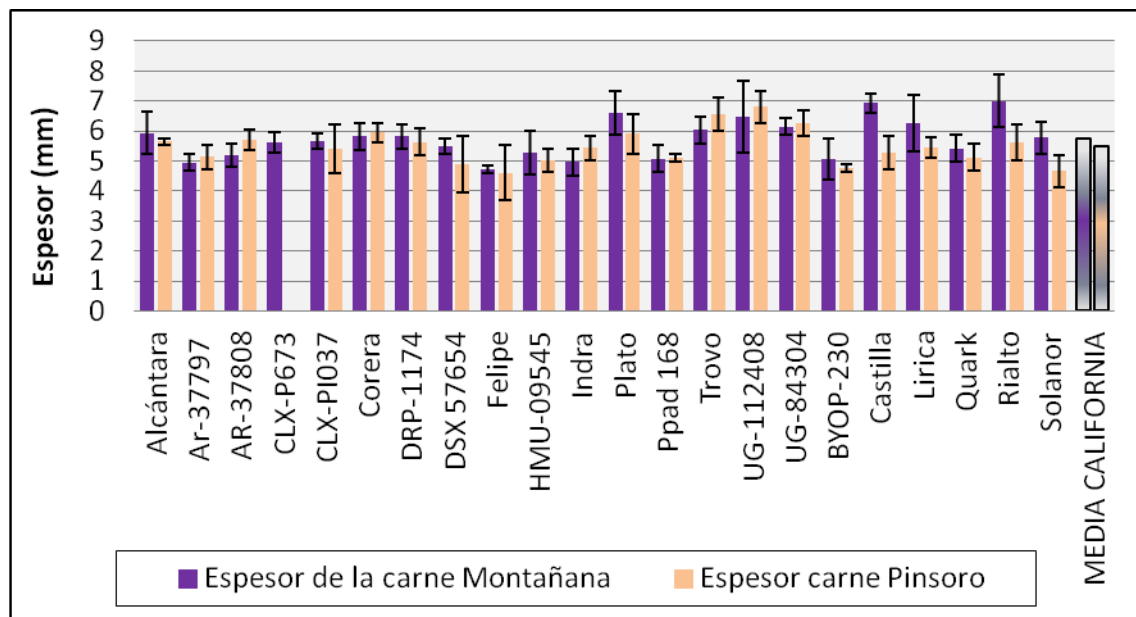


Gráfico 42: Espesor de la carne de pimiento tipo California (Montañana y Pinsoro).

En Pinsoro, las variedades de tipo California presentaron diferencias en el grosor de la carne ($P=0,000$) (Gráfico 42), y destacaron UG-84304 (6,9 mm) y Trovo (6,6 mm). Por el contrario, las variedades con menor grosor fueron Solanor (4,5 mm) y Felipe (4,6 mm).

Las variedades de tipo Lamuyo no mostraron diferencias significativas en cuanto al grosor de la carne ($P=0,104$) (Gráfico 43).

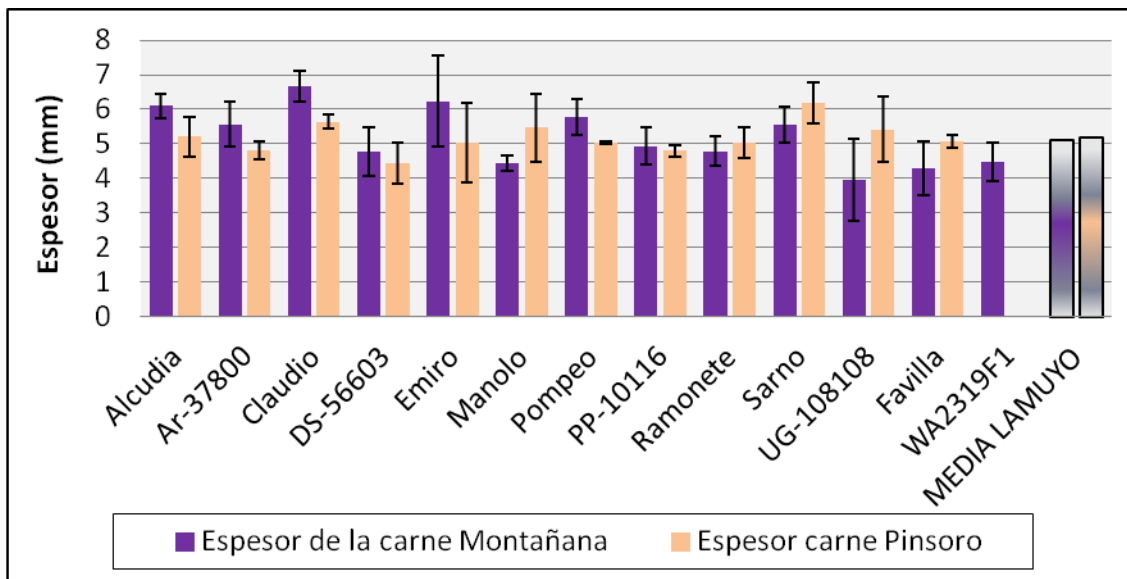


Gráfico 43: Esesor de la carne de pimiento tipo Lamuyo (Montañana y Pinsoro).

El grosor medio de los frutos entre localidades no varió en gran medida ($P=0,128$), apenas 0,26 mm en el fruto de tipo California, y 0,01 mm en el fruto de tipo Lamuyo.

Comparación del color de los frutos:

La luminosidad de los pimientos (Tabla 53) fue la misma independientemente de en qué localidad se cultivase la variedad ($P=0,078$). Tampoco se encontraron diferencias significativas en el color de los frutos, independientemente de donde se encontrase la variedad ($P=0,068$).

Sin embargo la luminosidad sí que varió en función de la variedad ($P=0,000$), pudiéndose determinar 3 subconjuntos. Las variedades más luminosas, en menor número, fueron Lirica, Castilla y Quark. De la misma manera, también se encontraron diferencias significativas entre los colores de los frutos ($P=0,000$), clasificando 3 tipos de grupos.

VARIEDAD	MONTAÑANA			PINSORO		
	L		a/b	L	a/b	
Alcántara	39,03 ± 2,09	c	1,73 ± 0,16	ab	33,37	2,35
Ar-37797	38,02 ± 0,60	c	1,95 ± 0,02	ab	33,02	13,28
AR-37808	39,36 ± 0,09	c	1,83 ± 0,15	a	33,79	2,29
CLX-P673	37,88 ± 2,02	c	1,90 ± 0,17	ab	-	-
CLX-PI037	37,82 ± 1,33	c	1,88 ± 0,13	ab	35,67	2,14
Corera	37,52 ± 1,21	c	1,99 ± 0,13	a	34,17	2,27
DRP-1174	41,03 ± 1,72	c	1,67 ± 0,21	ab	35,54	1,78
DSX 57654	38,89 ± 0,68	c	1,59 ± 0,17	ab	35,54	2,04
Felipe	38,38 ± 0,79	c	1,60 ± 0,15	ab	35,63	2,14
HMU-09545	37,25 ± 3,39	c	1,66 ± 0,30	ab	35,94	1,78
Indra	38,00 ± 0,49	c	1,97 ± 0,07	a	35,03	2,22
Plato	37,54 ± 0,85	c	2,09 ± 0,06	ab	35,57	1,94
Ppad 168	37,03 ± 1,06	c	1,91 ± 0,31	ab	33,36	2,17
Trovo	37,89 ± 0,92	c	1,62 ± 0,36	ab	32,60	2,12
UG-112408	36,53 ± 1,93	c	1,72 ± 0,33	ab	32,86	2,10
UG-84304	36,18 ± 1,96	c	1,81 ± 0,12	ab	33,63	2,06
BYOP-230	52,93 ± 2,59	b	0,07 ± 0,07	ab	51,21	0,06
Castilla	59,30 ± 2,70	a	0,07 ± 0,04	ab	55,68	0,07
Lirica	59,24 ± 2,04	a	0,15 ± 0,01	ab	56,71	0,16
Quark	58,05 ± 3,00	a	0,13 ± 0,06	ab	57,37	0,10
Rialto	54,44 ± 2,27	ab	0,15 ± 0,06	ab	54,36	0,21
Solanor	58,19 ± 0,27	ab	0,15 ± 0,06	ab	53,40	0,17
MEDIA CALIFORNIA	43,20		1,35		40,21	2,07
Alcudia	34,65 ± 1,52	c	1,88 ± 0,29	b	32,30	1,98
Ar-37800	35,83 ± 0,28	c	1,44 ± 0,20	ab	34,68	2,15
Claudio	35,50 ± 3,29	c	1,82 ± 0,59	ab	34,05	1,83
DS-56603	33,74 ± 7,56	c	1,77 ± 0,09	ab	33,28	2,24
Emiro	34,59 ± 2,29	c	1,91 ± 0,27	ab	33,87	1,97
Manolo	34,92 ± 3,63	c	1,52 ± 0,10	ab	32,18	1,65
Pompeo	35,13 ± 3,39	c	2,03 ± 0,22	ab	34,15	2,01
PP-10116	33,11 ± 2,41	c	2,14 ± 0,08	ab	34,77	1,98
Ramonete	34,84 ± 0,73	c	1,91 ± 0,12	ab	35,28	1,97
Sarno	36,53 ± 1,85	c	1,92 ± 0,18	ab	37,03	1,55
UG-108108	36,27 ± 1,81	c	1,82 ± 0,09	ab	33,44	2,26
Favilla	36,58 ± 3,17	c	1,59 ± 0,38	ab	35,28	2,10
WA2319F1	34,53 ± 1,36	c	1,94 ± 0,18	ab	-	-
MEDIA LAMUYO	35,09		1,82		34,19	1,97

Tabla 53: Valores de L (luminosidad) y relación a/b (color), de pimiento tipo California y Lamuyo, por localidad.

Comparación de la forma de los frutos:

Variedad	MONTAÑANA			PINSORO		
	Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos
Alcántara	4-6	3 a	4	6	4	3-4
Ar-37797	7	2-3 a	3-4	8	7	4
AR-37808	4-6	3 a	3-4	4-5	3-4	4
CLX-P673	4-5	2 a	3-4	-	-	-
CLX-PI037	7	2-5 a	3-4-5	4-5	4	4
Corera	4-5	2-3-4 a	3-4	7	4	3
DRP-1174	4	2-5 a	4	4-5	4	4
DSX 57654	1-4	2-3 a	3-4	4	3	3-4
Felipe	4-6	2-3-5 a	4	4-5	4	4
HMU-09545	4-5	2-3-5 a	3-4	4	4	4
Indra	1-4-6	2-5 a	3-4	5	5	3-4
Plato	1-4	2 a	3-4	5-6	4	3-4
Ppad 168	4	2-3 a	4	4	4	4
Trovo	1-4	2 a	4	4	4-5	4
UG-112408	1-4-6	1-2-5 a	3-4-5	4	3-4	3-4
UG-84304	4	2-4 a	3-4	5-6	4	3
BYOP-230	4	2-5 a	3-4	4	2-3	4
Castilla	1-4	2-3-5 a	3-4	4	3	4
Lirica	4-6	2-5 a	3-4	4	2-3	4
Quark	1-4	2-5 a	3	4	3-4	3
Rialto	4	2-3-5 a	4	5	4	4
Solanor	6	2 a	3	4	2	4

Tabla 54: Sección longitudinal y transversal, y número de lóculos de los frutos de pimiento tipo California, por localidad.

Variedad	MONTAÑANA			PINSORO		
	Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos
Alcudia	5	2-5 a	4	6	5	3-4
Ar-37800	4-6	5 a	3-4	5-6	4-5	4
Claudio	6	2-5 a	4	5-6	4	4
DS-56603	1-4	5 a	3-4	6	4	4
Emiro	5-6	2-5 a	3-4	4	2	4
Manolo	4-6	2-5 a	3-4	6	3	4
Pompeo	6	2-5 a	3-4	6	3-4	3-4
PP-10116	4-6	2-3-5 a	3-4	6	4-5	3-4
Ramonete	1-4	2-5 a	3-4	6	4	3
Sarno	4-6	2 a	4	5-6	4	3-4
UG-108108	5	2-5 a	3-4	5	5	3-4
Favilla	4-6	2-5 a	3-4	5	4-5	3-4
WA2319F1	4-6	2 a	3-4	-	-	-

Tabla 55: Sección longitudinal y transversal, y número de lóculos de los frutos de pimiento tipo Lamuyo, por localidad.

La sección longitudinal es un carácter que cambió de manera significativa entre las distintas variedades ($P=0,000$), de tal manera que se pudieron diferenciar 8 grupos.

La sección transversal, no presentó diferencias significativas entre las variedades ($P=0,161$).

Para terminar, el número de lóculos en los frutos no mostró diferencias importantes entre las variedades de pimiento ($P=0,278$).

4.2.4. Caracterización varietal

- Variedad Alcántara:



Figura 33: Frutos y planta de la variedad de pimiento Alcántara, tipo California.

Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Erecta	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)	Forma	
Erecta		60,20	Oval	

Tabla 56: Características de las plantas de la variedad de pimiento Alcántara, tipo California.

Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)	Anchura del fruto (mm)	
159,88	100,01	88,02	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Espesor medio (mm)
Cuadrangular- trapezoidal	Cuadrangular	4	5,93

Tabla 57: Características de los frutos de la variedad de pimiento Alcántara, tipo California.

Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
63,65	28,56	0,75	4,75

Tabla 58: Características de producción de la variedad de pimiento Alcántara, tipo California.

- Variedad Ar-37797:**Figura 34:** Frutos y planta de la variedad de pimiento Ar-37797, tipo California.Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Intermedia	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Postrada		57,60		Oval

Tabla 59: Características de las plantas de la variedad de pimiento Ar-37797, tipo California.Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)		Anchura del fruto (mm)	
140,81	101,04		77,00	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos		Espesor medio (mm)
Triangular	Redonda-cuadrangular	3-4		4,95

Tabla 60: Características de los frutos de la variedad de pimiento Ar-37797, tipo California.Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
67,14	26,46	0,72	6,67

Tabla 61: Características de producción de la variedad de pimiento Ar-37797, tipo California.

- Variedad AR-37808:

Figura 35: Frutos y planta de la variedad de pimiento AR-37808, tipo California.

Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Intermedia	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Intermedia o compacta		58,00		Oval

Tabla 62: Características de las plantas de la variedad de pimiento AR-37808, tipo California.

Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)	Anchura del fruto (mm)	
209,63	114,46	98,70	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Espesor medio (mm)
Cuadrangular- trapezoidal	Cuadrangular	3-4	5,19

Tabla 63: Características de los frutos de la variedad de pimiento AR-37808, tipo California.

Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
68,91	31,51	0,89	4,94

Tabla 64: Características de producción de la variedad de pimiento AR-37808, tipo California.

- Variedad CLX-P673:

Figura 36: Frutos y planta de la variedad de pimiento CLX-P673, tipo California.

Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Intermedia	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Intermedia o compacta		62,20		Lanceolada

Tabla 65: Características de las plantas de la variedad de pimiento CLX-P673, tipo California.

Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)		Anchura del fruto (mm)	
196,33	90,89		87,91	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos		Espesor medio (mm)
Cuadrangular-rectangular	Redonda	3-4		5,61

Tabla 66: Características de los frutos de la variedad de pimiento CLX-P673, tipo California.

Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
73,58	16,93	0,44	3,32

Tabla 67: Características de producción de la variedad de pimiento CLX-P673, tipo California.

- Variedad CLX-PI037:

Figura 37: Frutos y planta de la variedad de pimiento CLX-PI037, tipo California.

Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Erecta	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Erecta		51,20		Lanceolada

Tabla 68: Características de las plantas de la variedad de pimiento CLX-PI037, tipo California.

Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)	Anchura del fruto (mm)	
228,75	95,68	99,15	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Espesor medio (mm)
Cuadrangular	Redonda-irregular	3-4-5	5,68

Tabla 69: Características de los frutos de la variedad de pimiento CLX-PI037, tipo California.

Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
69,81	28,04	0,76	4,39

Tabla 70: Características de producción de la variedad de pimiento CLX-PI037, tipo California.

- Variedad Corera:

Figura 38: Frutos y planta de la variedad de pimiento Corera, tipo California.

Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Intermedia	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Erecta		68,80		Oval

Tabla 71: Características de las plantas de la variedad de pimiento Corera, tipo California.

Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)	Anchura del fruto (mm)	
172,02	129,18	80,04	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Espesor medio (mm)
Cuadrangular-rectangular	Cuadrangular-triangular	3-4	5,82

Tabla 72: Características de los frutos de la variedad de pimiento Corera, tipo California.

Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
80,67	27,43	0,92	8,14

Tabla 73: Características de producción de la variedad de pimiento Corera, tipo California.

- Variedad DRP-1174:

Figura 39: Frutos y planta de la variedad de pimiento DRP-1174, tipo California.

Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Intermedia	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Erecta		53,60		Lanceolada

Tabla 74: Características de las plantas de la variedad de pimiento DRP-1174, tipo California.

Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)	Anchura del fruto (mm)	
192,75	90,44	83,58	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Espesor medio (mm)
Cuadrangular	Redonda-irregular	4	5,82

Tabla 75: Características de los frutos de la variedad de pimiento DRP-1174, tipo California.

Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
76,06	29,45	0,77	5,46

Tabla 76: Características de producción de la variedad de pimiento DRP-1174, tipo California.

- Variedad DSX 57654:

Figura 40: Frutos y planta de la variedad de pimiento DSX 57654, tipo California.

Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Intermedia	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Intermedia o compacta		51,00		Oval

Tabla 77: Características de las plantas de la variedad de pimiento DSX 57654, tipo California.

Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)		Anchura del fruto (mm)	
170,02	76,63		87,38	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Espesor medio (mm)	
Aplanada-cuadrangular	Redonda-cuadrangular	3-4	5,48	

Tabla 78: Características de los frutos de la variedad de pimiento DSX 57654, tipo California.

Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
73,10	28,50	0,75	6,52

Tabla 79: Características de producción de la variedad de pimiento DSX 57654, tipo California.

- Variedad Felipe:**Figura 41:** Frutos y planta de la variedad de pimiento Felipe, tipo California.Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Intermedia	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Erecta		74,60		Deltoide

Tabla 80: Características de las plantas de la variedad de pimiento Felipe, tipo California.Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)	Anchura del fruto (mm)	
177,20	80,90	90,10	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Espesor medio (mm)
Cuadrangular-trapezoidal	Redonda-cuadrangular-irregular	4	4,72

Tabla 81: Características de los frutos de la variedad de pimiento Felipe, tipo California.Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
68,90	28,29	0,74	5,39

Tabla 82: Características de producción de la variedad de pimiento Felipe, tipo California.

- Variedad HMU-09545:



Figura 42: Frutos y planta de la variedad de pimiento HMU-09545, tipo California.

Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Intermedia	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Postrada		48,00		Oval

Tabla 83: Características de las plantas de la variedad de pimiento HMU-09545, tipo California.

Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)		Anchura del fruto (mm)	
205,71	104,41		85,42	
Sección longitudinal	Sección transversal		nº lóculos	Espesor medio (mm)
Cuadrangular-rectangular	Redonda-cuadrangular-rectangular		3-4	5,27

Tabla 84: Características de los frutos de la variedad de pimiento HMU-09545, tipo California.

Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
63,41	25,31	0,69	4,22

Tabla 85: Características de producción de la variedad de pimiento HMU-09545, tipo California.

- Variedad Indra:**Figura 43:** Frutos y planta de la variedad de pimiento Indra, tipo California.Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Intermedia	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Erecta		47,00		Oval

Tabla 86: Características de las plantas de la variedad de pimiento Indra, tipo California.Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)		Anchura del fruto (mm)	
169,71	85,35		83,17	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Espesor medio (mm)	
Aplanada-cuadrangular-trapezoidal	Redonda-irregular	3-4	4,96	

Tabla 87: Características de los frutos de la variedad de pimiento Indra, tipo California.Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
71,62	28,95	0,79	5,69

Tabla 88: Características de producción de la variedad de pimiento Indra, tipo California.

- Variedad Plato:

Figura 44: Frutos y planta de la variedad de pimiento Plato, tipo California.

Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Intermedia	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Intermedia o compacta		55,40		Lanceolada

Tabla 89: Características de las plantas de la variedad de pimiento Plato, tipo California.

Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)		Anchura del fruto (mm)	
198,62	62,17		77,50	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Espesor medio (mm)	
Aplanada-cuadrangular	Redonda	3-4	6,61	

Tabla 90: Características de los frutos de la variedad de pimiento Plato, tipo California.

Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
76,58	23,90	0,70	4,20

Tabla 91: Características de producción de la variedad de pimiento Plato, tipo California.

- Variedad Ppad 168:

Figura 45: Frutos y planta de la variedad de pimiento Ppad 168, tipo California.

Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Intermedia	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Erecta		72,80		Deltoide

Tabla 92: Características de las plantas de la variedad de pimiento Ppad 168, tipo California.

Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)	Anchura del fruto (mm)	
144,07	37,38	81,75	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Espesor medio (mm)
Cuadrangular	Redonda-cuadrangular	4	5,06

Tabla 93: Características de los frutos de la variedad de pimiento Ppad 168, tipo California.

Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
72,39	27,67	0,73	5,13

Tabla 94: Características de producción de la variedad de pimiento Ppad 168, tipo California.

- Variedad Trovo:**Figura 46:** Frutos y planta de la variedad de pimiento Trovo, tipo California.Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Intermedia	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Postrada		50,40		Oval

Tabla 95: Características de las plantas de la variedad de pimiento Trovo, tipo California.Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)		Anchura del fruto (mm)	
206,83	39,86		89,43	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Espesor medio (mm)	
Aplanada-cuadrangular	Redonda	4	6,03	

Tabla 96: Características de los frutos de la variedad de pimiento Trovo, tipo California.Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
78,59	24,60	0,67	4,09

Tabla 97: Características de producción de la variedad de pimiento Trovo, tipo California.

- Variedad UG-112408:

Figura 47: Frutos y planta de la variedad de pimiento UG-112408, tipo California.

Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Intermedia	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Intermedia o compacta		54,00		Oval

Tabla 98: Características de las plantas de la variedad de pimiento UG-112408, tipo California.

Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)		Anchura del fruto (mm)
170,68	40,22		85,89
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Espesor medio (mm)
Aplanada-cuadrangular-trapezoidal	Redonda-irregular	3-4-5	6,49

Tabla 99: Características de los frutos de la variedad de pimiento UG-112408, tipo California.

Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
69,64	21,59	0,59	3,83

Tabla 100: Características de producción de la variedad de pimiento UG-112408, tipo California.

- Variedad UG-84304:

Figura 48: Frutos y planta de la variedad de pimiento UG-84304, tipo California.

Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Intermedia	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Erecta		54,80		Oval

Tabla 101: Características de las plantas de la variedad de pimiento UG-84304, tipo California.

Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)	Anchura del fruto (mm)	
153,63	72,67	79,44	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Espesor medio (mm)
Cuadrangular	Redonda-triangular	3-4	6,15

Tabla 102: Características de los frutos de la variedad de pimiento UG-84304, tipo California.

Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
54,95	22,05	0,60	4,67

Tabla 103: Características de producción de la variedad de pimiento UG-84304, tipo California.

- Variedad BYOP-230:

Figura 49: Frutos y planta de la variedad de pimiento BYOP-230, tipo California.

Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Erecta	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Erecta		68,60		Lanceolada

Tabla 104: Características de las plantas de la variedad de pimiento BYOP-230, tipo California.

Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)	Anchura del fruto (mm)	
140,19	55,14	85,00	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Espesor medio (mm)
Cuadrangular	Redonda-irregular	3-4	5,87

Tabla 105: Características de los frutos de la variedad de pimiento BYOP-230, tipo California.

Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
58,49	22,12	0,58	3,86

Tabla 106: Características de producción de la variedad de pimiento BYOP-230, tipo California.

- Variedad Castilla:

Figura 50: Frutos y planta de la variedad de pimiento Castilla, tipo California.

Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Erecta	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Intermedia o compacta		60,40		Oval

Tabla 107: Características de las plantas de la variedad de pimiento Castilla, tipo California.

Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)		Anchura del fruto (mm)	
165,78	60,78		82,67	
Sección longitudinal	Sección transversal		nº lóculos	Espesor medio (mm)
Aplanada-cuadrangular	Redonda-cuadrangular-irregular		3-4	6,93

Tabla 108: Características de los frutos de la variedad de pimiento Castilla, tipo California.

Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
76,72	24,20	0,66	4,63

Tabla 109: Características de producción de la variedad de pimiento Castilla, tipo California.

- Variedad Lirica:

Figura 51: Frutos y planta de la variedad de pimiento Lirica, tipo California.

Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Intermedia	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Intermedia o compacta		61,60		Lanceolada

Tabla 110: Características de las plantas de la variedad de pimiento Lirica, tipo California.

Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)	Anchura del fruto (mm)	
127,30	47,33	82,11	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Espesor medio (mm)
Cuadrangular-trapezoidal	Redonda-irregular	3-4	6,26

Tabla 111: Características de los frutos de la variedad de pimiento Lirica, tipo California.

Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
64,52	26,22	0,71	4,91

Tabla 112: Características de producción de la variedad de pimiento Lirica, tipo California.

- Variedad Quark:

Figura 52: Frutos y planta de la variedad de pimiento Alcántara, tipo California.

Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Intermedia	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Intermedia o compacta		61,80		Oval

Tabla 113: Características de las plantas de la variedad de pimiento Quark, tipo California.

Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)		Anchura del fruto (mm)	
158,57	63,63		85,75	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Espesor medio (mm)	
Redonda-cuadrangular	Redonda-irregular	3	5,42	

Tabla 114: Características de los frutos de la variedad de pimiento Quark, tipo California.

Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
64,88	27,16	0,87	6,15

Tabla 115: Características de producción de la variedad de pimiento Quark, tipo California.

- Variedad Rialto:

Figura 53: Frutos y planta de la variedad de pimiento Rialto, tipo California.

Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Intermedia	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Erecta		69,40		Lanceolada

Tabla 116: Características de las plantas de la variedad de pimiento Rialto, tipo California.

Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)		Anchura del fruto (mm)	
253,13	51,56		105,89	
Sección longitudinal	Sección transversal		nº lóculos	Espesor medio (mm)
Cuadrangular	Redonda-cuadrangular-irregular		4	7,00

Tabla 117: Características de los frutos de la variedad de pimiento Rialto, tipo California.

Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
76,71	35,83	0,98	4,52

Tabla 118: Características de producción de la variedad de pimiento Rialto, tipo California.

- Variedad Solanor:**Figura 54:** Frutos y planta de la variedad de pimiento Solanor, tipo California.Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Intermedia	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Erecta		46,20		Oval

Tabla 119: Características de las plantas de la variedad de pimiento Solanor, tipo California.Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)	Anchura del fruto (mm)	
159,21	53,89	89,11	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Espesor medio (mm)
Trapezoidal	Redonda	3	5,78

Tabla 120: Características de los frutos de la variedad de pimiento Solanor, tipo California.Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
71,34	22,17	0,68	4,90

Tabla 121: Características de producción de la variedad de pimiento Solanor, tipo California.

- Variedad Alcudia:

Figura 55: Frutos y planta de la variedad de pimiento Alcudia, tipo Lamuyo.

Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Erecta	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Erecta		69,60		Oval

Tabla 122: Características de las plantas de la variedad de pimiento Alcudia, tipo Lamuyo.

Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)	Anchura del fruto (mm)	
256,22	109,13	95,88	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Espesor medio (mm)
Rectangular	Redonda-irregular	4	6,09

Tabla 123: Características de los frutos de la variedad de pimiento Alcudia, tipo Lamuyo.

Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
79,73	26,55	0,72	3,22

Tabla 124: Características de producción de la variedad de pimiento Alcudia, tipo Lamuyo.

- Variedad Ar-37800:

Figura 56: Frutos y planta de la variedad de pimiento Ar-37800, tipo Lamuyo.

Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Erecta	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)	Forma	
Intermedia o compacta		60,00	Lanceolada	

Tabla 125: Características de las plantas de la variedad de pimiento Ar-37800, tipo Lamuyo.

Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)	Anchura del fruto (mm)	
230,55	113,33	76,00	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Espesor medio (mm)
Cuadrangular-trapezoidal	Irregular	3-4	5,56

Tabla 126: Características de los frutos de la variedad de pimiento Ar-37800, tipo Lamuyo.

Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
68,14	25,43	0,75	4,58

Tabla 127: Características de producción de la variedad de pimiento Ar-37800, tipo Lamuyo.

- Variedad Claudio:



Figura 57: Frutos y planta de la variedad de pimiento Claudio, tipo Lamuyo.

Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Intermedia	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Erecta		71,60		Oval

Tabla 128: Características de las plantas de la variedad de pimiento Claudio, tipo Lamuyo.

Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)	Anchura del fruto (mm)	
217,62	63,29	97,00	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Espesor medio (mm)
Trapezoidal	Redonda-irregular	4	6,67

Tabla 129: Características de los frutos de la variedad de pimiento Claudio, tipo Lamuyo.

Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
74,24	26,42	0,92	5,26

Tabla 130: Características de producción de la variedad de pimiento Claudio, tipo Lamuyo.

- Variedad DS-56603:

Figura 58: Frutos y planta de la variedad de pimiento DS-56603, tipo Lamuyo.

Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Intermedia	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Erecta		79,60		Lanceolada

Tabla 131: Características de las plantas de la variedad de pimiento DS-56603, tipo Lamuyo.

Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)	Anchura del fruto (mm)	
76,65	80,75	58,75	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Espesor medio (mm)
Cuadrangular	Irregular	3-4	4,78

Tabla 132: Características de los frutos de la variedad de pimiento DS-56603, tipo Lamuyo.

Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
65,14	19,06	0,50	5,11

Tabla 133: Características de producción de la variedad de pimiento DS-56603, tipo Lamuyo.

- Variedad Emirio:

Figura 59: Frutos y planta de la variedad de pimiento Emirio, tipo Lamuyo.

Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Intermedia	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Erecta		58,00		Lanceolada

Tabla 134: Características de las plantas de la variedad de pimiento Emirio, tipo Lamuyo.

Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)	Anchura del fruto (mm)	
105,40	53,67	73,33	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Espesor medio (mm)
Rectangular-trapezoidal	Redonda-irregular	3-4	6,23

Tabla 135: Características de los frutos de la variedad de pimiento Emirio, tipo Lamuyo.

Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
75,89	23,09	0,63	4,94

Tabla 136: Características de producción de la variedad de pimiento Emirio, tipo Lamuyo.

- Variedad Manolo:

Figura 60: Frutos y planta de la variedad de pimiento Manolo, tipo Lamuyo.

Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Erecta	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Intermedia o compacta		65,20		Oval

Tabla 137: Características de las plantas de la variedad de pimiento Manolo, tipo Lamuyo.

Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)		Anchura del fruto (mm)	
118,64	110,00		71,63	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Espesor medio (mm)	
Cuadrangular-trapezoidal	Redonda-irregular	3-4	4,43	

Tabla 138: Características de los frutos de la variedad de pimiento Manolo, tipo Lamuyo.

Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
70,67	20,70	0,59	3,62

Tabla 139: Características de producción de la variedad de pimiento Manolo, tipo Lamuyo.

- Variedad Pompeo:**Figura 61:** Frutos y planta de la variedad de pimiento Pompeo, tipo Lamuyo.Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Intermedia	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Erecta		72,80		Oval

Tabla 140: Características de las plantas de la variedad de pimiento Pompeo, tipo Lamuyo.Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)		Anchura del fruto (mm)	
191,70	74,88		85,50	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos		Espesor medio (mm)
Trapezoidal	Redonda-irregular	3-4		5,78

Tabla 141: Características de los frutos de la variedad de pimiento Pompeo, tipo Lamuyo.Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
69,57	23,97	0,84	4,95

Tabla 142: Características de producción de la variedad de pimiento Pompeo, tipo Lamuyo.

- Variedad PP-10116:

Figura 62: Frutos y planta de la variedad de pimiento PP-10116, tipo Lamuyo.

Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Intermedia	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Erecta		71,00		Oval

Tabla 143: Características de las plantas de la variedad de pimiento PP-10116, tipo Lamuyo.

Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)		Anchura del fruto (mm)	
213,04	83,00		82,38	
Sección longitudinal	Sección transversal		nº lóculos	Espesor medio (mm)
Cuadrangular-trapezoidal	Redonda-cuadrangular-irregular		3-4	4,93

Tabla 144: Características de los frutos de la variedad de pimiento PP-10116, tipo Lamuyo.

Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
81,48	17,88	0,69	4,13

Tabla 145: Características de producción de la variedad de pimiento PP-10116, tipo Lamuyo.

- Variedad Ramonete:

Figura 63: Frutos y planta de la variedad de pimiento Ramonete, tipo Lamuyo.

Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Erecta	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Erecta		65,00		Lanceolada

Tabla 146: Características de las plantas de la variedad de pimiento Ramonete, tipo Lamuyo.

Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)	Anchura del fruto (mm)	
169,74	51,50	81,63	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Espesor medio (mm)
Aplanada-cuadrangular	Redonda-irregular	3-4	4,78

Tabla 147: Características de los frutos de la variedad de pimiento Ramonete, tipo Lamuyo.

Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
68,20	21,98	0,58	3,64

Tabla 148: Características de producción de la variedad de pimiento Ramonete, tipo Lamuyo.

- Variedad Sarno:

Figura 64: Frutos y planta de la variedad de pimiento Sarno, tipo Lamuyo.

Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Erecta	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Erecta		60,60		Lanceolada

Tabla 149: Características de las plantas de la variedad de pimiento Sarno, tipo Lamuyo.

Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)	Anchura del fruto (mm)	
113,20	46,71	71,71	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Espesor medio (mm)
Cuadrangular-trapezoidal	Redonda	4	5,55

Tabla 150: Características de los frutos de la variedad de pimiento Sarno, tipo Lamuyo.

Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
77,99	24,47	0,64	4,45

Tabla 151: Características de producción de la variedad de pimiento Sarno, tipo Lamuyo.

- Variedad UG-108108:

Figura 65: Frutos y planta de la variedad de pimiento UG-108108, tipo Lamuyo.

Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Erecta	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Intermedia o compacta		56,20		Oval

Tabla 152: Características de las plantas de la variedad de pimiento UG-108108, tipo Lamuyo.

Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)	Anchura del fruto (mm)	
93,95	61,43	62,86	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Espesor medio (mm)
Rectangular	Redonda-irregular	3-4	3,96

Tabla 153: Características de los frutos de la variedad de pimiento UG-108108, tipo Lamuyo.

Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
75,52	24,89	0,73	5,10

Tabla 154: Características de producción de la variedad de pimiento UG-108108, tipo Lamuyo.

- Variedad Favilla:

Figura 66: Frutos y planta de la variedad de pimiento Favilla, tipo Lamuyo.

Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Erecta	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Erecta		74,40		Oval

Tabla 155: Características de las plantas de la variedad de pimiento Favilla, tipo Lamuyo.

Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)		Anchura del fruto (mm)	
77,88	65,60		55,60	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Espesor medio (mm)	
Cuadrangular-trapezoidal	Redonda-irregular	3-4	4,29	

Tabla 156: Características de los frutos de la variedad de pimiento Favilla, tipo Lamuyo.

Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
69,85	10,75	0,30	2,02

Tabla 157: Características de producción de la variedad de pimiento Favilla, tipo Lamuyo.

- Variedad WA2319F1:

Figura 67: Frutos y planta de la variedad de pimiento WA2319F1, tipo Lamuyo.

Características de las plantas:

Flor				
nº flores/axila	Posición de flor	Pigmentación del cáliz	Constricción anular del cáliz	Margen del cáliz
1	Erecta	Ausente	Ausente	Dentado
Planta			Hoja	
Hábito de crecimiento (porte)		Altura media (cm)		Forma
Erecta		77,40		Lanceolada

Tabla 158: Características de las plantas de la variedad de pimiento WA2319F1, tipo Lamuyo.

Características de los frutos:

Peso del fruto (g)	Longitud del fruto (mm)		Anchura del fruto (mm)	
151,41	65,89		74,89	
Sección longitudinal	Sección transversal	nº lóculos	Espesor medio (mm)	
Cuadrangular-trapezoidal	Redonda	3-4	4,48	

Tabla 159: Características de los frutos de la variedad de pimiento WA2319F1, tipo Lamuyo.

Características de producción:

Rendimiento (%)	Producción (t/ha)	Kg/planta	frutos/planta
69,99	12,25	0,36	2,74

Tabla 160: Características de producción de la variedad de pimiento WA2319F1, tipo Lamuyo.

5. CONCLUSIONES

5.1 Berenjena:

- Teniendo en cuenta los parámetros de precocidad, producción total y rendimiento medio de las dos parcelas, las variedades que mejores características agronómicas tuvieron para su cultivo en el Valle del Ebro fueron B-10048 y de tipo cilíndrico, y París de tipo Esférico. La variedad cilíndrica B-1001 también poseyó buenas características productivas, pero se descartó de la selección debido a sus diámetros superiores a los deseados por la industria.

Variedades cilíndricas:

- La variedad B-10048 fue la que mayor precocidad tuvo, con un 17,3% de media de la producción total. B-1001 fue la siguiente variedad larga más precoz, con un 11,6% de media de su producción total.

- Las variedades que mayor número de frutos y kilos por planta dieron fueron B-10048 y B-1001.

- B-1001 destacó sobre las demás en el peso medio por fruto en Montaña y Huesca. Le siguieron Faselis y B-10048.

- Las dos variedades que obtuvieron mejores producciones totales tanto en Montañana como en Huesca fueron de nuevo B-10048 y B-1001.

- Las variedades B-10048 y Anamur sobresalieron por su rendimiento superior respecto al resto, sobre todo la primera.

- La variedad B-1001 fue la que tuvo mayores diámetros a lo largo de toda su longitud, pero con el inconveniente de que sobrepasó los 6 cm que como máximo deben tener este tipo de variedades, que se destinan para rodajas en la industria. Faselis fue la siguiente variedad con mayores diámetros, pero sin ser superiores a 6 cm. B-10048 fue en este caso la que menores diámetros.

- B-10048 fue la variedad que desarrolló frutos más largos, con una media de 20,4 cm. Le siguió y B-1001.

- B-1001 mostró mayor firmeza que el resto de variedades cilíndricas, y Anamur le siguió.

- Faselis y B-1001 tuvieron valores mayores en el parámetro de luminosidad.

Variedades esféricas:

- La variedad París produjo más frutos durante el mes de julio (25% de la producción total media) que la variedad Black Bell (9%). Por tanto fue la variedad esférica con mayor precocidad.

- Tanto la variedad Black Bell como París sacaron más o menos el mismo número de frutos por planta, pero fue la segunda la que produjo más kilos por.

- París superó con ventaja a la variedad Black Bell en el peso medio de los frutos.

- La mayor producción total media de las dos localidades la alcanzó la variedad París.

- La variedad París obtuvo mayores valores en cuanto al rendimiento.

- Los mayores diámetros a lo largo de toda la sección los tuvo la variedad redonda París.

- La variedad París produjo frutos con mayores longitudes, aunque no con mucha diferencia respecto a Black Bell.

- Black Bell fue la variedad que obtuvo valores de mayor firmeza en los frutos, y con diferencia al resto de variedades.

- Black Bell fue la variedad con mayor luminosidad en los frutos, seguida por la otra variedad París.

5.2 Pimiento:

- Para seleccionar las variedades mejores adaptadas al cultivo en el Valle del Ebro, se tuvo en cuenta, sobre todo, la precocidad, la producción total y el rendimiento medio obtenido entre las dos parcelas. Las variedades que mejores características

agronómicas tuvieron, en frutos de tipo California, fueron Rialto, Corera, y DRP-1174. Otras variedades que dieron buenos resultados agronómicos fueron AR-37808 y DXS57654, también de tipo California. En los pimientos de tipo Lamuyo destacó, sobre todo, la variedad Alcudia y, aunque con una precocidad por debajo de la media, también fueron buenas las variedades Claudio, UG-108108 y Sarno. Asimismo valió citar la variedad Ar-37800 por destacar en varios de los parámetros evaluados, aunque con un rendimiento algo menor al de la media.

- Las variedades de pimiento se adaptaron mejor a las condiciones edafoclimáticas de Pinsoro.

Variedades California:

- Las producciones más precoces se dieron en la parcela de Montañana, con las variedades DRP-1174 (34% de la producción total), Rialto (31%), DSX-57654 (30%), CLX-PI037 (29%), y Corera (28%). Después de dos variedades más que no destacaron en ningún parámetro de importancia, se situó la variedad AR-37808 con un 24% de su producción total en julio, siendo la media de la producción un 22%.

- En la producción media de kilos por planta destacan las variedades Rialto, Corera, AR-37808, DSX-57654, y DRP-1174. En la producción media de frutos por planta se repiten casi las mismas variedades como las que producen más. Estas variedades son Corera, DSX-57654, Ar-37797, y DRP-1174.

- Las variedades que obtuvieron frutos con mayor peso medio fueron Rialto, CLX-PI037, AR-37808, Plato, Trovo, UG-84304, y DRP-1174.

- Las variedades que dieron una mayor producción media entre las dos parcelas fueron Rialto, DRP-1174, AR-37808, Corera y DSX-57654.

- Las variedades que produjeron una menor relación de frutos destrío, entre las dos parcela, respecto al total fueron Corera, Trovo, Plato, Castilla, DRP-1174, y Rialto. Por debajo de estas variedades se encontró, entre otras, DSX-54654, algo superior a la media de este tipo de pimientos (73,7%). AR-37808 no tuvo tampoco un mal resultado en este parámetro, aunque estuvo por debajo de la media.

- Las variedades que destacaron por su mayor espesor medio de carne fueron UG-112408, Rialto, Trovo, Plato, UG-84304, Castilla y Corera.

- Los frutos con mayor longitud se dieron en las variedades Corera, Ar-37797, Alcántara, AR-37808, y DRP-1174.

- Castilla fue la variedad que tuvo mayor valor de luminosidad en la carne. Le siguieron las variedades Lirica, Quark, Solanor y Rialto.

Variedades Lamuyo:

- Las producciones más precoces se dieron en la parcela de Montañana, en las variedades Ar-37800 (26% de la producción total), PP-10116 (21%), Ramonete (19%), WA2319F1 y Alcudia (17%). La producción en la primera recolección de las variedades Claudio, Sarno y UG-108108 no fue para destacar puesto que la media se encontró en un 14%.

- Las plantas que más número de frutos por planta dieron fueron Claudio, UG-108108, Emiro y Manolo, PP-10116 y Alcudia. Los mayores números de kilos por planta se tuvieron lugar en las variedades Claudio, Pompeo, Alcudia, UG-108108, Ar-37800, PP-10116, y Sarno.

- Los pesos por fruto mayores correspondieron a las variedades Alcudia, Claudio, Pompeo, Ar-37800, PP-10116, y Manolo.

- Las variedades que obtuvieron valores de mayor producción media fueron Alcudia, Claudio, UG-108108, Sarno, Emiro, y Ar-37800.

- Las variedades de pimiento tipo Lamuyo con mayores rendimientos comerciales fueron PP-10116, Alcudia, Sarno, y UG-108-108. Claudio y Ar-37800 no tuvieron tampoco un rendimiento malo, aunque obtuvieron valores de 1,3% y 5,2% por debajo de la media de los pimientos de este tipo.

- Las variedades que tuvieron un mayor grosor de carne de los frutos fueron Claudio, Sarno, Alcudia, y Emiro.

- Manolo, Alcudia, Ar-37800, PP-10116, y Favilla fueron las variedades que lograron frutos de mayor longitud.

- Todas las variedades se comportaron de la misma manera en cuanto a este parámetro, por lo que no destacó ninguna.

6. Bibliografía:

- AGUADO, G.; DEL CASTILLO, J.; URIBARRI, A.; ASTIZ, M.; SÁDABA, S. 2011. Berenjena en invernaderos. Control biológico de verticilium en cultivo ecológico. ITGa. Navarra agraria, 185: 42-44.
- ARAMENDIZ-TATIS; CARDONA, C.; JARMA, A.; ROBLES, J.; MONTALVÁN, R. 2007. Efectos del almacenamiento en la calidad fisiológica de la semilla de berenjena (*Solanum melongena* L.). Agronomía Colombiana, vol. 25, núm. 1.
- BAIXAULI, C. 2003. Técnicas de cultivo de la berenjena. Vida rural, 174: 54-56.
- BAIXAULI, C.; GINER, A.; AGUILAR, J.M.; NÚÑEZ, A. 2005. Variedades mejoradas de pimiento tipos Lamuyo y California. Horticultura. Vol. 23, 4, 40-46.
- CABALLERO, P.; FERNÁNDEZ, M.A.; DE MIGUEL, M.D. 2003. La intensificación en horticultura y su interpretación actual. Horticultura internacional, 42: 48-54.
- CONTI, M.; GALLITELLI, D.; LISA, V.; LOVISOLO, O.; MARTELLI, G.P.; RAGOZINO, A.; RANA, G.L.; VOULAS, C. 2000. Principales virus de las plantas hortícolas. Ed. Mundi-Prensa. 206 p.
- CORRAL, P. 2011. Obtención de dobles haploides en berenjena (*Solanum melongena*) a partir del cultivo *in vitro* de microsporas aisladas. Tesis Master en mejora y genética vegetal. Universidad politécnica de Valencia. 136p.
- FAO. 2002. El cultivo protegido en el clima mediterráneo. Estudio FAO Producción y Protección Vegetal, 90. Roma. 318p.
- FAO. 2010. FAOSTAT. Producciones de pimiento y berenjena. (Consultado el 10 noviembre 2012).
- GIAMBANCO DE ENA, H. 1998. Berenjena. Técnicas de posrecolección. Manipulación de la berenjena. Horticultura internacional, 22: 66-72.
- GONZÁLEZ, F.M.; HERNÁNDEZ, A.; CASANOVA, A.; DEPESTE, T.; GÓMEZ, L.; RODRÍGUEZ, M.G. 2008. Injerto herbáceo: alternativa para el manejo de plagas del suelo. Rev. Protección Veg. Vol. 23 No 2.

- GRUBER, L.; LUGO, J.G.; DÍAZ, L.; BELLO, M.A. 2008. Evaluación de dos formas de aplicación de riego sobre el crecimiento y producción de berenjena. *Bioagro*, Vol. 20, 2: 131-134.
- GUTIÉRREZ, M.; BRUNA, P.; VALLÉS, M. 2005. El cultivo de la berenjena en Aragón. Estudio de variedades con destino industrial. *Informaciones Técnicas*, Núm. 160, Ed. Gobierno de Aragón, 11p.
- GUTIÉRREZ, M.; BRUNA, P.; VALLÉS, M. 2006. Trabajos sobre desarrollo de nuevos tipos de pimiento en Aragón. Pimiento de tipo california con destino congelado. Campaña 2005. *Informaciones técnicas*, Núm. 170, Ed. Gobierno de Aragón, 8p.
- HORTICULTURA. 1999. Berenjenas: globosas, ovoides o alargadas. *Industria, distribución y socioeconomía hortícola*, 136: 30-31.
- HOYOS, P.; LA BLANCA, I.; MOLINA, S.; TENA, P. 2006. Respuesta de dos cultivares de berenjena injertados sobre dos portainjertos del género *Lycopersicum*. XXXVI Seminario de Técnicos y Especialistas en Horticultura, 93-116.
- IBPGR. 1990. Descriptors for eggplants. Roma. 29p.
- INFOAGRO. El cultivo del pimiento. (Consultado el 5 Noviembre 2012).
- IPGRI. 1995. Descriptors for Capsicum (*Capsicum* spp.). Roma. 114p.
- JIMÉNEZ, J. 2004. Efecto de la poda de flores en el desarrollo y calidad de los frutos de berenjena china c.v. Taiwanesa. Informe Técnico, Programa de hortalizas. Honduras. 77-81.
- MACUA, J.I.; LAHOZ, I.; CALVILLO, S.; ORCARAY, L. 2011. Variedades de pimiento de carne gruesa (California rojo y Amarillo y Lamuyo), Hortofruticultura, ITGa.
- MACUA, J.I.; LAHOZ, I.; CALVILLO, S.; SANTOS, A. 2005. Variedades de berenjena con destino industrial. *Navarra agraria*, 149: 39-42.

- MACUA, J.I.; LAHOZ, I.; CALVILLO, S.; SANTOS, A. 2011. Campaña 2011 de berenjena. (Consultado en la página web del ITGa, el 10 diciembre 2012).
- MAGRAMA. 2009. Anuario de estadística 2009. Berenjena y pimiento. (Consultado el 18 noviembre 2012).
- MAROTO, J.V. 1994. La horticultura Española: su presente y su futuro. Horticultura, 100: 19-24.
- MAROTO, J.V.; 2002. Horticultura herbácea especial. 5ª edición. Ed. Mundi-Prensa, Madrid. 704p.
- MELIÁN, M.A.; RUIZ, A.; ABADÍA, R. 2008. La horticultura de invernadero en España. Evolución reciente y tendencias tecnológicas. Horticultura internacional, 61: 12-20.
- MIGUEL, A.; MARSAL, J.J.; GARCÍA, S.; BOSH, V. 2009. Comparación de portainjertos en berenjena. XXXVII Seminario de Técnicos y Especialistas en Horticultura, 671-676.
- MONGE, P.; ARTEAGA, L.; TORNOS, T.; ESCRIU, F. 2012. Estado actual de la infección natural por el virus del enanismo moteado de la berenjena (EMDV) en España.
- PROHENS, J.; BLANCA, J.M.; RODRIGUEZ-BURREZO, A.; NUEZ, F. 2004. Selección y mejora de variedades tradicionales de berenjena: caracterización. Actas de horticultura, 41: 137-140.
- PROHENS, J.; MUÑOZ, J.E.; RODRIGUEZ-BURREZO, A.; NUEZ, F. 2005. Últimos avances en la mejora genética de la berenjena. Vida rural, 217: 52-56.
- RODRIGUEZ-BURREZO, A.; PROHENS, J.; NUEZ, F. 2004. La berenjena escarlata y la berenjena Gboma de origen africano. Vida rural, 189: 36-40.
- SOBRINO; E.; SOBRINO, E. 1989. Tratado de horticultura herbácea. I. Hortalizas de flor y fruto. Ed. Aedos S.A. Madrid. 352p.
- UPOV. 2002. Directrices para la ejecución del examen de la distribución, la homogeneidad y la estabilidad. Berenjenas. 23p.

- UPOV. 2006. Directrices para la ejecución del examen de la distribución, la homogeneidad y la estabilidad. Ají, chile, pimiento. 47p.
- URRUTIA, M.T.; GÓMEZ, V.M.; TELLO, J. 2004. La fusariosis vascular de la berenjena en Almería. Bol. San. Veg. Plagas, 30: 85-92.
- VISCARRET, M.M.; BOTTO, E.N. 1997. Número, tiempo de desarrollo y supervivencia de estadios inmaduros de *Bemisia Tabaci* G. en berenjena (*Solanum melongena*). Bol. San. Veg. Plagas, 23: 535-539.