

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL



EVOLUCIÓN FENOLÓGICA EN ALBARICOQUERO

TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL
MEDIO RURAL

ALUMNO: MANUEL JESÚS OLIVARES DE MARÍA

TUTOR: DOMINGO M. SALAZAR HERNÁNDEZ

Curso Académico: 4º Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

VALENCIA, 30 de junio del 2014.



RESUMEN.

El Trabajo Fin de Grado que se presenta, se basa en el seguimiento de la evolución fenológica del albaricoquero a lo largo de un ciclo vegetativo, la evolución se estudia desde enero hasta junio del 2014. La diferenciación fenológica se llevará a cabo mediante la escala BBCH basándonos en la codificación numérica de las fases del crecimiento. El trabajo se realizará en parcelas ya establecidas de los cultivares elegidos para el trabajo que son dos cultivares de nueva obtención “Flopria” y “Mirlo Blanco”; y dos cultivares tradicionales “Galta Roja” y “Mitger”.

Se estudiará la comparación y caracterización morfológica y fisiológica de las formaciones vegetativas, yemas, flores, frutos, endocarpios y hojas siguiendo la metodología establecida en la Norma UPOV TG/1/3 y la CPVO. Algunos de los parámetros morfométricos a analizar en este trabajo son tamaño, anchura, altura y peso de los órganos en estudio entre otros. Con esto, se podrán así establecer las posibles diferencias que existen entre los cultivares de cara a la mejora de su manejo en cultivo.

Con todo ello podremos llegar a concluir la evolución que ha seguido cada cultivar y una caracterización del material vegetal estudiado en las condiciones ecoambientales de Jumilla (Murcia) tras efectuar una comparación de las características estudiadas de los cultivares elegidos.

Palabras clave: Albaricoquero, Fenología, Caracterización y Jumilla.

ABSTRACT

The work is based on following up the phenological development of apricot throughout vegetative cycle, evolution is studied from January to June 2014. Phenological differentiation is carried out through the BBCH scale based on the numerical coding phases of growth. Work will be performed in plots already established cultivars chosen for the work you are obtaining new cultivars "Flopria" and "Mirlo Blanco"; and two traditional cultivars "Galta Roja" and "Mitger".

Comparison and morphological and physiological characterization of formations, buds, flowers, fruits, leaves and endocarps study following the methodology set out in the Standard UPOV TG/1/3 and CPVO. Some of the morphometric parameters analyzed in this work are size, width, height and weight and others.

It may be established, thus, possible differences between cultivars in order to improve crop management.

We can come to the conclusion that evolution has followed each cultivar and characterization of vegetal material studied in the eco environmental condition of Jumilla (Murcia) after a comparison of selected cultivars.

Keywords: Apricot, Phenology, Characterization, and Jumilla.

ÍNDICE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

1.-Historia y origen del cultivo del albaricoquero	1
2.-Adaptación ecológica y zonas de producción del albaricoquero	1
3.-Producción mundial de frutales de hueso y de albaricoquero	3
4.-Importancia económica del albaricoque en España.	3
5.-Descripción taxonómica y botánica de la especie.	6
5.1.-Tipos de yemas.	6
5.2.-Formaciones vegetativas y fructíferas.	7
6.-La importancia de la obtención de nuevas variedades y centros de investigación donde se han obtenido	8

2. OBJETIVOS

Objetivos	10
-----------------	----

3. MATERIAL Y MÉTODOS

1.-Zona de trabajo, elección y descripción de los cultivares.	11
1.1.-Descripción de los cultivares en estudio.	12
1.1.1-Ficha varietal “FLOPRIA”	12
1.1.2-Ficha varietal “MIRLO BLANCO”	12
1.1.3-Ficha varietal “GALTA ROJA”	12
1.1.4-Ficha varietal “MITGER DE CASTELLÒ”	13
2.-Condiciones climáticas y edáficas de la zona.	13
3.-Obtención de muestras y su análisis.	14
3.1-Toma de muestras.	14
3.2-Estudio de las muestras y caracterización morfológica.	14

3.2.1.-Hojas.	15
3.2.2.-Frutos.	16
3.2.3.-Endocarpios.	18
3.2.4.-Yemas.	18
3.2.5.-Flores.	19
3.2.6.-Ramos fructíferos.	19
4.-Métodos estadísticos.	20
 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
1.-Fichas morfológicas.	21
1.1.-Cultivar Flopria	21
1.2.-Cultivar Mirlo Blanco	22
2.-Comparación morfométrica básica de los cultivares en estudio.	24
2.1.-Caracteres morfométricos.	24
2.1.1.-Caracterización de los limbos.	24
2.1.1.1.-Longitud y anchura de los limbos.	24
2.1.2.-Caracterización de los peciolo.	25
2.1.3.-Caracterización de los frutos.	25
2.1.3.1.-Peso de los frutos.	26
2.1.3.2.-Altura y cavidad peduncular de los frutos.	27
2.1.4.-Caracterización de los endocarpios.	28
2.1.4.1.-Peso del endocarpio y anchura ventral del endocarpio.	28
2.1.5.-Ramos fructíferos.	29
2.1.6.-Relación altura del fruto / anchura lateral del fruto.	31
2.1.7.-Relación peso del fruto/peso del endocarpio.	32
3.-Matrices de correlación para los cuatro cultivares.	32
4.-Evolución fenológica para cada cultivar.	34

5.-Productividad estimada para los distintos cultivares.	38
6.-Fichas varietales de los cultivares estudiados.	39
6.1.-FLOPRIA	39
6.2.-MIRLO BLANCO	40
6.3.-GALTA ROJA	41
6.4.-MITGER DE CASTELLÒ	42
5. CONCLUSIONES	
Conclusiones.....	43
6. BIBLIOGRAFÍA	
Bibliografía.....	44
7. ANEJOS	
ANEJO 1. Resumen estadístico, tabla de ANOVA y prueba de múltiples rangos para los distintos caracteres frutos, endocarpios y hojas, para los cultivares estudiados.	46
ANEJO 2. LSD para los factores longitud (cm) y grosor (mm) de los peciolo, con un intervalo de confianza del 95 %, para los distintos cultivares.	49
ANEJO 3. Resumen estadístico, tabla de ANOVA y prueba de múltiples rangos para las relaciones más relevantes efectuadas para los caracteres más importantes de los cultivares estudiados.	50
ANEJO 4. Fotografías de los diferentes tipos de formaciones estudiadas en este Trabajo Fin de Grado.	51

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. -Superficie en producción (hectáreas) y producción de albaricoque (toneladas) en España por Comunidad Autónoma.	3
Tabla 2. -Caracteres según la Norma UPOV para el limbo.	16
Tabla 3. -Caracteres según la Norma UPOV para el peciolo.	16
Tabla 4. -Caracteres según la Norma UPOV para el fruto.	17
Tabla 5. -Caracteres según la Norma UPOV para el endocarpio.	18
Tabla 6. -Caracteres según la Norma UPOV para la flor.	19
Tabla 7. -Ficha UPOV para los caracteres hojas y flores en el cultivar Flopria.	21
Tabla 8. -Ficha UPOV para los caracteres frutos y endocarpios para el cultivar Flopria.	22
Tabla 9. -Ficha UPOV para los caracteres estudiados en el cultivar Mirlo Blanco.	23
Tabla 10. -Medidas cuantitativas morfológicas de los limbos de los diferentes cultivares expresados en cm y cm ²	24
Tabla 11. -Medidas cuantitativas morfométricas de los peciolos expresados en mm.	25
Tabla 12. -Medidas cuantitativas morfológicas de los frutos expresados en g y en mm.	25
Tabla 13. -Medidas cuantitativas morfológicas de los endocarpios.	28
Tabla 14. -Relación altura del fruto/anchura lateral del fruto para los distintos cultivares.	31
Tabla 15. -Relación peso del fruto/peso del endocarpio para los cuatro cultivares estudiados.	32
Tabla 16. -Matriz de correlación para el cultivar Flopria.	33
Tabla 17. -Matriz de correlación para el cultivar Mirlo Blanco.	33
Tabla 18. -Matriz de correlación para el cultivar Galta Roja.	34
Tabla 19. -Matriz de correlación para el cultivar Mitger.	34
Tabla 20. -Modelos de regresión, relacionando diferentes variables, para los distintos cultivares.	34
Tabla 21. -Ficha varietal correspondiente al cultivar Flopria.	39
Tabla 22. -Ficha varietal correspondiente al cultivar Mirlo Blanco.	40
Tabla 23. -Ficha varietal correspondiente al cultivar Galta Roja.	41
Tabla 24. -Ficha varietal correspondiente al cultivar Mitger de Castellò.	42

ÍNDICE DE TABLAS DE ANEJOS.

Tabla 1. -Resumen Estadístico para el peso del fruto (g).	46
Tabla 2. -ANOVA para el peso del fruto (g) por cultivar.	46
Tabla 3. -Pruebas de Múltiple Rangos para el peso del fruto (g) por cultivar.	46
Tabla 4. -Resumen Estadístico para anchura lateral del fruto (mm).	46

Tabla 5. -ANOVA para anchura lateral del fruto (mm) por cultivar.	46
Tabla 6. -Pruebas de Múltiple Rangos para anchura lateral del fruto (mm) por cultivar.	46
Tabla 7. -Resumen Estadístico para el peso del endocarpio (g).	47
Tabla 8. -ANOVA para el peso del endocarpio (g) por cultivar.	47
Tabla 9. -Pruebas de Múltiple Rangos para el peso del endocarpio (g) por cultivar.	47
Tabla 10. -Resumen Estadístico para la longitud del limbo (cm).	47
Tabla 11. -ANOVA para la longitud del limbo (cm) por cultivar.	47
Tabla 12. -Pruebas de Múltiple Rangos para la longitud del limbo (cm) por cultivar.	47
Tabla 13. -Resumen Estadístico para la anchura del limbo (cm).	48
Tabla 14. -ANOVA para la anchura del limbo (cm) por cultivar.	48
Tabla 15. -Pruebas de Múltiple Rangos para la anchura del limbo (cm) por cultivar.	48
Tabla 16. -Resumen Estadístico para Superficie foliar (cm ²).	48
Tabla 17. -ANOVA para Superficie foliar (cm ²) por cultivar.	48
Tabla 18. -Pruebas de Múltiple Rangos para Superficie foliar (cm ²) por cultivar.	48
Tabla 19. -Resumen Estadístico para la relación peso del fruto / peso del endocarpio.	50
Tabla 20. -ANOVA para la relación peso del fruto / peso del endocarpio por cultivar.	50
Tabla 21. -Pruebas de Múltiple Rangos para la relación peso del fruto / peso del endocarpio por cultivar	50
Tabla 22. -Resumen Estadístico para la relación altura del fruto / anchura lateral del fruto. ..	50
Tabla 23. -ANOVA para la relación altura del fruto / anchura lateral del fruto por cultivar.	50
Tabla 24. -Pruebas de Múltiple Rangos para la relación altura del fruto / anchura lateral del fruto por cultivar.	50

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. -Evolución anual de la producción española de albaricoque, en toneladas (FAOSTAT, 2012).	4
Figura 2. -Evolución anual de la superficie española cultivada de albaricoquero, en hectáreas (FAOSTAT, 2012).	4
Figura 3. -Evolución anual de las importaciones españolas de albaricoque, en toneladas (FAOSTAT, 2012).	5
Figura 4. -Evolución anual de las exportaciones españolas de albaricoque, en toneladas (FAOSTAT, 2012).	5
Figura 5. -Precipitación (mm/mes) y temperatura media (°C) mensual de Las Encebras (Jumilla) de los años 2012,2013 y parte del año 2014 (SIAR, 2014).	13
Figura 6. -Precipitación (mm/mes) y temperatura media (°C) semanal de Las Encebras (Jumilla) durante el periodo de tiempo que fue realizado el estudio. (Semana del 25 Nov. 2013 – Semana del 1 Jun. 2014) (SIAR, 2014).	14
Figura 7. -LSD para el factor longitud media de los limbos para los cuatro cultivares, con un nivel de confianza del 95 %.	25
Figura 8. -LSD para el factor anchura media de los limbos para los cuatro cultivares, con un nivel de confianza del 95 %.	25
Figura 9. -Medidas morfológicas comparativas de algunos de los parámetros de estudio de los frutos para los cuatro cultivares.	26
Figura 10. -LSD para el factor peso medio de los frutos para los cuatro cultivares, con un nivel de confianza del 95 %.	27
Figura 11. -Peso medio de los frutos para los cuatro cultivares.	27
Figura 12. -LSD para el factor altura media de los frutos para los cuatro cultivares, con un nivel de confianza del 95 %.	27
Figura 13. -LSD para el factor cavidad peduncular media de los frutos para los cuatro cultivares, con un nivel de confianza del 95 %.	27
Figura 14. -LSD para el factor peso medio de los endocarpios para los cuatro cultivares, con un nivel de confianza del 95 %.	28
Figura 15. -LSD para el factor anchura ventral de los endocarpios para los cuatro cultivares, con un nivel de confianza del 95 %.	28
Figura 16. -Distribución de los órganos reproductivos en cada tipo de formación fructífera y para cada cultivar.	30
Figura 17. -LSD para el factor relación altura del fruto/anchura lateral del fruto para los cuatro cultivares, con un nivel de confianza del 95 %.	31
Figura 18. -LSD para el factor relación peso del fruto/peso del endocarpio para los cuatro cultivares, con un nivel de confianza del 95 %.	32

Figura 19.-Evolución comparativa del estado fenológico mayoritario encontrado para cada una de las semanas de estudio para los cuatro cultivares. 35

Figura 20.-Evolución fenológica comparativa de las tipos de formaciones largas y medias a lo largo de todo el periodo de estudio de los cuatro cultivares. 36

Figura 21.-Evolución fenológica comparativa de las tipos de formaciones cortas a lo largo de todo el periodo de estudio de los cuatro cultivares. 37

Figura 22.-Productividad en kilogramos por metro de ramo fructífero, para los cuatro cultivares. 38

ÍNDICE DE FIGURAS DE ANEJOS

Figura 1.-LSD para el factor longitud del peciolo (cm), para un intervalo de confianza del 95 %.....49

Figura 2.-LSD para el factor grosor del peciolo (mm), para un intervalo de confianza del 95 %.....49

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. -Diferentes tipos de formaciones, con yemas latentes, en el estado de desarrollo de yemas correspondientes al cultivar Flopria.	51
Fotografía 2. -Diferentes tipos de formaciones, con yemas latentes, en el estado de desarrollo de yemas, correspondientes al cultivar Mirlo Blanco.	51
Fotografía 3. -Diferentes tipos de formaciones, con yemas latentes, en el estado de desarrollo de yemas, correspondientes al cultivar Galta Roja.	52
Fotografía 4. -Diferentes tipos de formaciones, con yemas en latencia, en el estado de desarrollo de yemas, correspondientes al cultivar Mitger.	52
Fotografía 5. -Diferentes tipos de formaciones, con flores, en el estado de plena floración, correspondientes al cultivar Flopria.	53
Fotografía 6. -Diferentes tipos de formaciones, con flores, en el estado fenológico de plena floración, correspondientes al cultivar Mirlo Blanco.	53
Fotografía 7. -Diferentes tipos de formaciones, con flores, en el estado fenológico de plena floración, correspondientes al cultivar Galta Roja.	54
Fotografía 8. -Diferentes tipos de formaciones, con flores, en el estado fenológico de plena floración, correspondientes al cultivar Mitger.	54
Fotografía 9. -Diferentes tipos de formaciones, con frutos, en el estado fenológico de formación del fruto, correspondientes al cultivar Flopria.	55
Fotografía 10. -Ramo mixto medio, con frutos, en el estado fenológico de formación del fruto, correspondiente al cultivar Mirlo Blanco.	55
Fotografía 11. -Diferentes tipos de formaciones, con frutos, en el estado fenológico de formación del fruto, correspondientes al cultivar Galta Roja.	56
Fotografía 12. -Diferentes tipos de formaciones, con frutos, en el estado fenológico de formación del fruto, correspondientes al cultivar Mitger.	56
Fotografía 13. -Diferentes tipos de formaciones, con frutos, en el estado fenológico de maduración del fruto, correspondientes al cultivar Flopria.	57
Fotografía 14. -Diferentes tipos de formaciones, con frutos, en el estado fenológico de maduración del fruto, correspondientes al cultivar Mirlo Blanco.	57
Fotografía 15. -Ramos mixtos con frutos en el estado fenológico de maduración del fruto, correspondientes al cultivar Galta Roja.	58
Fotografía 16. -Chifona con fruto en el estado fenológico de maduración del fruto, correspondiente al cultivar Mitger.	58

1. INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN.

1.-Historia y origen del cultivo del albaricoquero.

Se han propuesto según diferentes autores dos / tres posibles centros de origen para esta especie.

Como centros primarios:

1. Los centros primarios de China que comprende las montañas del oeste, centro y noreste de China.
2. Asia Central, que comprende la región entre las montañas de Tien-Shan y el norte de India.

Como centro primario, para algunos autores han considerado como centro secundario:

3. El centro secundario de diversificación de Oriente Próximo (al oeste del Mar Caspio, incluyendo el Cáucaso y Georgia, Azerbaiyán, Armenia, Turquía y el norte de Irán) (Vavilov, 1992).

El cultivo del albaricoquero comenzó en China hace más de 3.000 años, desde donde se expandió a Asia Central, Irán, Asia Menor, Armenia y Siria . La expansión del albaricoquero desde Asia Central hacia el oeste al parecer tuvo lugar a través de las rutas comerciales abiertas por Alejandro Magno en el siglo IV a.C. A Europa llegó en el siglo I a.C., introducido por los romanos procedente de Irán y Armenia (de donde procede el nombre de la especie, *Prunus armeniaca* L.) a través de Grecia e Italia.

A España en principio llegó por dos caminos distintos: por el norte del Mediterráneo, a través de los romanos y por el sur del Mediterráneo, a partir del siglo VII, por los árabes que lo introdujeron desde Oriente Próximo (Rodrigo y Hormaza, 2005).

2.-Adaptación ecológica y zonas de producción del albaricoquero.

El hábitat de naturalización del albaricoquero se extiende por Europa, África, América y Oceanía, entre los paralelos 50° y 35° N y 50° y 35° S (Agustí, 2004).

Dado que se cultiva en continentes muy diferentes y lejanos, existe gran variabilidad de países productores que pertenecen a estos, como por ejemplo son Turquía, Túnez o España. En uno de estos países, exactamente en la provincia de Malatya, en Turquía, es el área más importante de producción de albaricoques secos en el mundo. Llegado el momento, parte de esta producción se quiso exportar como albaricoque en fresco con unas determinadas características, las cuales son frutos grandes, atractivos y de preferencia con la chapa roja. Para ello se llevó a cabo un estudio para determinar los caracteres fenológicos y pomológicos de los cultivares "Alkaya" y "GU-52" durante los años 2004 y 2006. Todos los caracteres morfológicos de estos cultivares fueron evaluados de acuerdo con criterios de la UPOV (Yilmaz *et al.*, 2010).

El albaricoque es ampliamente cultivado en Túnez, donde muestran una gran variabilidad entre las variedades locales de albaricoque. Estudios recientes llevados a cabo en las principales zonas productoras, conducen a la identificación de 112 adhesiones, 76 injertadas de los materiales procedentes de las zonas norte, centro y sureste, y 36 propagadas mediante semillas encontradas en las zonas de oasis. Su caracterización se ha evaluado con caracteres morfológicos mediante el uso de un subconjunto del descriptor de la UPOV, basado en el estudio de los rasgos cuantitativos de los frutos y las hojas (Krichen *et al.*, 2009).

En Túnez se ha realizado la identificación y descripción de variedades de albaricoquero locales durante 1999-2000 en tres áreas: Testour, Ras Jbel y Kairouan. Se han identificado 29 variedades de albaricoquero locales. Cada cultivar ha sido descrito según las directrices de la UPOV aplicados para determinar la distinción, homogeneidad y estabilidad basados en investigaciones de rasgos en frutos, hojas, flores y árboles (Krichen *et al.*, 2006).

A pesar de la gran extensión que abarca el albaricoquero, sus zonas de adaptación son bastante restringidas. Aunque es capaz de soportar temperaturas invernales inferiores a -50°C , la sensibilidad de sus yemas, flores y frutos a las bajas temperaturas limita su extensión; las primeras se hielan a -4°C , las segundas -2°C y los frutitos recién cuajados a -1°C . La mayor parte de sus cultivares son autocompatibles (Agustí, 2004).

Aunque es poco exigente en frío, los inviernos demasiado templados producen una intensa caída de flores (Agustí, 2004).

Prefiere suelos profundos, fácilmente laborables y francos. No son recomendables para su cultivo los suelos demasiados pesados y húmedos, ni los sueltos y secos. Es, asimismo, sensible al cansancio del suelo, de modo que las replantaciones resultan dificultosas. Sin embargo, es poco exigente en agua, pudiéndose cultivar perfectamente en secano (Agustí, 2004).

Se recomienda una labor de desfonde o subsolado antes de la plantación, realizar ésta no muy profunda, para evitar el franqueamiento de la variedad, y utilizar marcos reales entre $5 \times 5\text{ m}$ y $7 \times 7\text{ m}$ (Agustí, 2004).

El factor limitante para un cultivo rentable del albaricoquero es la frecuencia de heladas tardías, ya que al ser el albaricoquero una especie de floración bastante precoz es una circunstancia que hace de la floración un peligroso momento crítico, especialmente si se considera también que las lluvias de cierta entidad, la niebla y una humedad relativa elevada en dicho periodo, son factores favorables para ataques graves de moniliosis. El albaricoquero en el periodo de reposo vegetativo resiste temperaturas de bastantes grados bajo cero y, además, un invierno no demasiado suave influye en una buena floración (Forte, 1992).

El albaricoquero puede tolerar la sequía y el calor, siempre que no sean extremados; pero es sólo relativamente resistente al frío. Se puede cultivar en una gran área y adaptarse a medios muy diferentes. Da muy buenos rendimientos en la cuenca Mediterránea (Got, 1963).

3.-Producción mundial de frutales de hueso y de albaricoquero.

La producción mundial de frutos de hueso supera los 50×10^6 t anuales, según datos de FAOSTAT del año 2012.

En cuanto a la producción mundial de albaricoque supera los $2,5 \times 10^6$ t anuales, según datos de FAOSTAT del año 2012. Turquía, Irán y Argelia son los máximos productores de este fruto con 795.768 t, 460.000 t y 269.300 t respectivamente. Seguidas de Uzbekistán, Italia, Pakistán y España. Por tanto nuestro país es el segundo mayor productor de albaricoque dentro de la Unión Europea.

4.-Importancia económica del albaricoque en España.

La producción nacional de albaricoque es de 119.400 t en el año 2012, según datos de FAOSTAT y de 86.880 t según datos del MAGRAMA del año 2012. La superficie nacional plantada de albaricoquero es de 18.400 ha, según FAOSTAT del año 2012 y de 18.455 ha. (MAGRAMA, 2012).

España ocupa la séptima posición en producción de albaricoque a nivel mundial. A nivel de Comunidades Autónomas, la Región de Murcia ocupa la primera posición en producción seguida de Aragón, Comunidad Valenciana y Cataluña.

Tabla 1.-Superficie en producción (hectáreas) y producción de albaricoque (toneladas) en España por Comunidad Autónoma.

Comunidad Autónoma	Superficie (ha)	Producción (t)
R. de Murcia	8.299	59.823
Aragón	1.158	8.855
C. Valenciana	3.761	6.919
Cataluña	546	3.866
Resto	2.544	7.417
TOTAL	16.308	86.880

Fuente MAGRAMA, 2012.

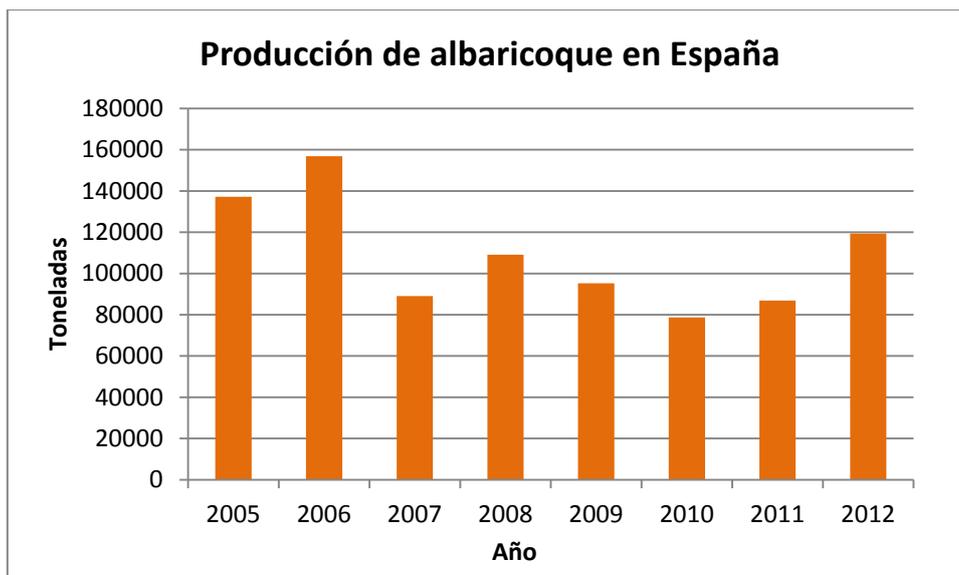


Figura 1.-Evolución anual de la producción española de albaricoque, en toneladas (FAOSTAT, 2012).

En la figura uno, se observa la evolución en la producción de albaricoque en los últimos años, donde en los años 2005 y 2006 se encuentran los mayores valores productivos. A partir de estos dos años, se origina un descenso de alrededor de la mitad en la producción. Al año, se produce de nuevo otro aumento en la producción anualmente hasta el 2010 donde se produce un repunte incrementándose cada año hasta llegar al año 2012.

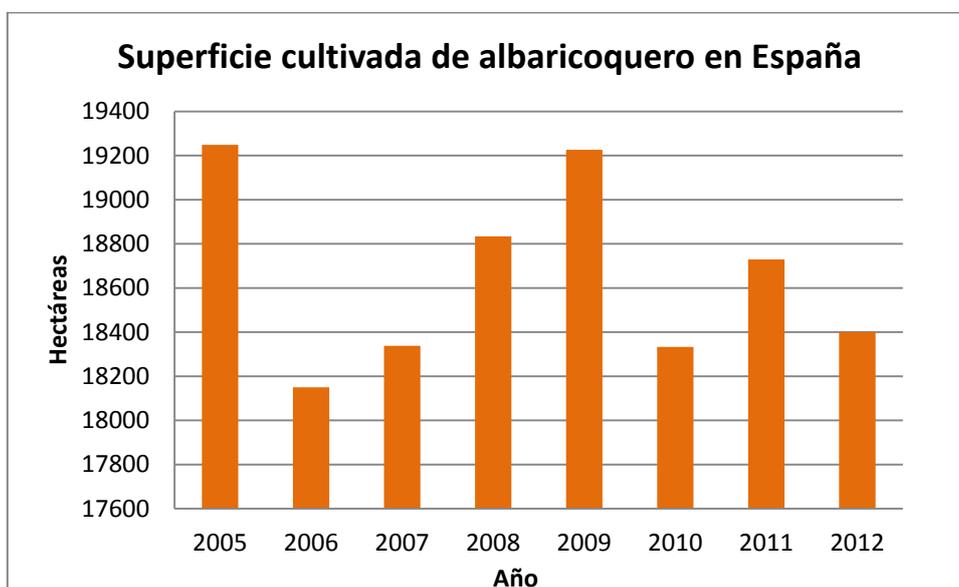


Figura 2.-Evolución anual de la superficie española cultivada de albaricquero, en hectáreas (FAOSTAT, 2012).

Como se observa la figura dos, la mayor superficie cultivada se da en los años 2005 y 2009. Se caracteriza en que en el año 2006, se produce un descenso brusco en la superficie en comparación con el año anterior. A partir de este año, va incrementándose hasta el 2009 donde obtiene su máximo valor, el año siguiente vuelve a producirse la situación anterior.

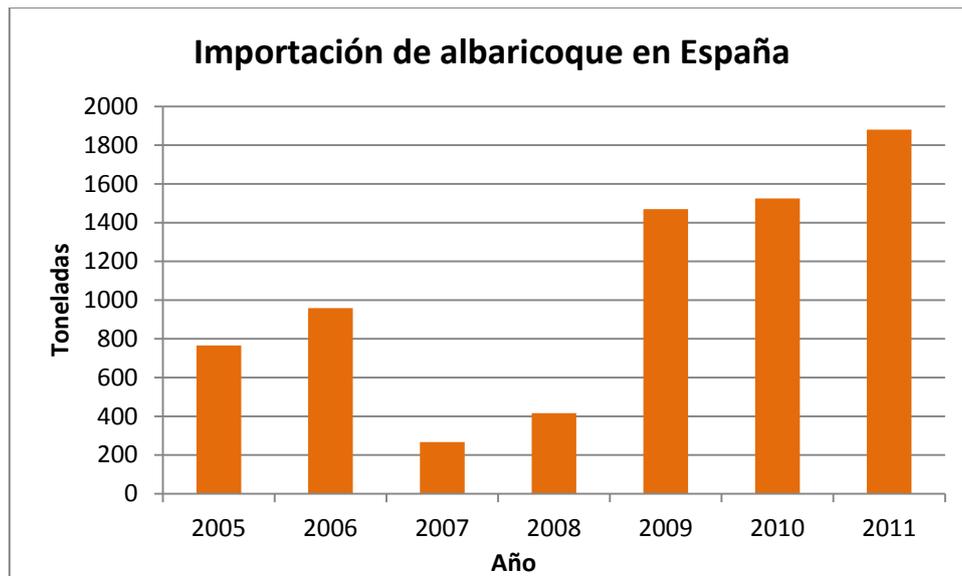


Figura 3.-Evolución anual de las importaciones españolas de albaricoque, en toneladas (FAOSTAT, 2012).

En la figura tres, se observa que la magnitud en las importaciones en España va aumentando desde el año 2007, que fue cuando la importación se encontraba en el nivel más bajo.

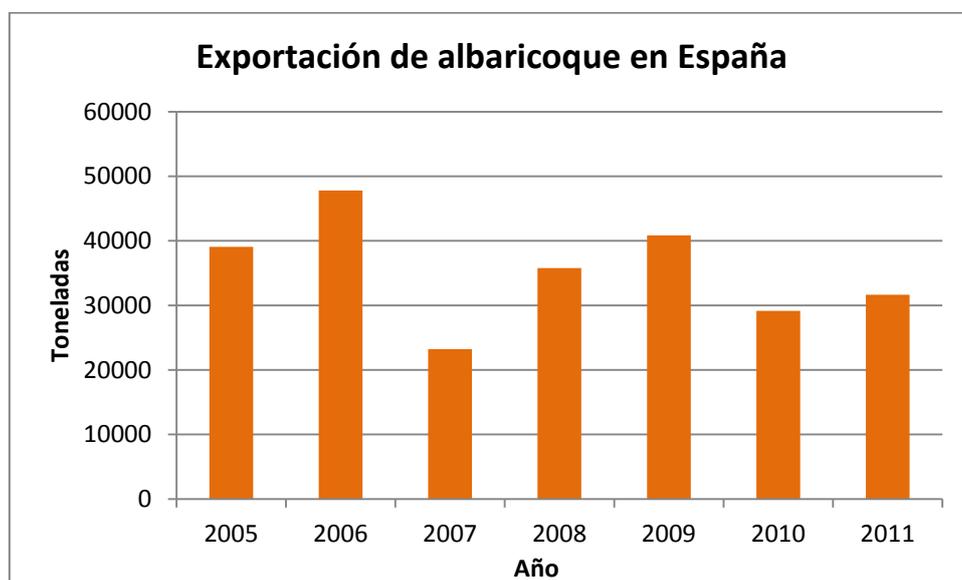


Figura 4.-Evolución anual de las exportaciones españolas de albaricoque, en toneladas (FAOSTAT, 2012).

Viendo la figura cuatro, se observa una tendencia estable a lo largo de los años en las exportaciones en España, sin observarse grandes movimientos alcistas en las exportaciones.

5.-Descripción taxonómica y botánica de la especie.

El albaricoquero pertenece al orden *Rosales*, familia *Rosaceae*, subfamilia *Prunoideas*, género *Prunus*, especie *Prunus armeniaca* L.

Es un árbol grande, de hasta 7-8 m de altura, caducifolio vigoroso, de porte abierto, con tronco robusto, de madera oscura. Hojas con un largo peciolo, limbo generalmente acorazonado y ligeramente aserrado, de color rojizo cuando inician el desarrollo y verde intenso cuando son adultas. Flores situadas, mayoritariamente, en ramos mixtos, con pedúnculo corto, con brácteas, pentámeras, con numerosos estambres, pétalos de color blanco rosáceo; hermafroditas. El fruto es una drupa de forma entre oval y esférica, con un surco ventral bien diferenciado, de tamaño variable, entre pequeño y mediano, ligeramente pubescente, de color blanco o amarillo y, frecuentemente, con una amplia mancha rojiza (chapa) de tamaño variable; el mesocarpo es carnoso, de color blanco o amarillo, y el endocarpio lignificado, duro, de forma oval aplanada y con dos surcos bien definidos. La semilla es grande, con cubiertas de color marrón y cotiledones blancos (Agustí, 2004).

5.1.-Tipos de yemas.

Las distintas yemas presentes en un árbol pueden clasificarse de muy diversas formas. De esta manera, se pueden realizar clasificaciones diferentes atendiendo a su posición, a su estructura, su evolución, etc... Según Gil-Albert (1996), se pueden establecer las siguientes clasificaciones:

1.-Por su posición relativa, las yemas pueden ser:

- 1.1-Yemas terminales. Ocupan el extremo de un brote o ramo.
- 1.2-Yemas axilares o laterales. Ocupan la axila de una hoja.
- 1.3-Yemas estipulares o de reemplazo. Están situadas a los lados de la yema axilar y sirven de sustitución de ésta en caso de accidente o anomalías en su desarrollo.
- 1.4-Yemas basilares. Son las axilares situadas en la base del brote o ramo.

2.-Por su estructura, las yemas pueden ser:

- 2.1-Yemas de madera o vegetativas. En su desarrollo dan origen a un brote.
- 2.2-Yemas de flor o fructíferas. En su desarrollo dan origen a una flor o una inflorescencia.
- 2.3-Yemas mixtas. Son las que en su desarrollo dan origen a brotes y flores.

3.-Según su evolución, las yemas pueden ser:

3.1-Yemas normales. Son aquellas que se forman y desarrollan según el modelo normal.

3.2-Yemas latentes o durmientes. Son aquellas yemas que quedan inhibidas en su desarrollo, por circunstancias anómalas, y permanecen englobadas en la madera durante, a veces, varios años.

3.3-Yemas adventicias. Son yemas que se forman espontáneamente en la madera vieja, por causas diversas, a partir de meristemas secundarios (Gil-Albert, 1996).

5.2.-Formaciones vegetativas y fructíferas.

En un proceso normal de desarrollo, una yema vegetativa cualquiera se forma y diferencia durante un periodo vegetativo; de tal manera que, al llegar el otoño y el periodo de reposo las yemas están bastante diferenciadas y evolucionadas. Al llegar la primavera, en nuestras condiciones climáticas, y como consecuencia de influencias ambientales y fisiológicas las yemas inician su crecimiento. Este crecimiento se pone de manifiesto en principio, por el engrosamiento de la yema, la apertura de escamas y brácteas y la aparición de borra (“desborre”) y, unos días después, por la elongación del cono vegetativo y la aparición de las primeras hojas (Gil-Albert, 1996).

Morfológicamente, no todos los ramos son iguales; por ello, y de acuerdo con sus características, según describen Gil-Albert (1996) y Yves (2008), puede establecerse la clasificación siguiente:

Ramos vegetativos o formaciones vegetativas, se incluyen todos aquellos tipos de ramos que solamente llevan yemas de madera. De tal forma hay:

-Ramo de madera: es el ramo típico. Su longitud, grosor y número de yemas son característicos de cada especie; pero en nuestro medio ambiente la longitud normal oscila entre 0,5-2 m. Su diámetro basal es de 1-2 cm; y todas sus yemas axilares y terminal son vegetativas.

-Chupón: es anormalmente desarrollado por exceso. Su longitud puede superar los 3 m y su diámetro basal ser de más de 3 cm. Todas sus yemas son vegetativas.

Ramos fructíferos o formaciones fructíferas, se incluyen los tipos de ramos que tienen una, varias o todas sus yemas de flor. Estos pueden ser:

-Ramo mixto: morfológicamente es análogo al ramo de madera, del que se diferencia únicamente en que algunas de sus yemas laterales son yemas de flor.

-Chifona: morfológicamente es similar a la brindilla; su yema terminal es de madera y todas las laterales de flor.

-Ramo de mayo: es como una chifona acortada; la yema terminal es vegetativa y todas las laterales son fructíferas y arracimadas alrededor de un eje de 3 a 5 cm de longitud.

Estas formaciones son típicas de los frutales de hueso, aunque en ocasiones se presentan formaciones que podríamos denominar intermedias; como por ejemplo chifonas, con alguna yema lateral vegetativa.

En algunas especies se presenta un nuevo tipo de formación, no considerado hasta ahora: el ramo anticipado.

-Ramo anticipado: es la consecuencia del desarrollo de una yema lateral de un brote, en el mismo periodo vegetativo. Esta yema da origen a un brote, también llamado anticipado o mixto, que al lignificarse, se transforma en ramo. Los anticipados pueden originar cualquiera de los tipos de ramos antes reseñados (Gil-Albert, 1996) y (Yves, 2008).

6.-La importancia de la obtención de nuevas variedades y centros de investigación donde se han obtenido.

El cultivo del albaricoque es muy importante en Murcia y Valencia, con claras posibilidades de expansión. Sin embargo, existen algunos factores limitantes del cultivo, especialmente la incidencia del virus de la *sharka*. La única forma efectiva a largo plazo de lucha contra esta enfermedad es la creación de nuevas variedades que reúnan los caracteres de resistencia al virus y de una buena adaptación a nuestras condiciones agronómicas y comerciales (Badenes *et al.*, 1996).

Debido a las características de transmisión de este virus y la presencia de vectores muy eficientes en la transmisión, la erradicación de la enfermedad en España no es posible. Teniendo en cuenta las gravísimas pérdidas de cosecha que este virus origina en albaricoque, la inexistencia de métodos de lucha eficaces, la ausencia de variedades europeas resistentes y la falta de adaptación a las condiciones españolas de cultivo de las pocas variedades norteamericanas resistentes, la única forma efectiva a largo plazo de lucha contra la *sharka* en albaricoque es la creación de nuevas variedades que reúnan los caracteres de resistencia al virus y de una buena adaptación agronómica y comercial (Hurtado, 2009).

Dado el problema que conlleva el virus de la *sharka*, en 1993 se inició en el IVIA de Moncada (Valencia) un programa de mejora genética del albaricoquero. El programa se basaba en recopilar una colección de un centenar de variedades españolas y extranjeras. (Badenes *et al.*, 1996). Entre las variedades extranjeras, se encuentran las norteamericanas “Stark Early Orange” y “Goldrich”; y dentro de las valencianas las elegidas fueron “Ginesta” y “Palau” (Llácer, 1996).

Existen dos centros de investigación, junto con el IVIA, que son el CEBAS-CSIC y PSB Producción Vegetal S.L., donde todos ellos se dedican a la investigación y creación de nuevos cultivares.

El CEBAS-CSIC (Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura) es un Instituto de Investigación que lleva a cabo diversas investigaciones, básicamente, en tres áreas científico-técnicas (Ciencias Agrarias, Ciencia y Tecnología de los Alimentos, y Recursos Naturales) (CEBAS CSIC, 2013).

Debido a los problemas existentes en el cultivo del albaricoquero, se llevó a cabo un estudio en el CEBAS-CSIC para poder obtener nuevos cultivares que ofrezcan una alternativa para este cultivo y que fueran resistentes a este virus. Se obtuvo que los cultivares “Rojo Pasión”, “Murciana”, “Mirlo Blanco”, “Mirlo Naranja”, y “Mirlo Rojo” eran resistentes. (Rubio *et al.*, 2011).

Una de las variedades desarrollada en este centro, entre otras, es “Mirlo Blanco”, que es caracterizado y evaluado en el estudio. Como características fundamentales son la resistencia al virus de la *sharka*, que su maduración se presenta de forma temprana y un color, sabor y tamaño muy llamativo para los mercados, especialmente para el Europeo (CEBAS CSIC, 2013).

El otro centro de investigación del que se ha tomado material vegetal nuevo para su estudio es el PSB Producción Vegetal S.L. Aquí es donde se ha obtenido uno de los cultivares de estudio, que es “Flopria cov (A35-109)”.

La empresa está especializada en la obtención varietal y la producción de frutas con hueso, principalmente albaricoques y nectarinas. (PSB Producción Vegetal, 2010)

Entre los criterios de selección por los que tiene predilección esta empresa de obtención de nuevos cultivares, podemos mencionar: El sabor, el color rojo atractivo, el calibre, la forma redondeada, la firmeza del fruto que facilite la recolección en los huertos y que permita la manipulación sencilla de la fruta en los centros de acondicionamiento, en el almacenaje y en el transporte hasta el lugar de consumo. Este grupo se centra en el desarrollo de programas genéticos sobre variedades tempranas y semitempranas (PSB Producción Vegetal, 2010).

“Flopria” tiene como características principales su muy buena producción, época de floración precoz, autocompatibilidad y un color muy atractivo (PSB Producción Vegetal, 2010).

Es muy importante conocer el comportamiento de las nuevas obtenciones y en especial comprobarlas con los materiales tradicionales autóctonos y con otros cultivares foráneos establecidos en nuestras condiciones de cultivo y agroambientales concretas (Salazar y Puertes, 1995).

2. OBJETIVOS

OBJETIVOS.

Los objetivos que se han marcado para el siguiente Trabajo Fin de Grado son los siguientes:

1.-Realización del seguimiento de la evolución fenológica en albaricoquero a lo largo de un ciclo vegetativo de cuatro cultivares. Dos de ellos son tradicionales, Galta Roja y Mitger y otros dos cultivares de nueva obtención, estos son Flopria y Mirlo Blanco. Su seguimiento se llevará a cabo mediante la utilización de la escala BBCH.

2.-Establecer una caracterización morfológica y morfométrica de los cultivares en estudio y concretamente sus frutos, sus endocarpios y sus hojas, siguiendo la metodología establecida por las Normas UPOV y actualizadas por la CPVO para el albaricoquero, especialmente en los dos cultivares de reciente obtención.

3.-Analizar el comportamiento de la caída de yemas y flores, así como su distribución en las formaciones de esta especie en los cuatro cultivares mencionados.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

MATERIAL Y MÉTODOS.

1.-Zona de trabajo, elección y descripción de los cultivares.

Para la realización del presente Trabajo Fin de Grado ha sido elegida una zona productora de la Región de Murcia, en la que se escogieron cuatro parcelas diferenciadas, las cuales pasamos a describir. Todas estas parcelas se encuentran ubicadas en la Pedanía de Las Encebras, perteneciente al municipio de Jumilla (Murcia).

Se eligieron cuatro parcelas comerciales para ajustar lo máximo posible los datos obtenidos con las características comerciales de los cultivares.

Tras seleccionar las parcelas, el trabajo se realizó durante un ciclo vegetativo, en cual fue seguido desde enero hasta junio del año 2014.

Los cultivares estaban establecidos en diferentes parcelas dentro de ésta zona. Las parcelas uno y dos corresponden a los cultivares estudiados de maduración temprana; las tres y cuatro corresponden a los cultivares de maduración tardía.

	Superficie	Maduración temprana
Parcela 1	1 ha	"FLOPRIA"
Parcela 2	1,5 ha	"MIRLO BLANCO"

	Superficie	Maduración tardía
Parcela 3	2,5 ha	"GALTA ROJA"
Parcela 4	3 ha	"MITGER"

Las características de las parcelas estudiadas son las siguientes:

Las parcelas que se encuentran en esta zona se localizan a una altitud media de 406 msnm. Han sido elegidas las parcelas de dos propietarios diferentes, de forma que las de maduración temprana pertenecen a un propietario diferente de las de maduración tardía, siendo similares las condiciones de manejo de la explotación.

Las características edáficas de todas las parcelas se consideran que tienen un alto grado de similitud. Para todas ellas se emplea el mismo sistema de riego, que es riego localizado, y se efectúa según los aportes de una comunidad de regantes para todas las parcelas por igual.

Los albaricoqueros se encuentran en su quinto año de producción en todas las parcelas. En cuanto al diseño de plantación establecido en cada una de las fincas, en los cultivares de maduración temprana, se hallan con un marco de plantación de 5 x 5 m ya que tienen tendencia a la vigorosidad y para los de maduración tardía son de 6,5 x 5 m.

1.1.-Descripción de los cultivares en estudio.

1.1.1-Ficha varietal “FLOPRIA”

Denominación varietal: FLOPRIA COV (A 35-109) CEE Nº 2004/2505.

Época de floración: precoz.

Época de maduración: 28 de Mayo.

Producción: muy buena.

Floribundidad: muy buena.

Autofertilidad: Sí.

Resistencia a *sharka*: Sí.

Forma fruto: ovalada, redonda.

Color: blush con fondo naranja.

Firmeza: muy buena.

Cracking: no.

Gusto: bueno, equilibrado (PSB Producción Vegetal, 2010).

1.1.2-Ficha varietal “MIRLO BLANCO”

Denominación varietal: MIRLO BLANCO.

Fecha floración: aprox. 16 Febrero.

Época de maduración: aprox. 5 de Mayo.

Productividad: elevada.

Autocompatible: Sí.

Resistencia a *sharka*: Sí.

Nivel aclareo: medio.

Forma fruto: redondeada.

Color: piel naranja claro (chapa roja); pulpa: naranja claro.

Peso: 67,5 g (CEBAS CSIC, 2013).

1.1.3-Ficha varietal “GALTA ROJA”

Denominación varietal: GALTA ROJA.

Época de floración: de época intermedia.

Época de maduración: primera quincena de junio.

Autocompatible: Sí.

Fruto: calibre medio.

Forma fruto: achatada.

Color: piel amarillo/crema (chapa roja); pulpa crema.

Gusto: bueno (Carrera, 2002).

1.1.4-Ficha varietal “MITGER DE CASTELLÒ”

Denominación varietal: MITGER DE CASTELLÒ.

Fecha floración: segunda semana de Marzo.

Época de maduración: primera semana de Junio.

Resistencia a *sharka*: No.

Fruto: grande, de 50-55 mm de diámetro.

Piel: fina, suave y aterciopelada.

Color de la pulpa: blanca.

Gusto: dulce y jugosa (VIVEROS DEL SURESTE, 2014).

2.-Condiciones climáticas y edáficas de la zona.

El clima en la zona de estudio es Mediterráneo (IGN, 2014), distinguiéndose así, con temperaturas elevadas y bajas precipitaciones.

Las características climáticas mediante la representación de un climograma de la zona de Jumilla (Murcia) es la siguiente:

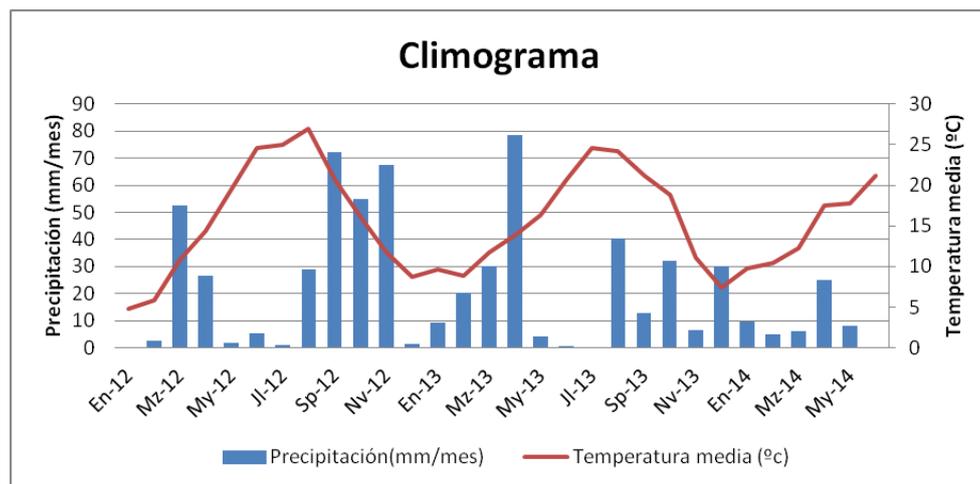


Figura 5.-Precipitación (mm/mes) y temperatura media (°C) mensual de Las Encebras (Jumilla) de los años 2012,2013 y parte del año 2014 (SIAR, 2014).

Representación climática de la zona de Jumilla (Murcia) mediante un climograma:

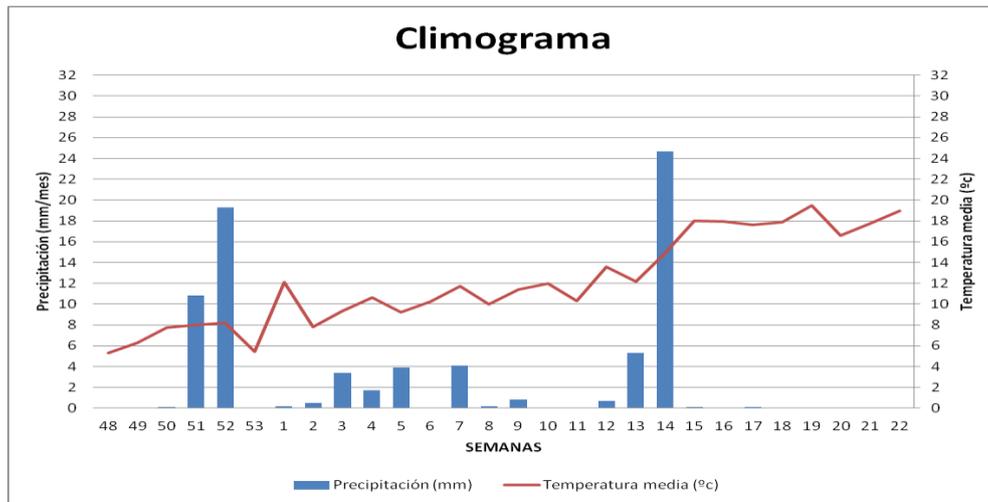


Figura 6.-Precipitación (mm/mes) y temperatura media (°C) semanal de Las Encebras (Jumilla) durante el periodo de tiempo que fue realizado el estudio (Semana del 25 Nov. 2013 – Semana del 1 Jun. 2014) (SIAR, 2014).

En cuanto a las condiciones edáficas, la características de los suelos de la zona de plantación se distinguen por poseer cierta diversidad litológica, donde podemos encontrar, principalmente, calizas y otros como dolomías, conglomerados, molasas, margas más o menos yesíferas y salinas; materiales aluviales y coluviales, todos ellos de naturaleza carbonatada, siendo particularmente salinos y ricos en yeso (Alias y Ortíz, 1983).

3.-Obtención de muestras y su análisis.

3.1-Toma de muestras.

La recogida de muestras se realizó en cada una de las parcelas antes descritas donde se tomaron, cada diez o quince días, muestras de diferentes tipos de ramos de madera de un año (mixtos, chifonas, ramilletes de mayo evolucionado a chifona y ramilletes de mayo) en varios árboles elegidos al azar dentro de cada parcela. Los ramos eran cortados de las ramas de los árboles con unas tijeras de podar y se introdujo cada tipo de ramo en una bolsa de plástico por si se produce algún desprendimiento de yema-flor-fruto durante el transporte de la parcela al lugar donde se va a realizar el conteo (laboratorio de la Universidad Politécnica de Valencia) y evitar así, algún tipo de confusión o mezcla entre los elementos vegetativos de cada tipo de ramo. Una vez embolsados, fueron llevados al laboratorio para su análisis.

3.2-Estudio de las muestras y caracterización morfológica.

Para la caracterización, las medidas y la toma de muestras se realizaron siguiendo las consideraciones por la Norma UPOV, Documento UPOV TG/1/3 y la directriz UPOV TG/70/4 aplicados a todos los cultivares de *Prunus armeniaca* L. Se tomaba en cuenta el número de

muestras que debían de recopilarse y forma de realización de las observaciones. Todos los parámetros que se analizaron es una forma de diferenciar unos cultivares de otros.

Cada tipo de parámetro era estudiado de la siguiente manera:

3.2.1-Hojas.

Las hojas son alternas, glabras brillantes, bastante coriáceas, generalmente acorazonadas, acuminadas en el ápice, con los bordes dentados no muy profundamente y un peciolo largo de color verde-amarillento, a veces difuminado de rosa o rojo violáceo, más intenso en la parte correspondiente a la cara superior de la hoja (Forte, 1992).

Para la caracterización de las hojas se tomaba de los ramos de cada cultivar 100 hojas que se consideraban que era de un tamaño grande y 100 hojas de un tamaño pequeño. Para que las hojas pudieran ser bien medidas, se procedió a secarlas y conservarlas en condiciones adecuadas para que tuvieran una superficie uniforme a la hora de la evaluación. Para establecer la superficie foliar de las hojas se realizó un escaneado de las mismas.

Una vez recopiladas todas las hojas se procedía a la medición de los parámetros a estudiar, que son indicados a continuación:

- Longitud del limbo (cm).
- Anchura del limbo (cm).
- Longitud del peciolo (cm).
- Grosor del peciolo (mm).
- Superficie foliar (cm²).

Las mediciones de la longitud del limbo, anchura del limbo y longitud del peciolo fueron determinadas con una regla decimétrica marca Maped; y para el grosor del peciolo se utilizó un calibre milimétrico con lectura digital marca TESA cod. 5900601 y repetibilidad de 0,01 mm.

Además de todo esto, se realizó una descripción morfológica de las hojas consideradas como grandes según la Norma UPOV de los cultivares de maduración temprana y que además son de nueva obtención, "Flopria" y "Mirlo Blanco". Las características que se tuvieron que detallar son las siguientes:

Tabla 2.-Caracteres según la Norma UPOV para el limbo.

LIMBO			
Nº carácter	Carácter	Nº carácter	Carácter
8	Longitud	13	Ángulo del ápice
9	Anchura	14	Longitud de la punta
10	Relación longitud/anchura	15	Incisiones en el borde
11	Intensidad de color verde del lado superior	16	Ondulación del borde
12	Forma de la base	17	Perfil en sección transversal

Tabla 3.-Caracteres según la Norma UPOV para el peciolo.

PECIOLO	
Nº carácter	Carácter
18	Longitud
19	Relación long. de la hoja/long. del peciolo
20	Grosor
21	Pigmentación antocianica de la parte sup.
22	Número predom. de nectarios
23	Tamaño de nectarios

3.2.2.-Frutos.

El fruto es una drupa de forma esférica u oval, dividida en dos partes, a veces desiguales, por un marcado surco ventral; la piel es de color amarillo más o menos intenso, a veces difuminado en rojo en la cara expuesta al sol, aterciopelada; la pulpa es amarilla en los cultivares más apreciados y blanquecina en otros cultivares (Forte, 1992).

La muestra se realizó tomando 100 frutos de cada cultivar en el estado fenológico 87-89 de la escala BBCH, que era cuando los frutos se encontraban en momento óptimo de recolección y se hallaban maduros con valores cercanos al peso y tamaño máximo.

A cada fruto se le identificó con un número para diferenciarlos entre ellos, y así poderlos correlacionar con sus respectivos endocarpios. Esto es necesario para poder averiguar la relación pulpa/endocarpio de cada cultivar. Los frutos eran tomados de los propios ramos una vez medidos en el laboratorio o recogidos directamente de los albaricoqueros de las parcelas estudiadas.

Las medidas que se llevaron a cabo fueron las siguientes:

- Peso (g).
- Anchura lateral (mm).
- Anchura ventral (mm).
- Altura (mm).
- Profundidad de la sutura (mm).
- Profundidad de la cavidad peduncular (mm).

El parámetro del peso fue medido por un peso electrónico marca COBOS Modelo D-600 con una sensibilidad mínima de 0,5 g y tolerando un peso máximo de 600 g. Para la medición de anchura lateral y ventral, la altura, la profundidad de la sutura, y la profundidad de la cavidad peduncular se utilizó un calibre milimétrico con lectura digital marca TESA cod. 5900601 y repetibilidad de 0,01 mm.

Todo ello debe evaluarse en un periodo de tiempo corto, ya que con el paso del tiempo los frutos van perdiendo turgencia y peso, además de cambiar la forma del fruto y el color. Una forma incorrecta de realización conllevaría un resultado desviado de los caracteres de los frutos, incumpliendo el propósito determinado de estudio planteado al principio.

Se realizó una descripción morfológica de los frutos según la Norma UPOV de los cultivares de maduración temprana, que son “Flopria” y “Mirlo Blanco”. Las características que se tuvieron que detallar son las siguientes:

Tabla 4.-Caracteres según la Norma UPOV para el fruto.

FRUTO			
Nº carácter	Carácter	Nº carácter	Carácter
28	Tamaño	41	Superficie
29	Forma en vista lateral	42	Pubescencia piel
30	Forma en vista ventral	43	Sólo variedades sin pubescencia
31	Altura	44	Color de fondo de la piel
32	Anchura lateral	45	Área relativa del color superior
33	Anchura ventral	46	Tono del color superior
34	Relación altura/anchura ventral	47	Intensidad del color superior
35	Relación anchura lateral/anchura ventral	48	Distribución del color superior
36	Simetría en vista ventral	49	Color de la pulpa
37	Sutura	50	Textura de la pulpa
38	Profundidad de la cavidad peduncular	51	Firmeza de la pulpa
39	Forma del ápice	52	Relación peso fruto/peso del endocarpio
40	Presencia de mucrón	53	Adherencia del endocarpio a la pulpa

3.2.3.-Endocarpios.

El endocarpio es más o menos aplastado, puede separarse netamente de la pulpa o bien adherirse parcialmente o muy raras veces, totalmente (Forte, 1992).

Una vez pesados los frutos, se diseccionaron y extrajeron los endocarpios de cada uno de ellos para las determinadas mediciones. Antes de proceder a ello, se realizó una limpieza de los mismos para no distorsionar algunas evaluaciones que se le iban a efectuar, como por ejemplo el peso, debido a restos de pulpa que puedan quedar adheridos a la superficie del endocarpio. Los parámetros estudiados son:

- Peso (g).
- Anchura lateral (mm).
- Anchura ventral (mm).
- Altura (mm).

El peso fue medido por un peso electrónico marca COBOS Modelo D-600 con una sensibilidad mínima de 0,5 g y tolerando un peso máximo de 600 g. Para la medición de anchura lateral y ventral y la altura se utilizó un calibre milimétrico con lectura digital marca TESA cod. 5900601 y repetibilidad de 0,01 mm.

Se efectuó una descripción morfológica de los endocarpios según la Norma UPOV de los cultivares de maduración temprana, que son "Flopria" y "Mirlo Blanco". La única característica a detallar era la siguiente:

Tabla 5.-Caracteres según la Norma UPOV para el endocarpio.

ENDOCARPIO	
Nº carácter	Carácter
54	Forma en vista lateral

3.2.4.-Yemas.

Las yemas fueron únicamente contadas en número en todos los ramos de las fases iniciales de crecimiento generalmente denominadas en reposo y posteriormente se hizo un recuento durante un periodo de tiempo de las yemas existentes en los distintos tipos de ramos que no habían brotado o son improductivas.

3.2.5.-Flores.

Las flores son blancas o ligeramente rosadas, solitarias o reunidas en grupos de dos o tres, casi sésiles, con cáliz gamosépalo, rojizo (Forte, 1992).

Los parámetros estudiados fueron las flores que presentaban algún signo de deformación o una morfología diferente a la mayoría de la muestra. Se examinaban con una lupa electrónica marca LEICA Modelo MZ16–10447157 con la ayuda de un iluminador para que las visualizaciones de las muestras puedan verse mejor debido a la luz por fibra óptica emitida por este aparato, marca KAISER Modelo macrospot 1500.

Cuando se tenía enfocado, en la lupa, el material vegetal a visualizar se fotografiaba y se observaban las posibles deformaciones existentes.

Las características estudiadas respecto a la floración fueron:

- Fecha de inicio.
- Disposición de las flores.
- Posición de las flores
- Regularidad de la floración.
- Abundancia de la floración.

Se realizó una descripción morfológica de las flores según la Norma UPOV de los cultivares de maduración temprana, que son “Flopria” y “Mirlo Blanco”. Las características que se tuvieron que detallar se indican a continuación:

Tabla 6.-Caracteres según la Norma UPOV para la flor.

FLOR	
Nº carácter	Carácter
24	Diámetro
25	Posición del estigma en rel. con anteras
26	Forma pétalo
27	Color pétalo en la parte inferior

3.2.6.-Ramos fructíferos.

El albaricoquero fructifica sobre ramos de un año: ramos de mayo, chifonas y ramos mixtos (Forte, 1992).

En primer lugar, se observó el estado fenológico que se encontraba cada yema, flor o fruto que se encontraba en cada tipo de formación dependiendo del estado que se encontraban en cada momento. Cada estado fenológico era anotado junto con la fecha que se había producido el muestreo, se registraba el día que se cortaban los ramos y el número de semana en la que se había producido. Para la determinación de los estadios se utilizó la escala BBCH para poder codificar mediante números las fases del crecimiento fenológico. Seguidamente a cada tipo de ramo se midió su longitud, el número de yemas-flores-frutos por tipo de formación y una vez más avanzado el desarrollo vegetativo de la planta se midió el número de yemas de madera que habían brotado y se observaban con claridad.

Una vez evaluados todos los parámetros anteriormente expuestos, se eliminaron todas las hojas que quedaban en los ramos para poder averiguar el número de brotes anticipados que existía en cada cultivar estudiado. También se observó el color de la madera, uno de los caracteres distintivos de cada cultivar.

La medida de la longitud de los ramos fueron efectuados con una cinta métrica marca TAJIMA con un máximo de medida de 2 m.

Para la determinación del estado fenológico se utilizó la escala BBCH, de notaciones fenológicas comparativas en melocotoneros y nectarinas (López-Cortés y Salazar, 2005).

4.-Métodos estadísticos.

Para poder evaluar si existen diferencias significativas entre los caracteres estudiados de los distintos cultivares, se ha empleado como herramienta de trabajo el programa STATGRAPHICS Centurion XVI. Se han realizado los correspondientes análisis de la varianza (ANOVA).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

1.-Fichas morfológicas.

Como primer resultado de este Trabajo Fin de Grado se han elaborado las fichas morfológicas de las hojas, flores, frutos y endocarpios de los dos cultivares de recién obtención estudiados. Ellos son “Flopria” y “Mirlo Blanco” y se han descrito siguiendo las especificaciones según la Norma UPOV TG/1/3 y la directriz UPOV TG/70/4 para la caracterización según el CPVO y que se especifican a continuación.

En las siguientes tablas siete, ocho y nueve en primer lugar se indica el carácter para cada tipo de morfología, a continuación se expresa el número de clave UPOV para cada carácter. A esto le sigue la especificación del carácter y su valoración sobre el estándar establecido para su valoración numérica.

1.1-Cultivar Flopria

Como características básicas de este cultivar aun poco extendido a nivel general procedente del obtentor PSB Producción Vegetal S.L. se han estudiado los siguientes caracteres de hojas, flores, frutos y endocarpios siguiendo las normas UPOV anteriormente citadas.

Tabla 7.-Ficha UPOV para los caracteres hojas y flores en el cultivar Flopria.

CARACTERES	Clave UPOV	Especificación del carácter	Valoración del carácter
HOJAS			
Longitud limbo	8	Largo	7
Anchura limbo	9	Estrecho	3
Relación longitud/anchura limbo	10	Grande	7
Intensidad de color verde del lado superior del limbo	11	Oscuro	7
Forma de la base del limbo	12	Obtuso	2
Ángulo del ápice del limbo	13	Moderadamente obtuso	3
Longitud de la punta del limbo	14	Medio	5
Incisiones en el borde del limbo	15	Dentado	1
Ondulación del borde del limbo	16	Medio	5
Perfil en sección transversal del limbo	17	Recta o débilmente cóncava	1
Longitud del peciolo	18	Largo	7
Relación longitud de la hoja/longitud del peciolo	19	Medio	5
Grosor del peciolo	20	Medio	5
Pigmentación antocianica de la parte superior del peciolo	21	Fuerte	7
Número predominante de nectarios	22	Dos o tres	2
Tamaño de nectarios	23	Medio	5
FIORES			
Diámetro	24	Grande	7
Posición del estigma en relación con anteras	25	Mismo nivel	2
Forma pétalo	26	Oblato	3
Color del pétalo en la parte inferior	27	Rosa claro	2

Tabla 8.-Ficha UPOV para los caracteres frutos y endocarpios para el cultivar Flopria.

CARACTERES	Clave UPOV	Especificación del carácter	Valoración del carácter
FRUTO			
Tamaño	28	Muy grande	9
Forma en vista lateral	29	Elíptico	4
Forma en vista ventral	30	Aovado	2
Altura	31	Alto	7
Anchura lateral	32	Ancho	7
Anchura ventral	33	Medio	5
Relación altura/anchura ventral	34	Medio	5
Relación anchura lateral/anchura ventral	35	Grande	7
Simetría en vista ventral	36	Ligeramente asimétrico	2
Sutura	37	Ligeramente hundida	2
Profundidad de la cavidad peduncular	38	Profundo	7
Forma del ápice	39	Truncado	3
Presencia de mucrón	40	Presencia	9
Superficie	41	Liso	1
Pubescencia piel	42	Presente	9
Solo variedades sin pubescencia	43	-	
Color de fondo de la piel	44	Media naranja	6
Área relativa del color superior	45	Grande	7
Tono del color superior	46	Rojo-naranja	1
Intensidad del color superior	47	Medio	5
Distribución del color superior	48	Más sólido	2
Color de la pulpa	49	Naranja oscuro	6
Textura de la pulpa	50	Medio	2
Firmeza de la pulpa	51	Firma	7
Relación peso del fruto/peso del endocarpio	52	Medio	5
Adherencia del endocarpio a la pulpa	53	Medio	5
ENDOCARPIO			
Forma en vista lateral	54	Elíptico	3

1.2.-Cultivar Mirlo Blanco

Las características básicas de este cultivar que no se ha extendido mucho en nuestro país y a nivel general, procedente del Instituto Investigador CEBAS-CSIC, son estudiadas para los siguientes caracteres de hojas, flores, frutos y endocarpios siguiendo las normas UPOV anteriormente citada.

Tabla 9.-Ficha UPOV para los caracteres estudiados en el cultivar Mirlo Blanco.

CARACTERES	Clave UPOV	Especificación del carácter	Valoración del carácter
HOJAS			
Longitud limbo	8	Largo	7
Anchura limbo	9	Medio	5
Relación longitud/anchura limbo	10	Medio	5
Intensidad de color verde del lado superior del limbo	11	Medio	5
Forma de la base del limbo	12	Obtuso	2
Ángulo del ápice del limbo	13	Ángulo recto	2
Longitud de la punta del limbo	14	Largo	7
Incisiones en el borde del limbo	15	Biserrado	4
Ondulación del borde del limbo	16	Fuerte	3
Perfil en sección transversal del limbo	17	Recta o débilmente cóncava	1
Longitud del peciolo	18	Corto	3
Relación longitud de la hoja/longitud del peciolo	19	Grande	7
Grosor del peciolo	20	Grueso	7
Pigmentación antocianica de la parte superior del peciolo	21	Fuerte	7
Número predominante de nectarios	22	Dos o tres	2
Tamaño de nectarios	23	Grande	7
FIORES			
Diámetro	24	Medio	5
Posición del estigma en relación con anteras	25	Mismo nivel	2
Forma pétalo	26	Oblato	3
Color del pétalo en la parte inferior	27	Blanco	1
FRUTO			
Tamaño	28	Grande	7
Forma en vista lateral	29	Oblato	6
Forma en vista ventral	30	Aovado	2
Altura	31	Medio	5
Anchura lateral	32	Ancho	7
Anchura ventral	33	Medio	5
Relación altura/anchura ventral	34	Medio	5
Relación anchura lateral/anchura ventral	35	Medio	5
Simetría en vista ventral	36	Ligeramente asimétrico	2
Sutura	37	Elevado	1
Profundidad de la cavidad peduncular	38	Medio	5
Forma del ápice	39	Truncado	3
Presencia de mucrón	40	Ausente	1
Superficie	41	Liso	1
Pubescencia piel	42	Presente	9
Solo variedades sin pubescencia	43	-	
Color de fondo de la piel	44	Media naranja	6
Área relativa del color superior	45	Grande	7
Tono del color superior	46	Rojo-naranja	1
Intensidad del color superior	47	Medio	5
Distribución del color superior	48	Más-sólido	2
Color de la pulpa	49	Media naranja	5
Textura de la pulpa	50	Medio	2
Firmeza de la pulpa	51	Medio	5
Relación peso del fruto/peso del endocarpio	52	Medio	5
Adherencia del endocarpio a la pulpa	53	Débil	3
ENDOCARPIO			
Forma en vista lateral	54	Aovado	1

2.-Comparación morfométrica básica de los cultivares en estudio.

2.1-Caracteres morfométricos.

En este apartado se comparan las principales características morfométricas cuantitativas de los distintos órganos de los cultivares estudiados. Los resultados obtenidos se desglosan en caracteres de hojas, peciolo, frutos y endocarpios. Además, se indica y compara la relación altura del fruto/anchura lateral del fruto y peso fruto/ peso del endocarpio, en los diversos cultivares.

2.1.1.-Caracterización de los limbos.

La tabla diez recoge comparativamente los valores medios de todos los parámetros morfométricos de los limbos por el periodo de estudio.

Tabla 10.-Medidas cuantitativas morfológicas de los limbos de los diferentes cultivares expresados en cm y cm².

CULTIVAR	Longitud (cm)	Anchura (cm)	Superf. Foliar (cm ²)
FLOPRIA	8,3±0,8	6,6±0,9	42,05±7,78
MIRLO BLANCO	9,1±0,6	7,3±0,6	46,19±7,15
GALTA ROJA	7,5±0,6	7,7±0,7	43,84±6,96
MITGER	7,1±0,6	8,0±0,9	48,49±7,06

2.1.1.1.-Longitud y anchura de los limbos.

En las siguientes figuras siete y ocho se expresan los valores medios de la longitud y anchura de los limbos. Las dos variables se pueden considerar como significativas de unos cultivares respecto de otros dado que no existe solapamiento entre sus rangos de medias como se observan en las figuras siete y ocho.

A la hora de analizar la longitud, el cultivar que posee mayor valor es Mirlo Blanco, seguida de Flopria, Galta Roja y el cultivar que tiene menor longitud de sus limbos es Mitger. Cuando nos fijamos en la otra figura, Mitger es el que experimenta mayor anchura de hoja, seguido de Galta Roja, Mirlo Blanco y Flopria.

Hay dos grupos diferenciados según las características de sus limbos, ya que por una parte se encuentran los cultivares de maduración temprana, caracterizándose por tener limbos largos y poco anchos. En cambio, el otro grupo estaría compuesto por los cultivares de maduración de tardía, caracterizándose por poseer limbos cortos y anchos.

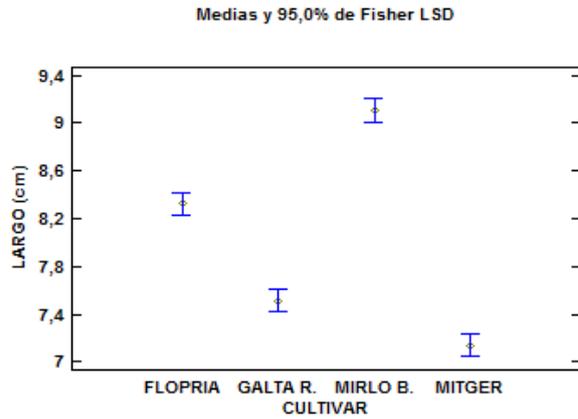


Figura 7.-LSD para el factor longitud media de los limbos para los cuatro cultivares, con un nivel de confianza del 95 %.

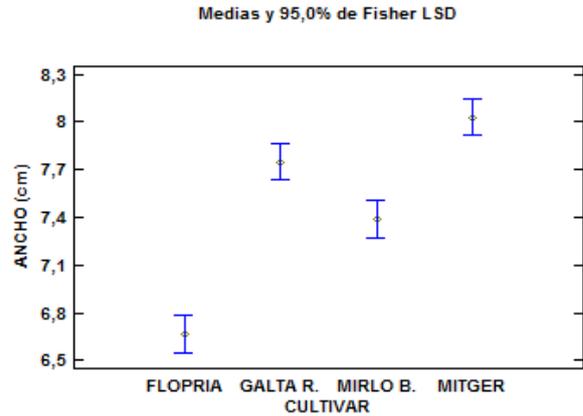


Figura 8.-LSD para el factor anchura media de los limbos para los cuatro cultivares, con un nivel de confianza del 95 %.

2.1.2.-Caracterización de los peciolo.

La tabla 11 reúne los valores comparativos medios de los parámetros morfométricos de los peciolo a lo largo de toda la etapa de trabajo.

Tabla 11.-Medidas cuantitativas morfométricas de los peciolo expresados en mm.

CULTIVAR	Longitud (mm)	Grosor (mm)
FLOPRIA	40,79±5,90	1,01±0,26
MIRLO BLANCO	27,00±5,70	1,22±0,18
GALTA ROJA	35,33±4,72	1,07±0,22
MITGER	36,67±5,55	0,89±0,17

2.1.3.-Caracterización de los frutos.

En la tabla 12 se expresan todos los parámetros morfométricos que han sido medidos para los frutos de los cultivares de estudio, estableciéndose una comparación entre los cultivares para éstas medidas.

Tabla 12.-Medidas cuantitativas morfológicas de los frutos expresados en g y en mm.

CULTIVAR	Peso (g)	Anchura lateral (mm)	Anchura ventral (mm)	Altura (mm)	Sutura (mm)	Cavidad peduncular (mm)
FLOPRIA	74,5±11,5	49,78±3,06	47,84±2,77	52,87±2,80	0,48±0,50	7,94±1,22
MIRLO B.	65,3±10,2	50,27±3,19	47,44±2,72	46,37±2,71	1,63±0,41	7,23±0,96
GALTA R.	40,2±4,6	45,24±1,83	42,74±2,03	37,14±1,56	0,97±0,54	3,63±0,62
MITGER	56,9±10,3	48,26±3,29	46,77±3,11	41,34±2,73	0,97±0,65	5,89±1,10

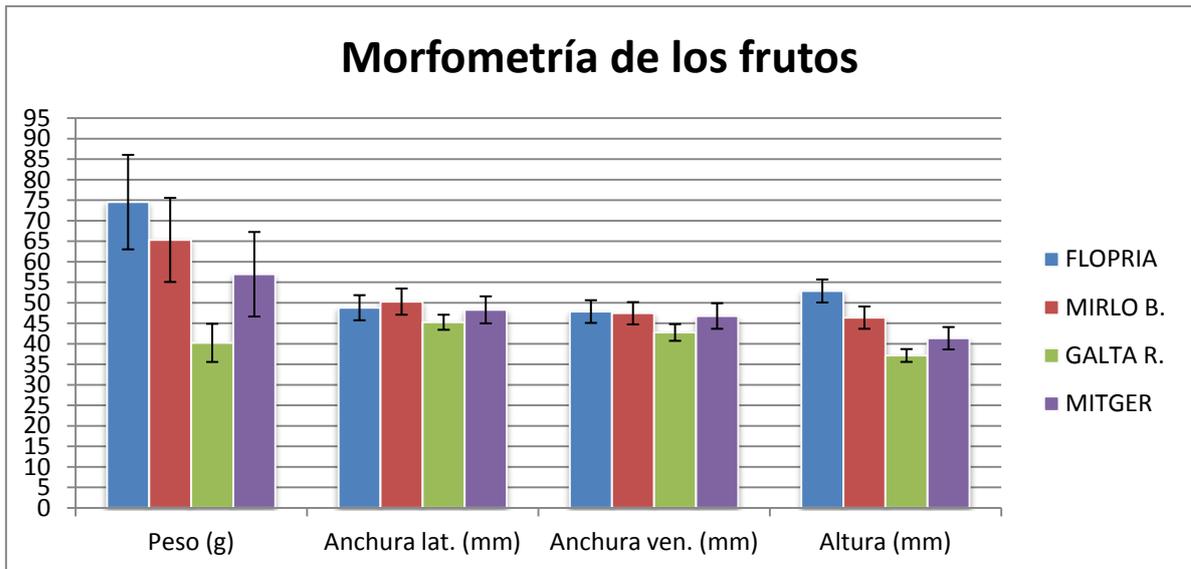


Figura 9.-Medidas morfológicas comparativas de algunos de los parámetros de estudio de los frutos para los cuatro cultivares.

Un estudio realizado, independientemente a nuestro trabajo, en tres zonas, Avignon (Francia), Bolonia (Italia) y otro en Murcia (España), se basó en la caracterización de los frutos, para la observación de la calidad mediante mediciones físicas (peso de la fruta, color y firmeza) (Ruiz *et al.*, 2012).

2.1.3.1.-Peso de los frutos.

La figura diez representa el intervalo alrededor de cada media del peso (g) de los distintos cultivares. Estos intervalos LSD muestran diferencias estadísticamente significativas con un nivel del 95 % de confianza.

En la figura 11, podemos observar los pesos medios de los albaricoques de los diferentes cultivares estudiados.

Como vemos, los cultivares con mayor peso son Flopria y Mirlo Blanco, esto coincide con la característica que son los cultivares de maduración temprana, aunque hay que resaltar que entre ellos hay una diferencia importante, siendo Flopria el que más peso posee. Existe una diferencia significativa entre los pesos de estos cultivares y los de maduración tardía, que son Mitger y Galta Roja. Este último es el que menos peso expresa y con mucha diferencia con Flopria.

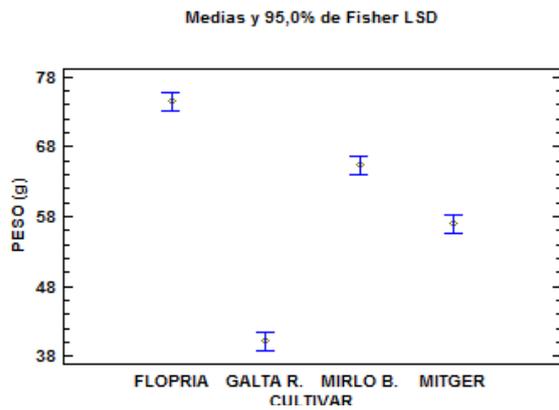


Figura 10.-LSD para el factor peso medio de los frutos para los cuatro cultivares, con un nivel de confianza del 95 %.

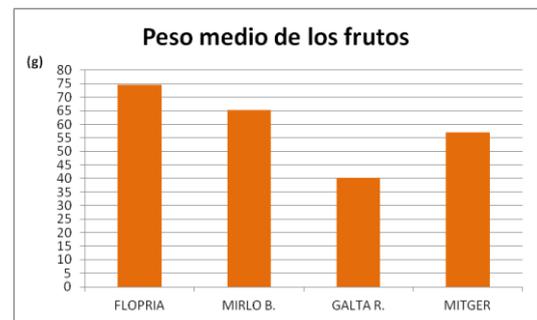


Figura 11.-Peso medio de los frutos para los cuatro cultivares.

2.1.3.2.-Altura y cavidad peduncular de los frutos.

Las siguientes figuras 12 y 13 representan las alturas y cavidades pedunculares medias, respectivamente, de los frutos para cada cultivar, se observa que las medias de todos los cultivares son significativos unos respecto de otros. Ambas figuras siguen un patrón muy parecido, ya que en las dos el cultivar que mayor valor tiene en ambas variables (altura y cavidad peduncular) es Flopria seguida de Mirlo Blanco, Mitger y por último Galta Roja. Por lo tanto existe una cierta correlación entre estas variables ya que cuanto mayor es la altura del fruto, mayor es la cavidad peduncular de los mismos.

Hay que destacar que existe una diferencia elevada, en cuanto a los valores medios de cada característica morfométrica, entre el cultivar de maduración temprana Flopria y el de maduración tardía Galta Roja.

A niveles generales, se diferencian dos grupos en las figuras según sus valores medios. Por un lado está el grupo de los cultivares de maduración temprana y que a la vez son de nueva obtención, que tienen valores mayores y por otro los de maduración tardía, que son cultivares tradicionales. Se puede decir que existe una diferencia según la época de maduración.

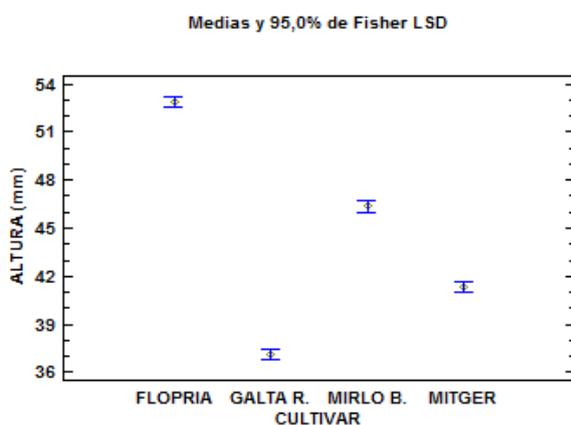


Figura 12.-LSD para el factor altura media de los frutos para los cuatro cultivares, con un nivel de confianza del 95 %.

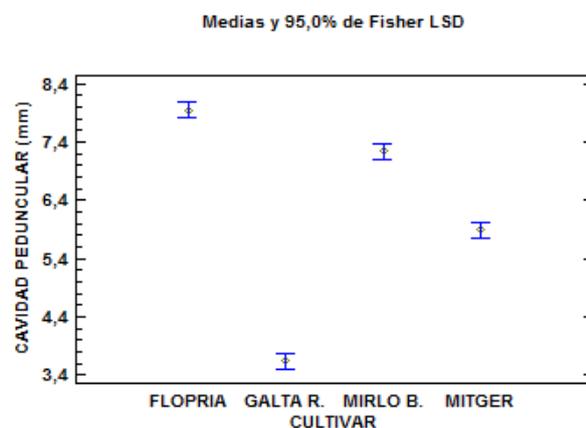


Figura 13.-LSD para el factor cavidad peduncular media de los frutos para los cuatro cultivares, con un nivel de confianza del 95 %.

2.1.4.-Caracterización de los endocarpios.

La tabla 13 recoge comparativamente los valores medios de todos los parámetros morfométricos de los endocarpios por el periodo de estudio.

Tabla 13.-Medidas cuantitativas morfológicas de los endocarpios.

CULTIVAR	Peso (g)	Anchura lateral (mm)	Anchura ventral (mm)	Altura (mm)
FLOPRIA	3,3±0,4	22,37±11,59	10,51±0,82	30,44±4,62
MIRLO B.	2,8±0,4	22,38±4,95	11,71±0,60	26,44±1,51
GALTA R.	2,1±0,3	19,06±1,15	12,85±1,08	18,69±1,24
MITGER	2,2±0,3	18,11±2,80	13,79±2,55	19,40±1,29

2.1.4.1.-Peso del endocarpio y anchura ventral del endocarpio.

En referencia al peso del endocarpio, figura 14, el cultivar que mayor peso tiene es Flopria seguido de Mirlo Blanco y Mitger; y el que menos peso posee es Galta Roja, esto coincide con que estos cultivares tienen un mismo modelo con el establecido en el peso de los frutos.

En la figura 15, donde se observa la anchura ventral del endocarpio, ocurre casi lo contrario que en los valores del peso del endocarpio, ya que en este caso el cultivar que mayor anchura ventral tiene es Mitger seguido de Galta Roja, después de estos le sigue Mirlo Blanco y finalmente el cultivar que menor anchura ventral posee es Flopria.

Teniendo en cuenta todos los valores estudiados se puede establecer que tienen una significación representativa para diferenciar los cultivares estudiados.

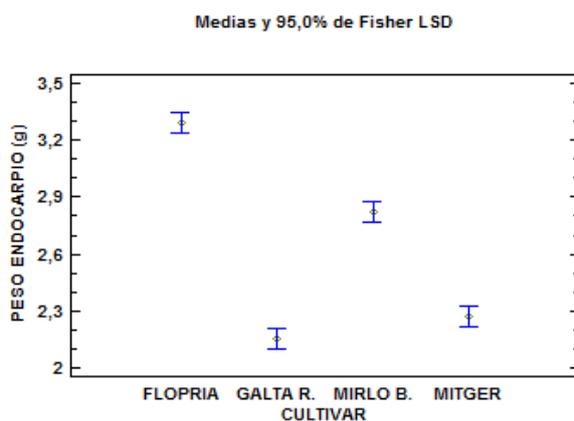


Figura 14.-LSD para el factor peso medio de los endocarpios para los cuatro cultivares, con un nivel de confianza del 95 %.

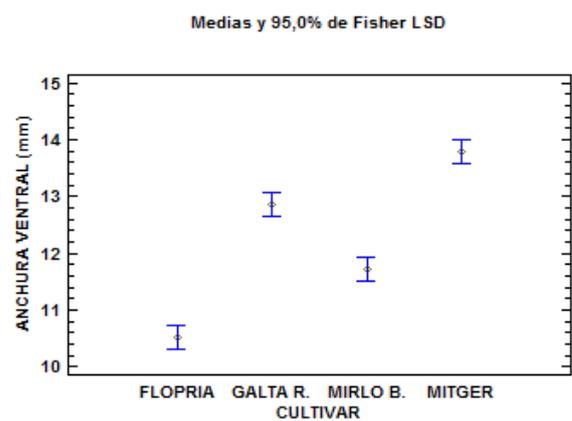


Figura 15.-LSD para el factor anchura ventral de los endocarpios para los cuatro cultivares, con un nivel de confianza del 95 %.

2.1.5.-Ramos fructíferos.

La siguiente figura 16 representa la distribución del número de yemas, flores o frutos según la época de muestreo que existe en cada tipo de formación estudiada y por cada cultivar. Se puede observar que para el tipo de ramo mixto largo (>50 cm) el cultivar que posee mayor número de órganos reproductivos es Flopria y el que menos Galta Roja.

Para el ramo mixto medio (25<x<50 cm), Mirlo Blanco es el cultivar que tiene mayor número de órganos y otra vez como cultivar que tiene menos órganos reproductivos es Galta Roja.

En cuanto al ramo mixto pequeño (<25 cm), el cultivar que experimenta mayor diferencia significativa respecto a los demás cultivares es en Mirlo Blanco, que sistemáticamente posee más flores y/o frutos en esta formación. Los demás cultivares se encuentran en valores parecidos sin apreciarse grandes diferencias. Ahora bien, observando los valores del número de órganos reproductivos de las chifonas no existen diferencias significativas entre cultivares, aunque en Flopria su nivel es un poco más bajo que las demás.

Los ramilletes de mayo, para el cultivar Galta Roja, son los que mayor número de órganos productivos posee con bastante diferencia. Se observa además, que Mitger es el que tiene menos órganos productivos.

Si hacemos una distinción entre cultivares, Flopria experimenta una tendencia ascendente del número de órganos reproductivos desde el tipo de formación más pequeño (ramillete de mayo) hasta el más grande (ramo mixto largo).

En Mirlo Blanco, siguen una tendencia piramidal obteniendo los máximos valores para las formaciones de tamaños intermedios como son ramo mixto pequeño y chifonas.

En el caso de Galta Roja, no hay una gran diferencia entre formaciones ya que siguen unos valores estables en todos los casos sin notarse grandes desigualdades entre los diferentes tipos de ramos.

Por último en Mitger sigue una tendencia parecida a Flopria, aunque resaltan respecto a este último cultivar, que en los ramos mixtos medios y chifonas es donde la producción es un poco más alta que los demás tipos de formaciones.

Como conclusión final a esta figura 16 se puede añadir que destacan en cuanto a producción teórica las formaciones largas en los cultivares de maduración temprana (Flopria y Mirlo Blanco) lo que quiere decir que estos tienden a formaciones más vigorosas que los cultivares de maduración tardía (Galta Roja y Mitger). Estos cultivares pomológicamente autóctonos valencianos tempranos, considerados así respecto a otros cultivares tradicionales españoles como pueden ser Moniquí o Búlida, poseen su mayor producción en formaciones medias y cortas. Por lo tanto, en nuestras condiciones de trabajo se llega a la conclusión de que la producción en nuevas variedades de albaricoquero, se concentraría en ramos de mayor longitud. Lo que determina que puede ser necesario un tipo distinto de poda para los dos grupos de cultivares estudiados.

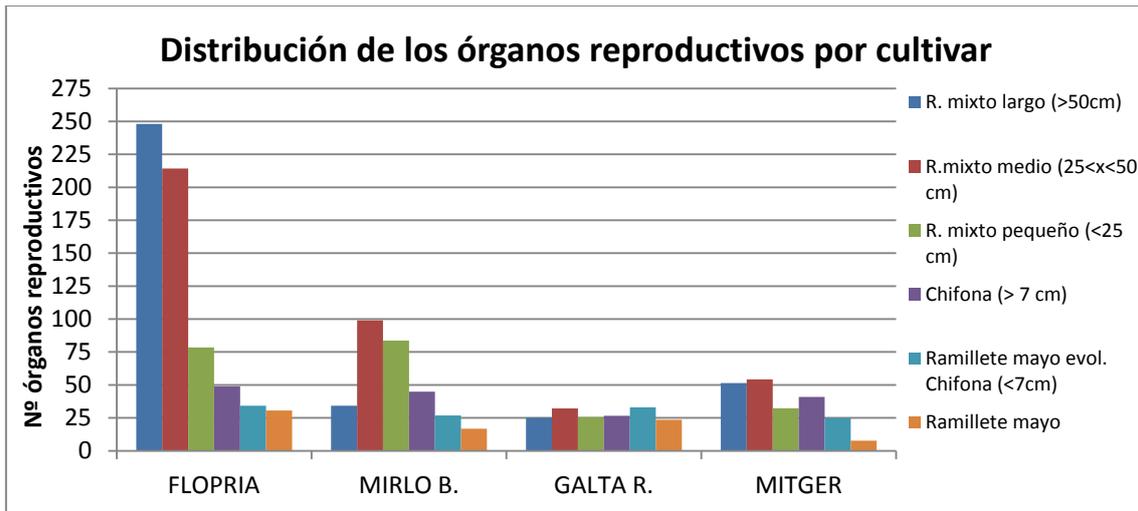


Figura 16.-Distribución de los órganos reproductivos en cada tipo de formación fructífera y para cada cultivar.

Por último citar el número de brotes de anticipados de los ramos fructíferos. Los brotes se han contado de los ramos mixtos medios (25<x<50 cm) para cada cultivar. Dando como resultado que para Flopria el número medio de anticipados es cuatro por cada ramo, para Mirlo Blanco es de seis y para Galta Roja y Mitger es de 2 brotes anticipados. Claramente los nuevos cultivares de este trabajo, tienen un número mayor en brotes anticipados que las cultivares tradicionales de estudio. Por tanto el cultivar con mayor cantidad de brotes anticipados es Mirlo Blanco.

Cabe destacar que los brotes más largos los posee Flopria y aunque en Mirlo Blanco, sus brotes no sean tan largos, en promedio sí que lo son.

En cuanto al color de la madera de los diversos cultivares, Flopria se caracteriza por tener un color oscuro muy uniforme con la existencia de pocas lenticelas y con forma redondeada. En Mirlo Blanco, en cambio, su color es un marrón más claro y con estriaciones más oscuras. Este también se caracteriza por poseer pocas lenticelas y éstas, al igual que el anterior cultivar, son redondeadas.

Para los cultivares tradicionales, los dos tienen un color marrón oscuro muy parecido distinguiéndose de entre ellos Mitger, ya que tiene coloraciones grises repartidas no uniformemente por toda la superficie del ramo. Los dos se caracterizan por albergar lenticelas alargadas y en Mitger, especialmente, se presentan en gran cantidad.

En las flores de estos ramos, se han encontrado dobles ovarios y aborto floral como únicas malformaciones existentes.

2.1.6.-Relación altura del fruto / anchura lateral del fruto.

La tabla 14 indica la relación que existe entre la altura del fruto y la anchura lateral del mismo comparativamente entre los cultivares de estudio.

Tabla 14.-Relación altura del fruto/anchura lateral del fruto para los distintos cultivares.

CULTIVAR	Relación alt. fruto/anch. Lat. fruto
FLOPRIA	1,106±0,044
MIRLO B.	0,923±0,043
GALTA R.	0,821±0,028
MITGER	0,858±0,054

Después de ver los datos de la tabla 14 y observar la siguiente figura número 17 podemos decir que el cultivar que mayor relación altura del fruto/anchura lateral del fruto posee es el cultivar Flopria. A él le siguen Mirlo Blanco, Mitger y Galta Roja. Estos dos últimos poseen dos valores medios muy parecidos lo que quiere decir que tienen una morfología similar y no existe entre estos dos cultivares una diferencia muy marcada en cuanto a sus medidas. Por otra parte, para los otros dos cultivares (Flopria y Mirlo Blanco) sus morfologías son también parecidas, caracterizándose por tener una altura mayor que su anchura. Pudiendo decir que tienen una morfología elíptica, acentuándose en mayor medida en Flopria. Esta forma diferente es una característica diferencial de los dos cultivares de maduración temprana estudiados. Las medias para cada cultivar se pueden considerar como significativas.

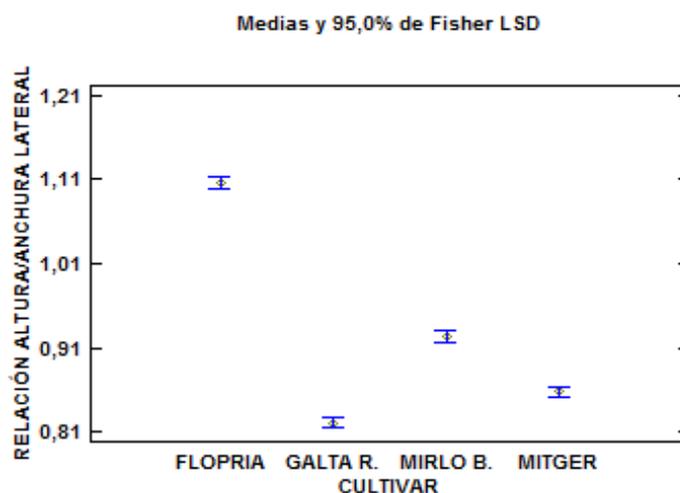


Figura 17.-LSD para el factor relación altura del fruto/anchura lateral del fruto para los cuatro cultivares, con un nivel de confianza del 95 %.

2.1.7.-Relación peso del fruto / peso del endocarpio.

La tabla 15 muestra la relación que existe entre el peso del fruto y el peso del endocarpio y compara así ésta relación entre los distintos cultivares en evaluación.

Tabla 15.-Relación peso del fruto/peso del endocarpio para los cuatro cultivares estudiados.

CULTIVAR	Relación peso fruto/peso endocarpio
FLOPRIA	22,687±3,343
MIRLO B.	23,180±2,115
GALTA R.	18,906±2,331
MITGER	25,258±3,796

En la siguiente figura 18 se aprecian dos observaciones, una de ellas es que para los cultivares de maduración temprana no existe diferencia significativa para las medias de la relación del peso del fruto con el peso del endocarpio. De otro modo entre los cultivares restantes, Mitger y Galta Roja, sí que existen diferencias muy significativas respecto a ellos y a los demás, tanto que el cultivar Mitger es el que tiene una relación más alta, mientras Galta Roja es el cultivar en el que el valor es menor. Por tanto podemos decir con rotundidad que en proporción al peso del fruto, Mitger, es el cultivar cuyo peso de endocarpios es menor y por tanto el que más porción comestible posee.

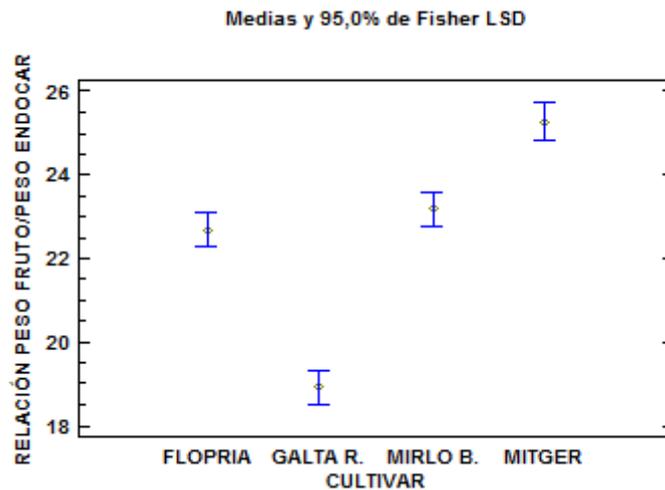


Figura 18.-LSD para el factor relación peso del fruto/peso del endocarpio para los cuatro cultivares, con un nivel de confianza del 95 %.

3.-Matrices de correlación para los cuatro cultivares.

Para poder analizar las matrices de correlación para cada cultivar es necesario apuntar que estas matrices trabajan con rangos desde menos uno hasta uno. Cuanto más cercano a uno sea el valor que resulte de la matriz para las relaciones entre las distintas variables, mayor correlación lineal tendrán entre ellas. Por tanto para poder extraer los datos que nos resulten significativos nos fijaremos en los valores cercanos a uno.

Para el caso de Flopria, que corresponde con la tabla 16, las correlaciones lineales que obtienen mayor significación son las de peso del fruto con la anchura lateral del fruto y con altura del fruto. Por tanto se puede decir que cuanto mayor es la anchura lateral del fruto al igual que la altura, el peso del fruto aumenta considerablemente.

Existe otra relación representativa en la cual cuanto mayor es la altura o anchura lateral del fruto éstas variables aumentan de forma proporcional entre ellas considerablemente.

Tabla 16.-Matriz de correlación para el cultivar Flopria.

MATRIZ DE CORRELACIÓN FLOPRIA	PESO fruto (g)	ANCHURA LATERAL fruto (cm)	ALTURA fruto (cm)	PESO endocarpio (g)	SUPERFICIE FOLIAR (cm2)	RELACIÓN ALTURA/ANCHURA LATERAL (fruto)	RELACIÓN PESO FRUTO/PESO ENDOCARP.
PESO fruto (g)		0,942	0,8573	0,2816	0,1184	-0,2021	0,3162
ANCHURA LATERAL fruto (cm)			0,761	0,2974	0,146	-0,2175	0,2516
ALTURA fruto (cm)				0,1972	0,0643	0,2689	0,2918
PESO endocarpio (g)					0,1197	-0,0491	-0,4362
SUPERFICIE FOLIAR (cm2)						-0,1185	-0,0079
RELACIÓN ALTURA/ANCHURA LATERAL (fruto)							-0,0633
RELACIÓN PESO FRUTO/PESO ENDOCARP.							

En la tabla 17 muestra la matriz de correlación para Mirlo Blanco, se observa que existe correlaciones lineales significativas entre el peso del fruto y las características de anchura lateral del fruto, altura del fruto y peso endocarpio. Por lo que cuanto más elevado es el peso del fruto, las últimas variables citadas también son mayores. Al igual ocurre con la anchura lateral del fruto, ya que cuanto más grande es este valor, la altura del fruto y el peso del endocarpio es mayor.

Hay que destacar por último que, cuanta más altura tiene el fruto, mayor es el peso del endocarpio.

Tabla 17.-Matriz de correlación para el cultivar Mirlo Blanco.

MATRIZ DE CORRELACIÓN MIRLO B.	PESO fruto (g)	ANCHURA LATERAL fruto (cm)	ALTURA fruto (cm)	PESO endocarpio (g)	SUPERFICIE FOLIAR (cm2)	RELACIÓN ALTURA/ANCHURA LATERAL (fruto)	RELACIÓN PESO FRUTO/PESO ENDOCARP.
PESO fruto (g)		0,9463	0,8198	0,8303	-0,0411	-0,2683	0,4543
ANCHURA LATERAL fruto (cm)			0,7147	0,781	-0,0355	-0,4723	0,4436
ALTURA fruto (cm)				0,746	-0,1178	0,2768	0,2718
PESO endocarpio (g)					-0,0311	-0,1266	-0,1129
SUPERFICIE FOLIAR (cm2)						-0,0891	-0,0196
RELACIÓN ALTURA/ANCHURA LATERAL (fruto)							-0,2813
RELACIÓN PESO FRUTO/PESO ENDOCARP.							

Para los dos cultivares restantes, Galta Roja y Mitger, la correlación lineal que siguen es muy parecida ya que para los dos cultivares, existen relaciones que tienen una considerable significación. Es el caso como ocurre con la característica de anchura lateral del fruto y altura del fruto ya que conforme ascienden su valor, el peso del fruto también aumenta. Como puede deducirse de las tablas 18 y 19.

Tabla 18.-Matriz de correlación para el cultivar Galta Roja.

MATRIZ DE CORRELACIÓN GALTA R.	PESO fruto (g)	ANCHURA LATERAL fruto (cm)	ALTURA fruto (cm)	PESO endocarpio (g)	SUPERFICIE FOLIAR (cm ²)	RELACIÓN ALTURA/ANCHURA LATERAL (fruto)	RELACIÓN PESO FRUTO/PESO ENDOCARP.
PESO fruto (g)		0,8496	0,7657	0,6159	-0,007	-0,0651	0,1554
ANCHURA LATERAL fruto (cm)			0,6386	0,4743	-0,0192	-0,3891	0,2049
ALTURA fruto (cm)				0,4989	0,0296	0,4595	0,0802
PESO endocarpio (g)					0,0041	0,0428	-0,6632
SUPERFICIE FOLIAR (cm ²)						0,0613	0,0015
RELACIÓN ALTURA/ANCHURA LATERAL (fruto)							-0,1313
RELACIÓN PESO FRUTO/PESO ENDOCARP.							

Tabla 19.-Matriz de correlación para el cultivar Mitger.

MATRIZ DE CORRELACIÓN MITGER	PESO fruto (g)	ANCHURA LATERAL fruto (cm)	ALTURA fruto (cm)	PESO endocarpio (g)	SUPERFICIE FOLIAR (cm ²)	RELACIÓN ALTURA/ANCHURA LATERAL (fruto)	RELACIÓN PESO FRUTO/PESO ENDOCARP.
PESO fruto (g)		0,9349	0,7132	0,5485	-0,117	-0,2548	0,6409
ANCHURA LATERAL fruto (cm)			0,5609	0,4829	-0,0927	-0,4838	0,6182
ALTURA fruto (cm)				0,4689	-0,1262	0,4507	0,4283
PESO endocarpio (g)					-0,0803	-0,0291	-0,2706
SUPERFICIE FOLIAR (cm ²)						-0,0374	-0,0512
RELACIÓN ALTURA/ANCHURA LATERAL (fruto)							-0,2149
RELACIÓN PESO FRUTO/PESO ENDOCARP.							

Después de analizar las correlaciones lineales existentes en las matrices anteriormente indicadas se procede al análisis de estos datos y realizar un modelo de regresión a partir de las relaciones entre las variables cuyos valores son cercanos a uno y han sido descritos anteriormente.

Los modelos de regresión obtenidos se representan a continuación, en la tabla 20, para cada uno de los cultivares.

Tabla 20.-Modelos de regresión, relacionando diferentes variables, para los distintos cultivares.

CULTIVAR	Variables relacionadas	Ecuación	Valor R ²
FLOPRIA	Peso fruto-anchura lateral fruto	$y=35,417x + 101,79$	0,8874
FLOPRIA	Peso fruto-altura fruto	$y=35,149x - 111,3$	0,735
MIRLO B.	Peso fruto-anchura lateral fruto	$y=30,422x - 87,626$	0,8955
GALTA R.	Peso fruto-anchura lateral fruto	$y=21,484x - 56,99$	0,7218
MITGER	Peso fruto-anchura lateral fruto	$y=29,266x - 84,316$	0,874

4.-Evolución fenológica para cada cultivar.

Si atendemos a la siguiente figura 19, vemos la evolución de los estados fenológicos según la escala BBCH de los cultivares en estudio, a lo largo de cada una de las semanas en las que se ha desarrollado el Trabajo Fin de Grado. Con ello observamos cual es el estado fenológico en que se encuentra cada cultivar.

Existen dos diferencias representativas claras en la tendencia de evolución de sus ciclos, por una parte se encuentran los cultivares de maduración temprana y por otra los de maduración tardía. Dicho esto, se aprecia que los cultivares de maduración temprana, Flopria y Mirlo Blanco, llegan antes temporalmente hablando al estado de madurez (87-89 BBCH); y también su ciclo vegetativo está más adelantado. Corroborando así, su característica de maduración. Entre ellos existen pocas diferencias en su evolución pero Flopria, es algo más precoz que Mirlo Blanco. Los cultivares más tardíos, Galta Roja y Mitger llegan al estado de madurez unas dos-tres semanas después que los otros dos cultivares, al igual que ocurre con las fases iniciales de la brotación.

Cabe destacar que para los cuatro cultivares existe un salto importante en cuanto a su estado fenológico que ocurre de la semana ocho a la nueve, pasando del estado de desarrollo de yemas al estado de flores comenzándose a abrir e incluso para el caso del cultivar Flopria, llega al estado de plena floración. En tan solo una semana se ha producido un cambio muy grande en todas los cultivares, observándose, como es de esperar, una evolución más rápida en los cultivares de maduración temprana.

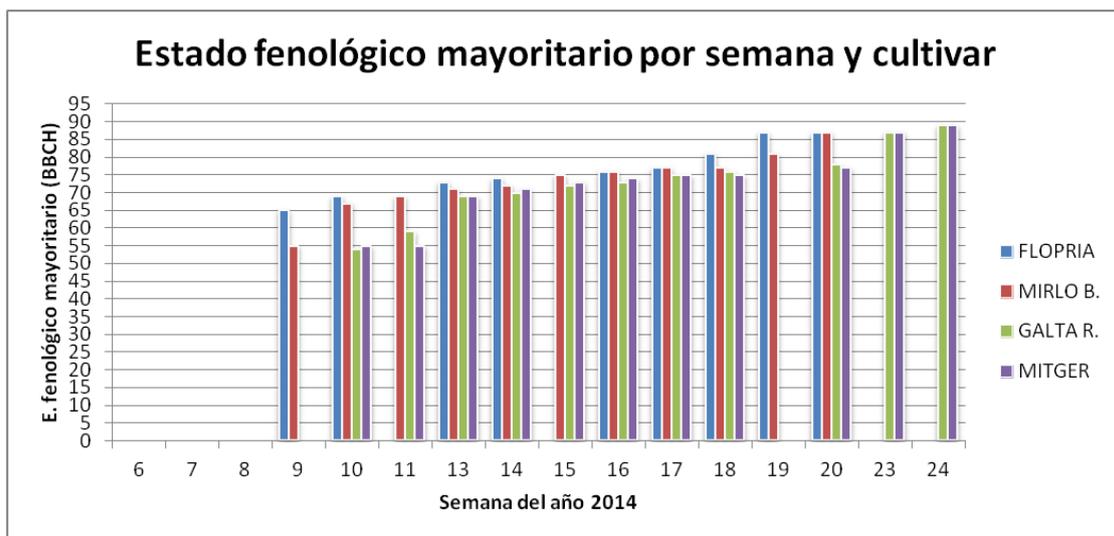


Figura 19.-Evolución comparativa del estado fenológico mayoritario encontrado para cada una de las semanas de estudio para los cuatro cultivares.

Las siguientes figuras 20 y 21 muestra la evolución fenológica de los tipos de ramos en los que distintas formaciones se han dividido, por una parte se han representado las formaciones más largas y medias; y por otra parte las formaciones cortas.

La escala fenológica utilizada es un valor numérico del uno al diez, obtenido por agrupación de los estados fenológicos BBCH que se asignan a un número concreto, según la descripción morfológica y el estadio BBCH. La agrupación de los estados según la BBCH para formar cada valor numérico se ha realizado de la siguiente manera:

- Del estado 00 al 09 (Desarrollo de yemas): 1
- Del estado 51 al 54 (Aparición de órganos florales): 2
- Del estado 55 al 57 (Flores empezando a abrirse): 3
- Estado 59 (Flores abriéndose): 4
- Estado 60 (Inicio floración): 5
- Estado 65 (Plena floración):6
- Del estado 67 al 69 (Final floración): 7
- Del estado 71 al 75 (Formación del fruto): 8
- Del estado 76 al 79 (Formación final del fruto): 9
- Del estado 81 al 89 (Maduración del fruto): 10

Vemos en la siguiente figura 20 la evolución fenológica durante las semanas que se ha realizado el trabajo de los ramos cuyas formaciones son largas y medias.

Se puede ver que los cultivares Flopria y Mirlo Blanco se produce un incremento brusco en el desarrollo de sus órganos florales, siendo esta evolución más rápida para el primero de estos cultivares. Esto ocurre básicamente entre las semanas siete y nueve. Posteriormente ambos siguen una tendencia de crecimiento del fruto parecida aunque Flopria tiende a valores mayores que Mirlo Blanco, coincidiendo los dos finalmente con la época de maduración de sus frutos.

Para los cultivares Galta Roja y Mitger, en las primeras semanas de desarrollo experimentan un crecimiento con una pendiente no muy pronunciada y a partir de la semana once se produce un salto en el crecimiento de sus órganos. A partir de esta semana ambos cultivares mantienen un crecimiento continuo ascendente estable hasta la época de maduración de los frutos.

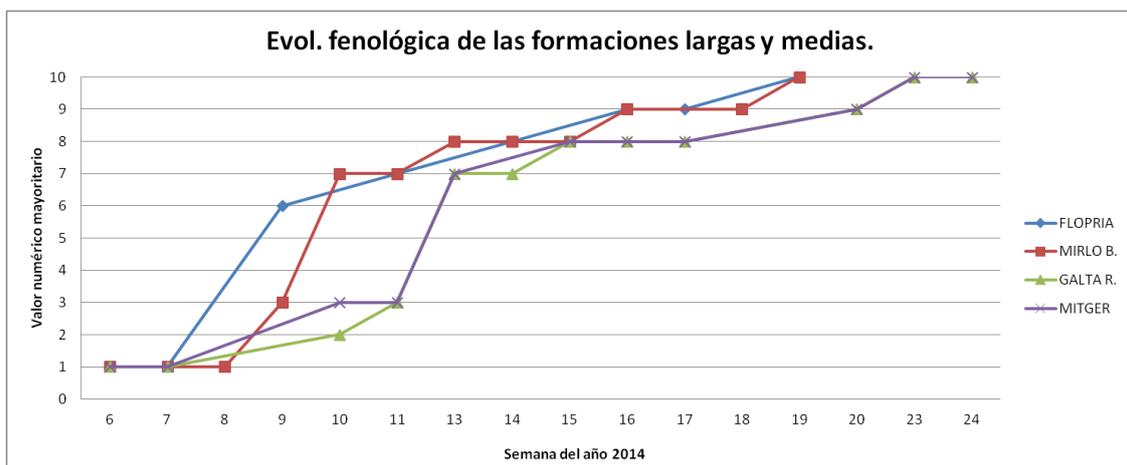


Figura 20.-Evolución fenológica comparativa de las tipos de formaciones largas y medias a lo largo de todo el periodo de estudio de los cuatro cultivares.

En cuanto al análisis de la evolución fenológica de las formaciones cortas, correspondiente a la figura 21, se observa que los cultivares Flopria, Mirlo Blanco y Galta Roja siguen una tendencia muy parecida, diferenciándose en que la precocidad es mayor en Flopria,

posteriormente en Mirlo Blanco y por último en Galta Roja. También se diferencia que éste último cultivar, alcanza el estado de maduración más tarde, unas dos-tres semanas después.

En cuanto a Mitger, su evolución es similar a la de Galta Roja, incluso llegando a la madurez al mismo tiempo. Únicamente difiere de este último en que desde la semana siete a la dieciséis sigue un ciclo vegetativo semana por semana más atrasado.

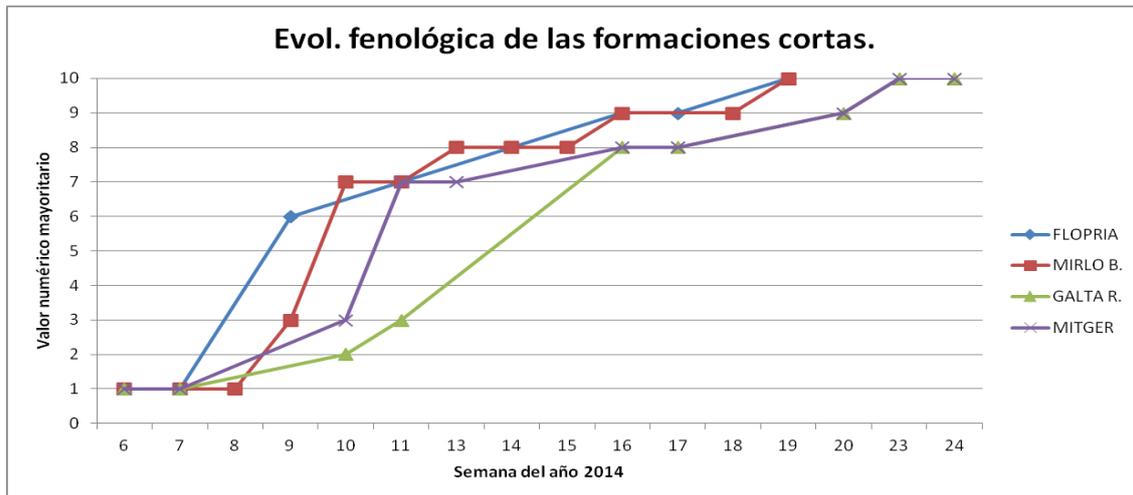


Figura 21.-Evolución fenológica comparativa de los tipos de formaciones cortas a lo largo de todo el periodo de estudio de los cuatro cultivares.

En un estudio previo que se centró en la determinación y parametrización del mejor modelo basado en procesos fenológicos para estimar la fecha de salida de la latencia en albaricoque. Se seleccionó un conjunto de modelos con el fin de predecir la fecha a nivel de especies y cultivares. Estos modelos fueron: sigmoide (SIG, Hanninen, 1990), la creciente días-grado (GDD, Ritchie y NeSmith, 1991), normal (NOR, Chuine *et al.*, 2003), modelos Utah (SU, Richardson *et al.*, 1974 y Bonhomme *et al.*, 2010) y Bidabè (BID, Bidabè, 1965).

Los modelos basados en procesos fenológicos proporcionan una herramienta interesante para determinar las fechas de salida de la latencia. Modelos basados en procesos, que pueden describir las relaciones de causa y efecto, conocidos o hipotéticos entre los procesos biológicos y los factores ambientales, se han desarrollado para simular estados fenológicos para diferentes especies. Muchos de estos modelos se han desarrollado y adaptado a las diferentes fases en las especies de plantas cultivadas para predecir, por ejemplo las fechas de floración de albaricoque. El modelo gráfico que se presenta está en concordancia con los datos fenológicos de un estudio que abarca el periodo de 1998-2011 y que fueron recogidos por tres institutos de investigación en Francia (Instituto Nacional Francés de Investigación Agrícola), Italia (Universidad de Pisa) y España (CEBAS-CSIC). Así la base de datos consta de 88 fechas registradas para 23 variedades de albaricoquero bajo tres condiciones climáticas diferentes (Andreini *et al.*, 2013).

La evolución obtenida para Galta Roja es similar a lo obtenido por Andreini *et al.* 2013, lo que valida el método empleado en este Trabajo Fin de Grado.

5.-Productividad estimada para los distintos cultivares.

La productividad es una de las características que más importancia tiene a nivel agronómico para la elección de una variedad para su puesta en producción. Por ello es una de las cualidades que se busca para la obtención de nuevas variedades y el establecimiento de las nuevas plantaciones.

Como muestra la figura 22, recoge la producción estimada en esta campaña para los cuatro cultivares de estudio. El cultivar que posee mayor productividad es Mirlo Blanco, en cambio Mitger es el que menos productividad tiene. Dicho esto se puede decir que uno de los cultivares de maduración temprana es el que más productividad tiene y el que menos uno de maduración tardía. Pero no se puede concluir que estos cultivares tempranos tienen todos buena productividad ya que uno de los de estudio, Flopria, no cumple con un alto grado de producción por metro de ramo.

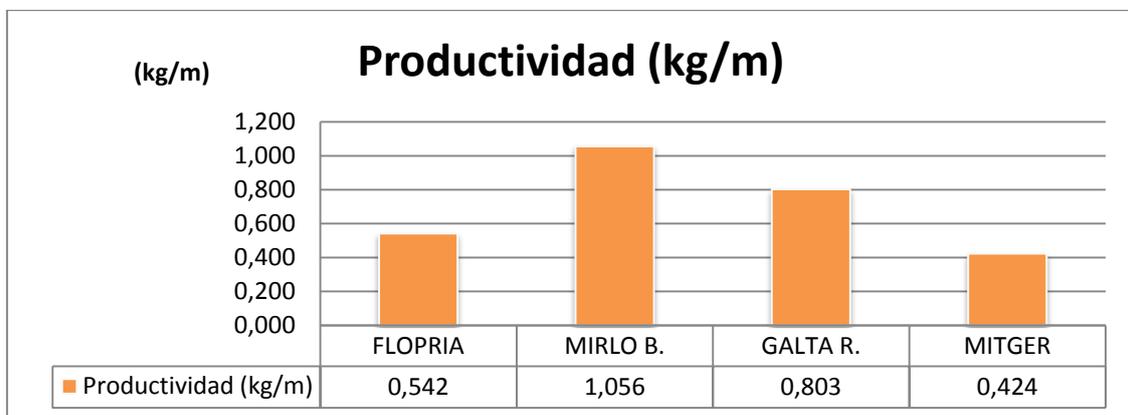


Figura 22.-Productividad en kilogramos por metro de ramo fructífero, para los cuatro cultivares.

Atendiendo a los valores medios obtenidos en el estudio podemos establecer como una producción, solo válida a efectos comparativos de los cuatro cultivares en estudio, los datos que se indican en la figura 22 y que supone que en nuestras circunstancias, el cultivar que más produce por longitud de formación, sea esta del tipo que sea, es Mirlo Blanco y el que menos, el cultivar Mitger.

6.-Fichas varietales de los cultivares estudiados.

Como consecuencia del análisis morfométrico de frutos, endocarpios y hojas de los cuatro cultivares estudiados se han establecido unas fichas básicas de las mediciones de estos órganos realizados en nuestras condiciones de trabajo. Véanse en las tablas 21, 22, 23 y 24.

6.1.-Cultivar FLOPRIA

Tabla 21.-Ficha varietal correspondiente al cultivar Flopria.

FLOPRIA		
	Procedencia:	Jumilla (Murcia)
Caracteres morfológicos	FRUTO	Peso medio (g): 74,5±11,5
		Anchura lateral (mm): 49,78±3,06
		Anchura ventral (mm): 47,84±2,77
		Altura (mm): 52,87±2,80
		Sutura (mm): 0,48±0,50
		Cavidad peduncular (mm): 7,94±1,22
	ENDOCARPIO	Peso medio (g): 3,3±0,4
		Anchura lateral (mm): 22,37±11,59
		Anchura ventral (mm): 10,51±0,82
		Altura (mm): 30,44±4,62
	HOJA	Longitud limbo (cm): 8,3±0,8
		Anchura limbo (cm): 6,6±0,9
		Longitud peciolo (cm): 4,0±0,6
		Grosor peciolo (cm): 1,01±0,26
		Superficie foliar (cm ²): 42,05±7,78
Caracteres agronómicos y fisiológicos	Época de brotación: 7-10 de febrero.	
	Inicio de floración: 15-17 de febrero.	
	Plena floración: 24-28 de febrero.	
	Época de recolección: 4-8 de mayo	

6.2.-Cultivar MIRLO BLANCO

Tabla 22.-Ficha varietal correspondiente al cultivar Mirlo Blanco.

MIRLO BLANCO		
	Procedencia:	Jumilla (Murcia)
Caracteres morfológicos	FRUTO	Peso medio (g): 65,32±10,25
		Anchura lateral (mm): 50,27±3,19
		Anchura ventral (mm): 47,44±2,72
		Altura (mm): 46,37±2,71
		Sutura (mm): 1,63±0,41
		Cavidad peduncular (mm): 7,23±0,96
	ENDOCARPIO	Peso medio (g): 2,82±0,39
		Anchura lateral (mm): 22,38±4,95
		Anchura ventral (mm): 11,71±0,60
		Altura (mm): 26,44±1,51
	HOJA	Longitud limbo (cm): 9,10±0,65
		Anchura limbo (cm): 7,39±0,69
		Longitud peciolo (cm): 2,70±0,57
		Grosor peciolo (cm): 1,22±0,18
		Superficie foliar (cm ²): 46,19±7,15
Caracteres agronómicos y fisiológicos	Época de brotación: 7-10 de febrero.	
	Inicio de floración: 23-25 de febrero.	
	Plena floración: 1-3 de marzo.	
	Época de recolección: 10-13 de mayo.	

6.3.-Cultivar GALTA ROJA

Tabla 23.-Ficha varietal correspondiente al cultivar Galta Roja.

GALTA ROJA		
	Procedencia:	Jumilla (Murcia)
Caracteres morfológicos	FRUTO	Peso medio (g): 40,2±4,6
		Anchura lateral (mm): 45,24±1,83
		Anchura ventral (mm): 42,74±2,03
		Altura (mm): 37,14±1,56
		Sutura (mm): 0,97±0,54
		Cavidad peduncular (mm): 3,63±0,62
	ENDOCARPIO	Peso medio (g): 2,1±0,3
		Anchura lateral (mm): 19,06±1,15
		Anchura ventral (mm): 12,85±1,08
		Altura (mm): 18,69±1,24
	HOJA	Longitud limbo (cm): 7,5±0,6
		Anchura limbo (cm): 7,7±0,7
		Longitud peciolo (cm): 3,5±0,4
		Grosor peciolo (cm): 1,1±0,2
		Superficie foliar (cm ²): 43,89±6,96
Caracteres agronómicos y fisiológicos	Época de brotación: 22-25 de febrero.	
	Inicio de floración: 9-11 de marzo.	
	Plena floración: 18-21 de marzo.	
	Época de recolección: 2-5 de junio.	

6.4.-Cultivar MITGER DE CASTELLÒ

Tabla 24.-Ficha varietal correspondiente al cultivar Mitger de Castellò.

MITGER DE CASTELLÒ		
	Procedencia:	Jumilla (Murcia)
Caracteres morfológicos	FRUTO	Peso medio (g): 56,9±10,3
		Anchura lateral (mm): 48,26±3,29
		Anchura ventral (mm): 46,77±3,11
		Altura (mm): 41,34±2,73
		Sutura (mm): 0,97±0,65
		Cavidad peduncular (mm): 5,89±1,10
	ENDOCARPIO	Peso medio (g): 2,2±0,3
		Anchura lateral (mm): 18,11±2,80
		Anchura ventral (mm): 13,79±2,55
		Altura (mm): 19,40±1,28
	HOJA	Longitud limbo (cm): 7,1±0,6
		Anchura limbo (cm): 8,0±0,9
		Longitud peciolo (cm): 3,6±0,5
		Grosor peciolo (cm): 0,9±0,1
		Superficie foliar (cm ²): 48,49±7,06
Caracteres agronómicos y fisiológicos	Época de brotación: 16-18 de febrero.	
	Inicio de floración: 1-4 de marzo.	
	Plena floración: 9-11 de marzo.	
	Época de recolección: 3-7 de junio.	

5. CONCLUSIONES

CONCLUSIONES.

Después de haber analizado todos los resultados obtenidos en este Trabajo Fin de Grado, se puede concluir con las siguientes afirmaciones:

1)

Los resultados muestran que la evolución fenológica de los cuatro cultivares en estudio, permiten distinguir dos grupos, uno de maduración superprecoz (Flopria y Mirlo Blanco) y otro de maduración precoz (Mitger y Galta Roja).

2)

2.1.-Tras el estudio morfológico del fruto, los cultivares que poseen los frutos más alargados son Flopria y Mirlo Blanco, aunque es más acentuado en Flopria. En cambio, los cultivares Mitger y Galta Roja son redondeados.

Después del estudio morfométrico de los frutos, el cultivar que tiene un mayor peso medio es Flopria seguido de Mirlo Blanco, Mitger tiene un peso intermedio y Galta Roja es el cultivar cuyos frutos pesan menos. Estos pesos son concordantes con los parámetros morfométricos estudiados. Siendo mayor la correlación entre anchura lateral del fruto y peso del mismo. Existe una clara correlación entre la forma y dimensiones de los endocarpios con los correspondientes valores de los frutos.

2.2.-El cultivar Mitger, posee el peso del endocarpio más pequeño respecto al peso total de sus frutos por lo que es el cultivar que tiene más porción comestible.

2.3.-A lo que se refiere a la morfología y morfometría de las hojas, se distinguen dos grupos claramente diferenciados, uno que se caracteriza por tener las hojas largas y poco anchas que se corresponde con los cultivares de nueva obtención Flopria y Mirlo Blanco; y otro que tienen las hojas cortas, muy anchas y acorazonadas, que es el caso de los cultivares tradicionales Galta Roja y Mitger.

3)

En el análisis de la caída de yemas y flores en las formaciones de los cuatro cultivares, se puede concluir que los cultivares Flopria y Mirlo Blanco, producen más en las formaciones largas, por lo que tienden a formaciones más vigorosas que los otros cultivares. Pero se caen muchas yemas en la base de estas formaciones. En cambio, los cultivares Galta Roja y Mitger, producen mayoritariamente en formaciones medias y cortas, teniendo menor caída de yemas y flores. Esto implica un tipo de poda claramente diferenciada en cada uno de los dos grupos de cultivares estudiados.

Como conclusión final, de los cultivares estudiados, el más productivo es Mirlo Blanco y el que menos producción ha obtenido en nuestras conclusiones es Mitger.

6. BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA.

- AGUSTÍ, M. (2004). *Fruticultura*. Editorial Mundi-Prensa. Madrid. 493 pp.
- ALIAS, L.J.; ORTÍZ, R. (1983). Procesos edafogenéticos y tipos de suelos del Altiplano de Jumilla-Yecla. *Universidad de Murcia*. 183-196.
- ANDREINI, L.; GARCÍA, I.; CHUINE, I.; VITI, R.; BARTOLINI, S.; RUIZ, D.; CAMPOY, J.A.; LEGAVE, J.M.; AUDERGON, J.M.; BERTUZZI, P. (2013). Understanding dormancy release in apricot flower buds (*Prunus armeniaca* L.) using several process-based phenological models. *Agricultural and Forest Meteorology*. 184: 210-219.
- BADENES, M.L. (1996). Mejora varietal del albaricoquero. *Fruticultura profesional*, 82: 5-12.
- CARRERA, M. (2002). Variedades y calidad de las frutas de hueso en Aragón. *Apeph*, 878: 1-11.
- FORTE, V. (1992). *El albaricoquero*. Editorial Mundi-Prensa. Madrid. 176 pp.
- GIL-ALBERT, F. (1996). *Tratado de arboricultura frutal*. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, 1:102 pp.
- GOT, N. (1963). *El albaricoquero*. Editorial Mundi-Prensa. Madrid. 172 pp.
- HURTADO, M. (2009). *Obtención de marcadores moleculares para su aplicación a la mejora genética del albaricoquero*. Tesis doctoral. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA). 195 pp.
- KRICHEN, L.; BEN MIMOUN, M.; HELLALI, R. (2006). Identification and characterization of Tunisian apricot cultivars. *Acta Horticulturae*, 701: 241-246.
- KRICHEN, L.; TRIFI-FARAH, N.; MARRAKCHI, M. (2009). Evaluation of the current apricot variability in Tunisia-Comparison with previously described cultivars. *Acta Horticulturae*, 814: 113-119.
- LÓPEZ, I.; SALAZAR, D.M. (2005). Notaciones fenológicas comparativas en melocotones y nectarinas. *Fruticultura profesional*, 152: 37-46.
- LLÁCER, G. (1996). La elección de variedades de albaricoque en la Comunidad Valenciana. *Comunidad agraria*, 1: 26-32.
- RODRIGO, J.; HORMAZA, J.L. (2005). El albaricoquero. Diversidad genética y situación actual del cultivo. *ITEA*, 101:333-342.
- RUBIO, M.; DICENTA, F.; MARTÍNEZ-GÓMEZ, P. (2011). Evaluation of *Sharka* resistance in new cultivars and selections of the apricot breeding programme at CEBAS-CSIC in Murcia (Spain). *Acta Horticulturae*, 899: 95-101.
- RUIZ, D.; SALAZAR, J.A.; NORTES, M.D. (2012). Inheritance of fruit quality traits in apricot progenies. *Acta Horticulturae*, 966: 93-99.

SALAZAR, D.M.; PUERTES, J. (1995). Caracterización pomológica del albaricoquero (*Prunus armeniaca* L.). *Fruticultura profesional*, 73: 24-31.

YILMAZ, K. U.; KARGI, S. PAYDAS.; KAFKAS, S. (2010). A new dried and table apricot cultivar ("Alkaya") and a new table apricot cultivar "GU 52" (Guleryuz). *Acta Horticulturae*, 862: 77-82.

YVES, J. (2008). *Poda de todos los árboles frutales*. Editorial Omega. Barcelona. 335 pp.

(CEBAS-CSIC 2013). Grupo de Mejora Genética de Frutales. Consultado en junio de 2014. (http://www.cebas.csic.es/dep_spain/mejora/mejora_genetica/mejora_lineas.html)

(CPVO 2008). Documentos frutales. Consultado en junio de 2014. (http://www.cpvo.europa.eu/documents/TP/fruits/TP_070-2_PRUNUS_ARMENIACA)

(FAOSTAT 2012). Estadísticas producción. Consultado en junio del 2014. (<http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/QC/S>)

(IGN 2014). Datos climáticos. Consultado en junio de 2014. (<http://www.ign.es/ign/main/index.do>)

(MAGRAMA 2012). Estadísticas agrarias: agricultura. Consultado en junio de 2014. (<http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/agricultura/>)

(PSB PRODUCCIÓN VEGETAL 2010). Productos. Consultado en junio de 2014. (<http://www.psbproduccionvegetal.com/pdf/A35-109.pdf>)

(SIAR 2014). Consulta de datos. Consultado en junio de 2014. (<http://eportal.magrama.gob.es/websiar/SeleccionParametrosMap.aspx?dst=1>)

(VIVEROS DEL SURESTE 2014). Catálogo albaricoques. Consultado en junio de 2014. (http://viverosdelsureste.com/catalog/product_info.php?cPath=21&products_id=77)

7. ANEJOS

ANEJOS.

ANEJO 1. Resumen estadístico, tabla de ANOVA y prueba de múltiples rangos para los distintos caracteres frutos, endocarpios y hojas, para los cultivares estudiados.

Tabla 1.-Resumen Estadístico para el peso del fruto (g).

CULTIVAR	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coficiente de Variación	Mínimo	Máximo
FLOPRIA	100	74,532	11,5167	15,452%	52,2	100,2
GALTA R.	100	40,214	4,64397	11,5481%	32,0	56,2
MIRLO B.	100	65,321	10,2563	15,7013%	44,0	86,8
MITGER	100	56,945	10,3018	18,0908%	35,7	87,1
Total	400	59,253	15,8307	26,7172%	32,0	100,2

Tabla 2.-ANOVA para el peso del fruto (g) por cultivar.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	63807,9	3	21269,3	232,76	0,0000
Intra grupos	36186,3	396	91,3795		
Total (Corr.)	99994,2	399			

Tabla 3.-Pruebas de Múltiple Rangos para el peso del fruto (g) por cultivar.

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
FLOPRIA - GALTA R.	*	34,318	2,65777
FLOPRIA - MIRLO B.	*	9,211	2,65777
FLOPRIA - MITGER	*	17,587	2,65777
GALTA R. - MIRLO B.	*	-25,107	2,65777
GALTA R. - MITGER	*	-16,731	2,65777
MIRLO B. - MITGER	*	8,376	2,65777

Tabla 4.-Resumen Estadístico para anchura lateral del fruto (mm).

CULTIVAR	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coficiente de Variación	Mínimo	Máximo
FLOPRIA	100	49,7864	3,06321	6,15271%	43,96	56,42
GALTA R.	100	45,2459	1,83653	4,05901%	42,07	50,07
MIRLO B.	100	50,2756	3,19033	6,34567%	42,33	57,51
MITGER	100	48,2686	3,29089	6,81787%	41,38	57,65
Total	400	48,3941	3,49838	7,22893%	41,38	57,65

Tabla 5.- ANOVA para anchura lateral del fruto (mm) por cultivar.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	1540,56	3	513,521	60,84	0,0000
Intra grupos	3342,66	396	8,44106		
Total (Corr.)	4883,23	399			

Tabla 6.-Pruebas de Múltiple Rangos para anchura lateral del fruto (mm) por cultivar.

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
FLOPRIA - GALTA R.	*	4,5405	0,807778
FLOPRIA - MIRLO B.		-0,48925	0,807778
FLOPRIA - MITGER	*	1,5178	0,807778
GALTA R. - MIRLO B.	*	-5,02975	0,807778
GALTA R. - MITGER	*	-3,0227	0,807778
MIRLO B. - MITGER	*	2,00705	0,807778

Tabla 7.-Resumen Estadístico para el peso del endocarpio (g).

CULTIVAR	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coficiente de Variación	Mínimo	Máximo
FLOPRIA	100	3,2881	0,469321	14,2733%	2,2	4,5
GALTA R.	100	2,153	0,321126	14,9153%	1,3	3,0
MIRLO B.	100	2,822	0,393785	13,9541%	1,9	3,9
MITGER	100	2,269	0,358925	15,8186%	1,6	3,8
Total	400	2,63302	0,598448	22,7285%	1,3	4,5

Tabla 8.-ANOVA para el peso del endocarpio (g) por cultivar.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	82,7773	3	27,5924	181,74	0,0000
Intra grupos	60,1205	396	0,15182		
Total (Corr.)	142,898	399			

Tabla 9.-Pruebas de Múltiple Rangos para el peso del endocarpio (g) por cultivar.

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
FLOPRIA - GALTA R.	*	1,1351	0,108332
FLOPRIA - MIRLO B.	*	0,4661	0,108332
FLOPRIA - MITGER	*	1,0191	0,108332
GALTA R. - MIRLO B.	*	-0,669	0,108332
GALTA R. - MITGER	*	-0,116	0,108332
MIRLO B. - MITGER	*	0,553	0,108332

Tabla 10.-Resumen Estadístico para la longitud del limbo (cm).

CULTIVAR	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coficiente de Variación	Mínimo	Máximo
FLOPRIA	100	8,323	0,82705	9,93692%	6,5	10,2
GALTA R.	100	7,512	0,603404	8,03254%	6,1	9,0
MIRLO B.	100	9,105	0,651707	7,15768%	7,1	10,7
MITGER	100	7,14	0,671197	9,40051%	5,8	8,8
Total	400	8,02	1,02666	12,8013%	5,8	10,7

Tabla 11.-ANOVA para la longitud del limbo (cm) por cultivar.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	230,15	3	76,7166	159,55	0,0000
Intra grupos	190,41	396	0,480834		
Total (Corr.)	420,56	399			

Tabla 12.-Pruebas de Múltiple Rangos para la longitud del limbo (cm) por cultivar.

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
FLOPRIA - GALTA R.	*	0,811	0,192793
FLOPRIA - MIRLO B.	*	-0,782	0,192793
FLOPRIA - MITGER	*	1,183	0,192793
GALTA R. - MIRLO B.	*	-1,593	0,192793
GALTA R. - MITGER	*	0,372	0,192793
MIRLO B. - MITGER	*	1,965	0,192793

Tabla 13.-Resumen Estadístico para la anchura del limbo (cm).

CULTIVAR	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coficiente de Variación	Mínimo	Máximo
FLOPRIA	100	6,6635	0,969845	14,5546%	4,2	8,5
GALTA R.	100	7,75	0,711592	9,18184%	6,2	9,5
MIRLO B.	100	7,391	0,69298	9,376%	5,8	9,7
MITGER	100	8,031	0,921866	11,4788%	6,0	10,7
Total	400	7,45888	0,975715	13,0813%	4,2	10,7

Tabla 14.-ANOVA para la anchura del limbo (cm) por cultivar.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	104,931	3	34,977	50,38	0,0000
Intra grupos	274,925	396	0,694255		
Total (Corr.)	379,856	399			

Tabla 15.-Pruebas de Múltiple Rangos para la anchura del limbo (cm) por cultivar.

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
FLOPRIA - GALTA R.	*	-1,0865	0,231661
FLOPRIA - MIRLO B.	*	-0,7275	0,231661
FLOPRIA - MITGER	*	-1,3675	0,231661
GALTA R. - MIRLO B.	*	0,359	0,231661
GALTA R. - MITGER	*	-0,281	0,231661
MIRLO B. - MITGER	*	-0,64	0,231661

Tabla 16.-Resumen Estadístico para Superficie foliar (cm²).

CULTIVAR	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coficiente de Variación	Mínimo
FLOPRIA	100	42,0513	7,78646	18,5166%	26,75
GALTA ROJA	100	43,8939	6,96111	15,8589%	28,12
MIRLO BLANCO	100	46,1938	7,15863	15,4969%	34,0
MITGER	100	48,4916	7,06372	14,5669%	36,75
Total	400	45,1576	7,6181	16,87%	26,75

Tabla 17.-ANOVA para Superficie foliar (cm²) por cultivar.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	2343,56	3	781,187	14,86	0,0000
Intra grupos	20812,6	396	52,557		
Total (Corr.)	23156,1	399			

Tabla 18.-Pruebas de Múltiple Rangos para Superficie foliar (cm²) por cultivar.

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
FLOPRIA - GALTA ROJA		-1,84265	2,01562
FLOPRIA - MIRLO BLANCO	*	-4,14255	2,01562
FLOPRIA - MITGER	*	-6,44035	2,01562
GALTA ROJA - MIRLO BLANCO	*	-2,2999	2,01562
GALTA ROJA - MITGER	*	-4,5977	2,01562
MIRLO BLANCO - MITGER	*	-2,2978	2,01562

ANEJO 2. LSD para los factores longitud (cm) y grosor (mm) de los peciolo, con un intervalo de confianza del 95 %, para los distintos cultivares.

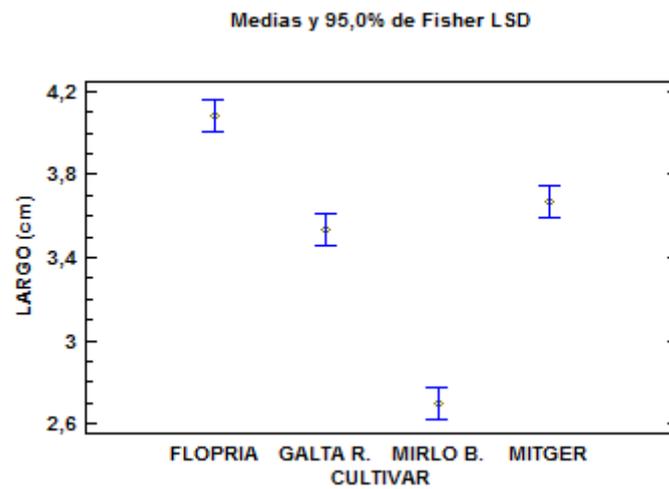


Figura 1.-LSD para el factor longitud del peciolo (cm), para un intervalo de confianza del 95 %

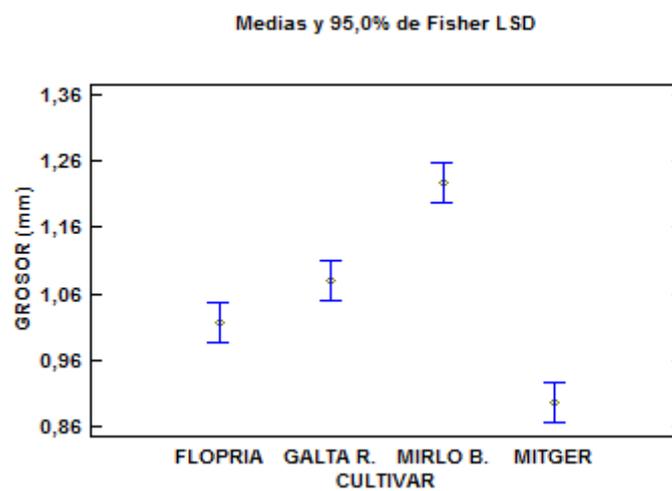


Figura 2.-LSD para el factor grosor del peciolo (mm), para un intervalo de confianza del 95 %.

ANEJO 3. Resumen estadístico, tabla de ANOVA y prueba de múltiples rangos para las relaciones más relevantes efectuadas para los caracteres más importantes de los cultivares estudiados.

Tabla 19.-Resumen Estadístico para la relación peso del fruto / peso del endocarpio.

CULTIVAR	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coficiente de Variación	Mínimo	Máximo
FLOPRIA	100	22,6878	3,34369	14,7378%	15,525	35,2
GALTA R.	100	18,9064	2,33122	12,3303%	12,25	28,467
MIRLO B.	100	23,1801	2,11538	9,12585%	17,353	30,5
MITGER	100	25,2579	3,79648	15,0309%	16,816	32,909
Total	400	22,508	3,75186	16,669%	12,25	35,2

Tabla 20.-ANOVA para la relación peso del fruto / peso del endocarpio por cultivar.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	2101,7	3	700,568	78,93	0,0000
Intra grupos	3514,79	396	8,87574		
Total (Corr.)	5616,5	399			

Tabla 21.-Pruebas de Múltiple Rangos para la relación peso del fruto / peso del endocarpio por cultivar.

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
FLOPRIA - GALTA R.	*	3,78135	0,828315
FLOPRIA - MIRLO B.		-0,49229	0,828315
FLOPRIA - MITGER	*	-2,57008	0,828315
GALTA R. - MIRLO B.	*	-4,27364	0,828315
GALTA R. - MITGER	*	-6,35143	0,828315
MIRLO B. - MITGER	*	-2,07779	0,828315

Tabla 22.-Resumen Estadístico para la relación altura del fruto / anchura lateral del fruto.

CULTIVAR	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coficiente de Variación	Mínimo	Máximo
FLOPRIA	100	1,10608	0,0445507	4,0278%	0,995	1,214
GALTA R.	100	0,82136	0,0289286	3,52203%	0,7511	0,8983
MIRLO B.	100	0,92362	0,0436815	4,72938%	0,815	1,09
MITGER	100	0,858425	0,054257	6,32052%	0,7227	1,1423
Total	400	0,927371	0,117982	12,7222%	0,7227	1,214

Tabla 23.-ANOVA para la relación altura del fruto / anchura lateral del fruto por cultivar.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	4,79429	3	1,5981	833,04	0,0000
Intra grupos	0,759678	396	0,00191838		
Total (Corr.)	5,55396	399			

Tabla 24.-Pruebas de Múltiple Rangos para la relación altura del fruto / anchura lateral del fruto por cultivar.

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
FLOPRIA - GALTA R.	*	0,28472	0,0121776
FLOPRIA - MIRLO B.	*	0,18246	0,0121776
FLOPRIA - MITGER	*	0,247655	0,0121776
GALTA R. - MIRLO B.	*	-0,10226	0,0121776
GALTA R. - MITGER	*	-0,037065	0,0121776
MIRLO B. - MITGER	*	0,065195	0,0121776

ANEJO 4. Fotografías de los diferentes tipos de formaciones estudiadas en este Trabajo Fin de Grado.



Fotografía 1.-Diferentes tipos de formaciones, con yemas latentes, en el estado de desarrollo de yemas correspondientes al cultivar Flopria.



Fotografía 2.-Diferentes tipos de formaciones, con yemas latentes, en el estado de desarrollo de yemas, correspondientes al cultivar Mirlo Blanco.



Fotografía 3.-Diferentes tipos de formaciones, con yemas latentes, en el estado de desarrollo de yemas, correspondientes al cultivar Galta Roja.



Fotografía 4.-Diferentes tipos de formaciones, con yemas en latencia, en el estado de desarrollo de yemas, correspondientes al cultivar Mitger.



Fotografía 5.-Diferentes tipos de formaciones, con flores, en el estado de plena floración, correspondientes al cultivar Flopria.



Fotografía 6.-Diferentes tipos de formaciones, con flores, en el estado fenológico de plena floración, correspondientes al cultivar Mirlo Blanco.



Fotografía 7.-Diferentes tipos de formaciones, con flores, en el estado fenológico de plena floración, correspondientes al cultivar Galta Roja.



Fotografía 8.-Diferentes tipos de formaciones, con flores, en el estado fenológico de plena floración, correspondientes al cultivar Mitger.



Fotografía 9.-Diferentes tipos de formaciones, con frutos, en el estado fenológico de formación del fruto, correspondientes al cultivar Flopria.



Fotografía 10.-Ramo mixto medio, con frutos, en el estado fenológico de formación del fruto, correspondiente al cultivar Mirlo Blanco.



Fotografía 11.—Diferentes tipos de formaciones, con frutos, en el estado fenológico de formación del fruto, correspondientes al cultivar Galta Roja.



Fotografía 12.—Diferentes tipos de formaciones, con frutos, en el estado fenológico de formación del fruto, correspondientes al cultivar Mitger.



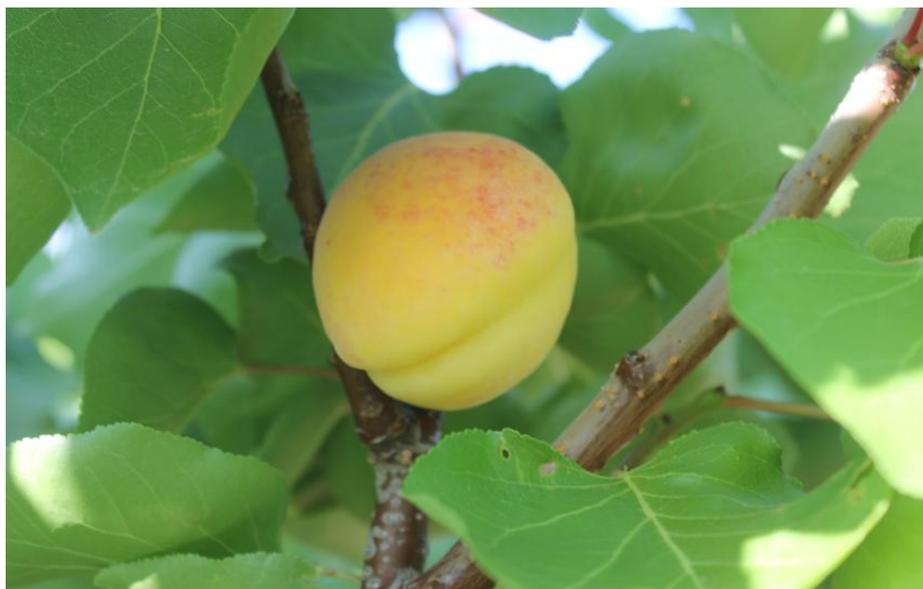
Fotografía 13.–Diferentes tipos de formaciones, con frutos, en el estado fenológico de maduración del fruto, correspondientes al cultivar Flopria.



Fotografía 14.–Diferentes tipos de formaciones, con frutos, en el estado fenológico de maduración del fruto, correspondientes al cultivar Mirlo Blanco.



Fotografía 15.-Ramos mixtos con frutos en el estado fenológico de maduración del fruto, correspondientes al cultivar Galta Roja.



Fotografía 16.-Chifona con fruto en el estado fenológico de maduración del fruto, correspondiente al cultivar Mitger.