

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL



DIVERSIDAD E INNOVACION EN EL MATERIAL VEGETAL DE FRUTALES DE MELOCOTONERO (*Prunus persica* (L.) Batsch.) EN LA PRODUCCION Y CULTIVO DE LA RIBERA DEL XÚQUER

TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y DEL
MEDIO RURAL

ALUMNA: SILVIA PERPIÑÁ JUAN

TUTOR: JOSÉ RAMÓN ALIAGA MORELL

Curso Académico: 2014-2015

VALENCIA, 7 DE JULIO DE 2015



AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer enormemente la ayuda de D. José Ramón Aliaga Morell, siempre dispuesto a ayudarme, aconsejarme y a enseñarme. He aprendido mucho de usted. También a la empresa Vivers Hernandorena S.L. Benimodo (Valencia) por toda su colaboración en la realización de este Trabajo Final de Grado, y como no, a mi familia por su apoyo durante todo este curso académico.

0. INDICE

1. INTRODUCCIÓN. ORIGEN Y PRODUCCIÓN.....	4
1.1. IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.....	4
1.2. IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN.....	5
1.3. RENDIMIENTO DEL CULTIVO EN ESPAÑA.....	6
1.4. RENDIMIENTO DEL CULTIVO EN LA COMUNIDAD VALENCIANA.....	7
1.5. SISTEMÁTICA BOTÁNICA.....	7
1.6. CARACTERÍSTICAS QUE PRESENTA.....	7
1.7. TÉCNICAS DE CULTIVO.....	12
1.7.1. RIEGO.....	12
1.7.2. ABONADO.....	13
1.7.3. PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	13
1.8. OBJETIVOS Y PLAN DE TRABAJO.....	15
1.8.1. OBJETIVOS.....	15
1.8.2. PLAN DE TRABAJO.....	15
2. MATERIAL Y MÉTODOS.....	16
2.1. MATERIAL.....	16
2.2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	16
2.2.1. LOCALIZACIÓN.....	16
2.3. CLIMA Y SUELO PARA EL CULTIVO DE MELOCOTONES.....	18
2.4. MÉTODOS.....	19
2.4.1. CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIEDADES MEDIANTE LAS NORMAS UPOV.....	19
2.4.1.1. PARÁMETROS MORFOLÓGICOS ESTUDIADOS.....	20
2.4.1.2. CARACTERIZACIÓN DEL FRUTO POR NORMAS UPOV.....	20
2.4.1.3. CARACTERIZACIÓN DE LA PULPA POR NORMAS UPOV.....	28
2.4.1.4. CARACTERIZACIÓN DEL ENDOCARPO POR NORMAS UPOV.....	30
2.4.2. PARÁMETROS QUÍMICOS ESTUDIADOS.....	32
2.4.3. MÉTODOS ESTADÍSTICOS.....	32
3. RESULTADOS.....	32
3.1. CARACTERIZACIÓN DEL FRUTO POR NORMAS UPOV.....	32
3.2. CARACTERIZACIÓN DEL FRUTO MEDIANTE MEDICIÓN DE DIÁMETROS DEL FRUTO, PESO, DUREZA Y COLOR DE LA PIEL.....	34
3.3. CARACTERIZACIÓN DE LA PULPA POR NORMAS UPOV.....	36
3.4. CARACTERIZACIÓN DEL ENDOCARPO POR NORMAS UPOV.....	38
3.5. CARACTERIZACIÓN DEL ENDOCARPO MEDIANTE DIÁMETROS DE HUESO.....	39
3.6. RESULTADOS ESTADÍSTICOS MEDIANTE STATGRAPHICS.....	39
4. CONCLUSIONES.....	42
5. BIBLIOGRAFÍA.....	43

GRAFICAS

Gráfica 1: Producción europea de los últimos años del melocotonero.....	5
-------------------------------------------------------------------------	---

FIGURAS

Figura 1: Producción de melocotonero en la U. Europea y en las zonas españolas.....	6
Figura 2: Municipios bañados por el Xúquer en la Ribera.....	16
Figura 3: Plano de la Ribera Alta.....	17
Figura 4: Plano de la Ribera Baja.....	17
Figura 5: Fruto: forma en vista ventral.....	22
Figura 6: Fruto: forma en vista ventral.....	22
Figura 7: Fruto: forma del extremo del pistilo (sin la punta del mucrón).....	23
Figura 8: Fruto: punta del mucrón en el extremo del pistilo.....	23
Figura 9: Fruto: prominencia de la sutura.....	23
Figura 10: Fruto: profundidad de la cavidad peduncular.....	24
Figura 11: Fruto: anchura de la cavidad peduncular.....	24
Figura 12: Fruto: color de fondo de la piel.....	24
Figura 13: Fruto: color de superficie de la piel.....	25
Figura 14: Fruto: tono del color de superficie de la piel.....	25
Figura 15: Fruto: distribución del color de superficie de la piel.....	25

Figura 16: Fruto: extensión relativa del color de superficie de la piel.....	26
Figura 17: Fruto: densidad de pubescencia.....	26
Figura 18: Fruto: solamente variedades con pubescencia. Visibilidad de lenticelas.....	26
Figura 19: Fruto: grosor de la piel.....	26
Figura 20: Pigmentación de los carotenoides de la pulpa.....	29
Figura 21: Pigmentación antocianica de la pulpa pegada a la piel.....	29
Figura 22: Pigmentación antocianica de la parte central de la pulpa.....	29
Figura 23: Pigmentación antocianica de la pulpa alrededor del hueso.....	29
Figura 24: Pulpa fibrosa.....	30
Figura 25: Hueso: tamaño con respecto al fruto.....	31
Figura 26: Hueso: en vista lateral.....	31
Figura 27: Hueso: intensidad del color marrón.....	31
Figura 28: Hueso: relieve de la superficie.....	31

FOTOGRAFÍAS.....27

Fotografía 1: Secuencia de imágenes de un fruto en rotación sobre su propio eje principal

Fotografía 2: La misma secuencia de imágenes recortadas para verificar el porcentaje de color principal

TABLAS

Tabla 1: Superficie producción del melocotonero en España.....	6
Tabla 2: Rendimiento y producción del melocotonero en España.....	6
Tabla 3: Maduración variedades tradicionales melocotón normal "años 1995-2005".....	9
Tabla 4: Maduración variedades tradicionales melocotón normal "años 2005-2015".....	10
Tabla 5: Maduración variedades tradicionales nectarina "años 2005-2015".....	10
Tabla 6: Maduración variedades paraguayos "años 2005-2015".....	11
Tabla 7: Maduración variedades platerinas "años 2005-2015".....	11
Tabla 8: Temperaturas durante los seis primeros meses del año 2015.....	17
Tabla 9: Humedades relativas durante los seis primeros meses del año 2015.....	17
Tabla 10: Datos de ETO y Precipitación durante los seis primeros meses del año 2015.....	18
Tabla 11: Mediciones morfométricas realizadas (fruto).....	20
Tabla 12: Mediciones morfométricas realizadas (pulpa).....	28
Tabla 13: Mediciones morfométricas realizadas (endocarpo).....	30
Tabla 14: Mediciones morfométricas realizadas al fruto.....	32
Tabla 15: Diámetro longitudinal y ecuatorial de los frutos (cm).....	35
Tabla 16: Mediciones cavidad peduncular (mm).....	35
Tabla 17: Mediciones de peso (g) y dureza (kg) de los frutos.....	36
Tabla 18: Mediciones morfométricas realizadas a la pulpa.....	36
Tabla 19: Mediciones ° Brix realizadas al fruto.....	38
Tabla 20: Mediciones morfométricas realizadas al endocarpo.....	38
Tabla 21: Diámetro longitudinal y ecuatorial del endocarpo (mm).....	39
Tabla 22: Resultados del Anova del componente L de Hunter-Lab para las diferentes variedades estudiadas de melocotonero, nectarina y paraguayos.....	40
Tabla 23: Resultados del Anova de la componente a de Hunter-Lab para las diferentes variedades estudiadas de melocotonero, nectarina y paraguayos.....	40
Tabla 24: Resultados del Anova de la componente b de Hunter-Lab para las diferentes variedades estudiadas de melocotonero, nectarina y paraguayos.....	40
Tabla 25: Resultados del Anova de la componente a/b de Hunter-Lab para las diferentes variedades estudiadas de melocotonero, nectarina y paraguayos.....	41
Tabla 26: Resultados del Anova de la componente peso del fruto para las diferentes variedades estudiadas de melocotonero, nectarina y paraguayos.....	41
Tabla 27: Resultados del Anova de la componente diámetro longitudinal del fruto para las diferentes variedades estudiadas de melocotonero, nectarina y paraguayos.....	41
Tabla 28: Resultados del Anova de la componente diámetro ecuatorial del fruto para las diferentes variedades estudiadas de melocotonero, nectarina y paraguayos.....	42

ANEJO 1 CVS MELOCOTONERO

ANEJO 2 CALENDARIO MADURACION VARIEDADES (IRTA)

1. INTRODUCCIÓN. ORIGEN Y PRODUCCIÓN

El melocotonero es originario de China, donde las referencias de su cultivo se remontan a 3.000 años. Fueron llevados probablemente a Persia a través de las rutas comerciales por las montañas, llegando a ser conocidos allí como fruta pérsica, de ahí el nombre pérsica, o melocotón. Estos términos llevaron a error de que los melocotoneros eran originarios de Persia. Hacia el año 330 a.C., los melocotones llegaron a Grecia, y durante la Edad Media su cultivo se extendió por toda Europa. Los melocotoneros también aparecen en frescos de Pompeya. Los romanos llevan el melocotonero a las colonias, y entre ellas a España, cultivado en época musulmana.

En el siglo XIX se constata que el melocotonero aparece ya como cultivo en expansión. Su paso a América por obra de los españoles fue inmediato al descubrimiento. Consta que en México, tan sólo 50 años después de la conquista (1571), el melocotonero era un árbol corriente. A principios del siglo XX se empiezan a seleccionar genotipos de melocotoneros a partir de poblaciones procedentes de semilla y se fijan por medio de injerto. Actualmente, los primeros productores en Europa son Italia y España y luego Grecia. Estados Unidos es el principal productor mundial. Chile, Argentina y México, son igualmente productores de melocotones.

1.1. IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Es uno de los frutales más tecnificado y más difundido en todo el mundo. El incremento de la producción en los últimos años se debe fundamentalmente a la renovación de las plantaciones, incremento de la superficie en regadío y mejora de las técnicas de cultivo.

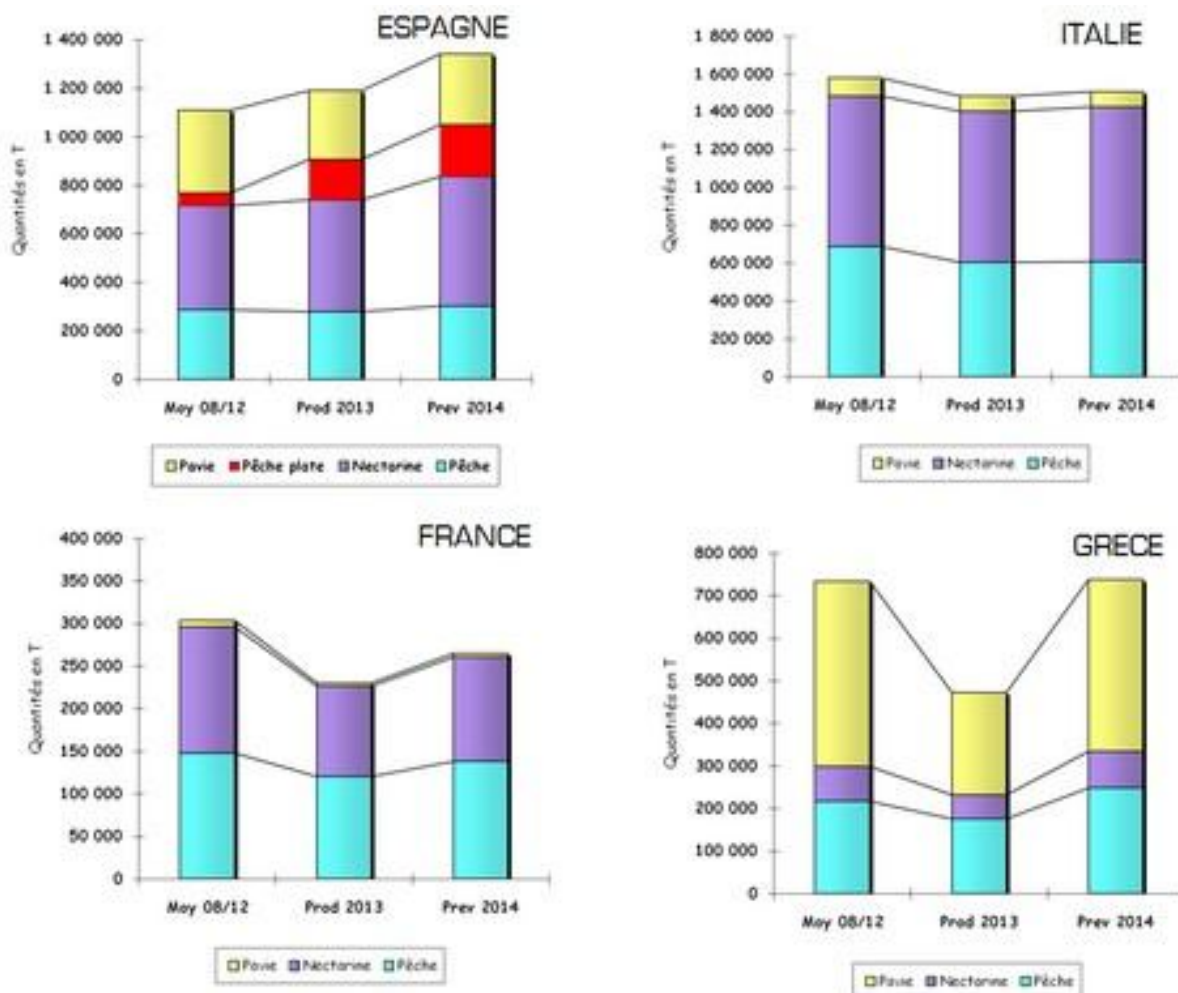
Las tendencias de plantación del melocotonero se orientan al cultivo de variedades de maduración extra temprana en las zonas cálidas y al de variedades tardías de carne dura en las zonas menos cálidas. Las preferencias de los consumidores por el color de la carne y el pretendido uso del fruto (mercado en fresco, enlatado, congelación o secado) contribuyen a la diversidad y al gran número de cultivares cultivados en todo el mundo.

La producción mundial se concentra en el área mediterránea básicamente en Italia, Grecia, España, Francia y Turquía. Actualmente en Europa se produce casi la mitad de la producción mundial con 4.500 mil toneladas. Los principales productores de la Unión Europea son España e Italia. Italia, sigue liderando la producción de la Unión Europea con más del 40% de la producción, mientras que Francia ocupa el último lugar y con tendencia a disminuir. Ciertos países de Sudamérica como Argentina, Brasil, Chile, se vienen revelando últimamente como una potencia productiva dado el enorme crecimiento de su producción, aunque aún está lejos de la de los países del área mediterránea.

España es la segunda productora a nivel europeo con aproximadamente 1.2 millones de toneladas, donde el 20% se destina a la industria, (conserva de frutos en almíbar, zumos, elaboración de mermeladas y secado). El 70% a consumo en fresco y tan sólo el 10% a la exportación. La tendencia actual es a aumentar las variedades blandas y la nectarina. Las principales áreas productoras son el Valle del Ebro, Lérida, Comunidad Valenciana y Murcia.

En los últimos años la producción de los principales países europeos se distribuyó de la siguiente manera:

Gráfica 1: Producción europea de los últimos años del melocotonero



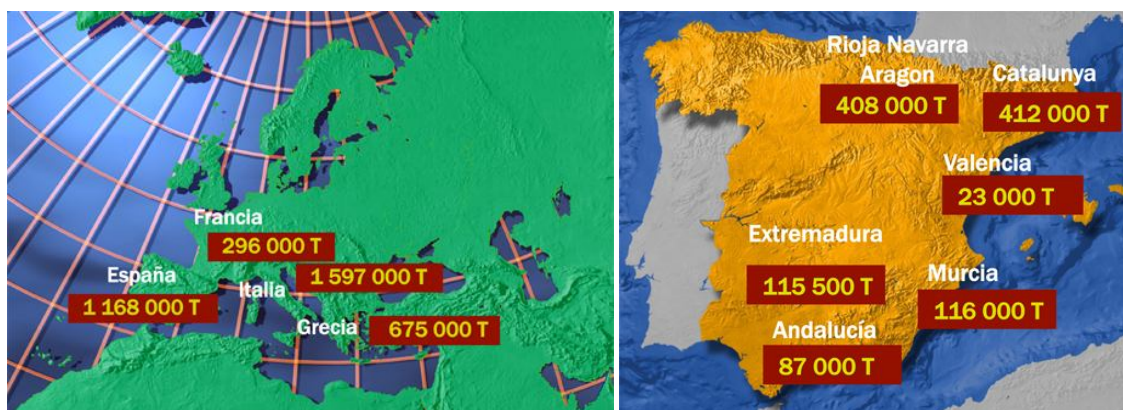
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del documento "Producción e innovación varietal" Ignasi Iglesias Castellarnau (2014).

1.2. IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN

La Unión Europea es un elevado productor y exportador de melocotones y melocotones nectarinos. La exportación de melocotones ha sido, aproximadamente, de 277 mil toneladas. España y Grecia son los países que están sustentando hoy en día la fuerte tendencia de exportación de los melocotones y los melocotones nectarinos. Las importaciones de melocotones en Europa, dan la supremacía europea en la producción de melocotones con respecto del resto del mundo, que provienen de Chile (39%), Sur África (22%), y Marruecos (10%), mientras las exportaciones de melocotones son orientadas principalmente hacia Rusia (50%), Ucrania y Suiza. A nivel europeo, Alemania y Francia son, en cambio, los mayores importador europeos de melocotones y melocotones nectarinos.

Gracias a la colección precoz, España domina desde siempre sobre el mercado hortofrutícola mundial en los meses de mayo y junio, exportando melocotones, en este período, hasta en Italia, principal país europeo competidor en la producción de melocotones, melocotones nectarinos y percoche. La actual crisis y las sanciones económicas que la UE impone a Rusia han afectado a la tasa de cambio y al poder adquisitivo en la importación. Si la importación de estos dos países disminuye, existe el riesgo de saturar el resto de mercados objetivo. Otros destinos de importación son Sudamérica y Oriente Próximo, pero el volumen sigue siendo inferior al destinado a Europa del Este entre los últimos años.

Figura 1: Producción de melocotonero en la U. Europea y en las zonas españolas.



Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Afrucat. Associació de Fruita de Catalunya (2012)

1.3. RENDIMIENTO DEL CULTIVO EN ESPAÑA

En cuanto a la superficie rendimiento y producción en las diferentes comunidades autónomas de España se resumen en los siguientes cuadros:

Tabla 1: Superficie producción del melocotonero en España

MELOCOTONERO Superficie (ha)

	SECANO	REGADÍO	TOTAL
CATALUÑA	2.400	16.200	18.600
MURCIA	---	16.000	16.000
ARAGÓN	---	14.000	14.000
C. VALENCIANA	3.500	7.500	11.000
ANDALUCIA	500	8.600	9.100

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de APOEXPA. Asociación de Productores y Exportadores de Frutas, Uva de Mesa y otros Productos Agrarios. Joaquín Gómez (2013)

Tabla 2: Rendimiento y producción del melocotonero en España

	RENDIMIENTO (KG/HA)		PRODUCCIÓN (TM)
CATALUÑA	7.200	15.800	254.000
MURCIA	---	14.800	223.000
ARAGÓN	4.000	20.000	272.000
C.VALENCIANA	5.300	9.700	73.000
ANDALUCIA	2.800	10.300	90.000

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de APOEXPA. Asociación de Productores y Exportadores de Frutas, Uva de Mesa y otros Productos Agrarios. Joaquín Gómez (2013)

Datos de los últimos años, ha habido una evolución según tipología de fruto en el período 1991-2013, con un notable incremento de la producción de nectarina, un aumento moderado de la del melocotón rojo y un descenso muy significativo de la producción de durazno o pavia que en 1992 representaba el 67% de la producción total. En el caso de la nectarina el 76% corresponde a variedades de carne amarilla y el 24% a variedades de carne blanca, mientras que para el melocotón estos porcentajes son del 86% y del 14% para la carne amarilla y blanca, respectivamente. La producción del melocotón plano o paraguayano en 2008 fue de 51.000 t con una superficie plantada de 3.400 ha, mientras que para 2010 la producción alcanzó las 102.000 t y una superficie plantada de 5.400 ha, situadas principalmente en Murcia, Cataluña y Aragón.

1.4. RENDIMIENTO DEL CULTIVO EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

Muchas de las variedades ultra-precoces que interesaría cultivar en la Comunidad Valenciana no están disponibles, principalmente por dos razones: son exclusivas de viveristas europeos no interesados en su divulgación en España o son exclusivas de producción de propietarios. En ambos casos su experimentación está bloqueada. A partir de estas circunstancias, la única alternativa fue iniciar un programa propio de mejora. Dicho programa se inició en 1997, se desarrolla en el IVIA y financiado por el INIA. El objetivo del mismo es la obtención de variedades precoces y ultra precoces que superen las deficiencias de calidad de las variedades actualmente disponibles. Es decir, mejorar la calidad organoléptica, calibre y post-cosecha de las variedades precoces actuales. Durante el desarrollo del programa se han realizado más de 20 cruzamientos distintos, combinando parentales de numerosos programas de mejora del mundo, principalmente de Estados Unidos e Italia. Gran parte de los híbridos obtenidos proceden de cultivo 'in vitro', ya que en estas variedades tan precoces, el desarrollo del fruto tiene un ciclo muy corto y cuando éste madura el embrión permanece inmaduro, por lo que su germinación sólo es posible a través del cultivo in vitro.

1.5. SISTEMÁTICA BOTÁNICA

-Familia: *Rosaceae*.

-Género: *Prunus*.

-Especie: *Prunus persica* (L.) Batsch.

El género *Prunus* (*Rosaceae*) comprende alrededor de 200 especies de arbustos y árboles caducifolios y de hoja perenne, algunas de ellas económicamente por la producción de frutos, incluyendo a parte del melocotonero, el albaricoquero, el almendro, el ciruelo japonés y europeo y el guindo ácido por su gran valor ornamental, maderero o médico.

1.6. CARACTERÍSTICAS QUE PRESENTA

-Porte: corteza lisa, cenicienta, que se desprende en láminas. Ramillas lisas, de color verde en el lado expuesto al sol.

-Sistema radicular: muy ramificado y superficial, que no se mezcla con el otro pie cuando las plantaciones son densas (el antagonismo que se establece entre los sistemas radiculares de las plantas próximas es tan acentuado que induce a las raíces de cada planta a no invadir el terreno de la planta adyacente). La zona explorada por las raíces ocupa una superficie mayor que la zona de proyección de la copa: se considera que esta superficie es por lo menos el doble y en cualquier caso tanto mayor cuanto menor sea el contenido hídrico en el terreno.

-Hojas: simples, lanceoladas, de 7.5-15 cm de longitud y 2-3.5 cm de anchura, largamente acuminadas, con el margen finamente aserrado. Haz verde brillante, lampiñas por ambas caras. Pecíolo de 1-1.5 cm de longitud, con 2-4 glándulas cerca del limbo.

-Flores: por lo general solitarias, a veces en parejas, casi sentadas, de color rosa a rojo y 2-3.5 cm de diámetro. El color de las hojas en otoño es un índice para la distinción de las variedades de pulpa amarilla de las de pulpa blanca: las hojas de las primeras se colorean de amarillo intenso o anaranjado claro, las de las segundas de amarillo claro. Los melocotoneros tienen una floración extraordinaria, aunque dura poco tiempo.

-Órganos fructíferos: ramos mixtos, chifonas y ramilletes de mayo. El de mayor importancia es el ramo mixto. Los melocotones se producen en la madera de un año de yemas florales formadas en el anterior periodo vegetativo. Típicamente se forma en cada nudo una yema foliar flanqueada por dos yemas florales.

-Polinización: especie autocompatible, quizás autógama, no alternante. La fecundación tiene lugar normalmente 24-48 horas después de la polinización.

-Fruto: drupa de gran tamaño con una epidermis delgada, un mesocarpo carnoso y un endocarpo de hueso que contiene la semilla. La aparición de huesos partidos es un carácter varietal. El melocotón de piel aterciopelada y carne dura es la pavía, si la carne es blanda y la piel presenta pelillos es un melocotón.

Existen dos grupos según el tipo de fruto:

- Carne blanda, con pulpa sin adherencia al endocarpo y destino en fresco.
- Carne dura, con pulpa fuertemente adherida y destino fresco e industria.

Melocotonero (*Prunus persica*) (L.) Batsch., Nectarina (*Prunus persica nucipersica*), Paraguayos (*Prunus persica platycarpa*)

-Variedades de melocotones: El melocotonero es la especie de mayor dinamismo varietal dentro de los frutales, cada año aparecen numerosas novedades en el mercado y la renovación varietal es de las más rápidas. Debido a las características climáticas y de producción, la distribución varietal no solo varía con el tiempo sino también en las áreas de cultivo. La elección de variedades tiene enormes posibilidades y no resulta sencilla. Los principales criterios de elección son: requerimientos edafoclimáticos, destino de la fruta (consumo industrial o en fresco), demanda del mercado, época de producción, vocación y área de producción y calidad de la fruta.

Las nectarinas o bruñones o griñones son melocotones con la piel lisa y hueso adherente en el caso del bruñón y hueso libre en el caso de la nectarina. Sin embargo las variedades americanas están desplazando a las autóctonas y ahora son más frecuentes las "maruja", "jerónimo" o "dixired" de diferentes colores y formas. El melocotón es una fruta muy perecedera por eso se suele conservar como almibar, mermelada, confitura, en seco como orejones o para licores. En fresco es como contiene gran cantidad de vitamina A.

Las variedades de melocotonero de fruto comestible son innumerables. Destaca el consumo en fresco, que con tantas variedades abarca un periodo muy largo. Se presta también a conservar en almibar, zumos, licores, jugos y mermeladas. Las selecciones y obtenciones de nuevas variedades de esta especie se suceden con gran rapidez. Si se comparan las especies de melocotonero desde hace veinte años hasta la actualidad se puede comprobar que el auge de las nuevas variedades que exige el mercado tanto de la importación como en la exportación ha sido espectacular. los gustos del consumidor, las normativas de regulación fitosanitaria, las normativas de calidad y sobre todo los avances en genética vegetal han propiciado este aumento. Se ha recopilado en las siguientes tablas información sobre las variedades más importantes cultivadas en las últimas décadas. Así se puede comprobar que para las distintas fechas de maduración del fruto se han incrementado la cantidad de variedades comercializadas.

Tabla 3: Maduración variedades tradicionales melocotón normal "años 1995-2005"

VARIEDAD	mayo			junio			julio		
Maravilha	■								
Flordastar		■							
Springcrest			■						
Rich May			■						
Starlite			■						
Large White			■						
Queencrest			■						
May Crest			■						
Spring White			■						
Alexandra			■						
Tropic snow			■						
Flavorcrest				■					
Flor de mayo				■					
Springtime				■					
Spring Lady				■					
Rich Lady					■				
Calanda					■				
Maria Luisa						■			
Dixired						■			
Elegant lady							■		
Royal Gem							■		
Spring Belle							■		

VARIEDAD	julio			agosto			septiembre		
Iris rojo	■								
Baby Gold		■							
S. Anna Balducci		■							
Azurite ®:		■							
Redhaven		■							
Glohaven			■						
Hale				■					
Royal Glory				■					
Rosas del oeste				■					
Suncrest				■					
Cresthaven					■				
Hale					■				
Sudanell					■				
Michelini						■			
Grenat ®						■			
Fayette							■		
Flaminia								■	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos Infoagro (2005)

Tabla 4: Maduración variedades tradicionales melocotón normal "años 2005-2015"

- Para melocotonero (*Prunus pérsica*)

variedad	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre
piaget 5		■				
flordastar		■				
early fresh		■				
extreme 6			■			
extreme 3M			■			
extreme glow			■			
fedERICA			■			
extreme July				■		
extreme sweet				■		
extreme great				■		
elegant lady					■	
extreme 460					■	
extreme 568					■	
mirallones						■
extreme 486						■

Epidermis roja  epidermis amarilla 
 mesocarpio amarillo  mesocarpio blanco 

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IRTA Investigación y tecnologías agroalimentarias (2015)

Tabla 5: Maduración variedades tradicionales nectarina "años 2005-2015"

- Para nectarina (*Prunus pérsica*)

variedad	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre
zincal 3	■					
zincal 8	■					
vfoahna 18	■					
zincal 17		■				
extrema lucasity		■				
extrema 28			■			
extrema June			■			
extrema red				■		
extrema 79				■		
extrema shina				■		
extrema globen					■	
extrema moon					■	
extrema candy					■	
variedad						■
fairline						■

Epidermis roja  epidermis amarilla 
 Mesocarpio amarillo  mesocarpio blanco 

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IRTA Investigación y tecnologías agroalimentarias (2015)

Tabla 6: Maduración variedades paraguayos "años 2005-2015"

- Para paraguayo (*Prunus pérsica*)

variedad	mayo	junio	julio	agosto
blanvio 10	■			
plane ring 523		■		
ufo-3		■		
ufo-4		■		
blanvio 30		■		
plane summer		■		
plain gen		■		
plane sun		■		
plane delicious			■	
plain silver			■	
plane gold			■	
plane star			■	
sweet cap				■
plane super 445				■
plane top				■
222				■
omella				■
orlane				■
ordigan				■

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IRTA Investigación y tecnologías agroalimentarias (2015)

- Para paraguayo (*Prunus pérsica*)

variedad	mayo	junio	julio	agosto
blanvio 10	■			
plane ring		■		
plane summer		■		
plane delicious			■	
plane gold			■	
222				■
omella				■

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IRTA Investigación y tecnologías agroalimentarias (2015)

Tabla 7: Maduración variedades platerinas "años 2005-2015"

- Para platerina (*Prunus pérsica*)

variedad	junio	julio	agosto
oriola	■		
110	■		
126	■		
40 sweet	■		
mesembrina		■	
planesol 50 sweet		■	
264			■

- Para platerina (*Prunus pérsica*)

variedad	junio		julio		agosto	
110						
126						
40 sweet						
plane sol 50 sweet						
254						

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IRTA Investigación y tecnologías agroalimentarias (2015)

Las principales variedades cultivadas en España más precoces se cultivan en Andalucía y la Comunidad Valenciana. Aparecen en el mercado en mayo y duran hasta julio. Las semiprecoces aparecen a finales de julio y pueden durar hasta septiembre. Finalmente los tardíos van desde septiembre hasta diciembre, utilizando atmósfera controlada. Los melocotones precoces, casi todos son americanos.

1.7. TÉCNICAS DE CULTIVO

En el cultivo del melocotonero, la poda adquiere una importancia relevante. Al estar la floración situada en los ramos mixtos, pero con evoluciones diferentes. Quedan las ramas despobladas de flores en 4-5 años, desplazándose la producción hacia sus partes más apicales, la poda debe ser en seco, fuerte y anual, con el fin de buscar la formación de ramos fructíferos de modo acorde con el arbolado. En aquellas variedades muy vigorosas está indicada la poda en verde para evitar un desarrollo excesivo que compita con el desarrollo del fruto.

La relación inversa existente en estas especies entre el número de frutos en desarrollo y su tamaño final, hace imprescindible el aclareo de frutos. Este se realiza manualmente antes de que el fruto inicie su fase lineal de desarrollo, y en la práctica se lleva a cabo durante la lignificación del endocarpo. La intensidad del aclareo es un factor importante de la respuesta perseguida; en general se procura dejar los frutos equidistantemente distribuidos unos de otros a lo largo del ramo.

El incremento del tamaño del fruto que se logra con ello permite obtener frutos entre un 40% y un 60% más grandes que si no se hubieran aclarado. Sin embargo, la inhibición parcial de la floración permite reducir sensiblemente el número de frutos que inician el desarrollo y, por tanto, los costes de aclareo. Los tratamientos se realizan con 50 mg l⁻¹ de ácido giberélico a finales de la primavera. Como consecuencia del estímulo provocado sobre el desarrollo del fruto, éste alcanza antes su climaterio y anticipa su maduración. La producción de etileno en los frutos tratados se inicia antes y alcanza también antes su máximo. Ello se debe al estímulo provocado por estas sustancias sobre la actividad ACC-oxidasa (Agusti *et al.*, 1999).

Las alteraciones fisiológicas más importantes de este tipo de frutos es la rotura del endocarpo (*sput-pit*) y el rajado del fruto (*splitting*). En el primer caso, el hueso se parte por su región distal, segregando pequeñas cantidades de goma, y deja visible la semilla; todo ello reduce seriamente la calidad comercial de los frutos. Esta alteración es especialmente importante en el melocotonero.

1.7.1. RIEGO

En terrenos secos, el riego además de asegurar una más regular y elevada productividad, favorece también la calidad de los frutos. El consumo anual de agua de un melocotonero es de 60-100 hl, para una producción total de 20 kg de materia seca. Una hectárea de melocotoneros consume por lo tanto, durante el periodo vegetativo de 2.500 a 4000 m³ de agua. La profundidad del terreno a la que debe afectar el riego es, aproximadamente, de 80 cm.

Los sistemas de riego tradicionales son el riego por surcos y a manta, con volúmenes que oscilan entre 10.000 y 12.000 m³/ha, fundamentales para obtener calibre, especialmente en variedades tardías. El riego por aspersión se adapta a los diferentes tipos de terrenos y minimiza los efectos negativos de las altas temperaturas estivales, favoreciendo el crecimiento y distribución del sistema radicular, pero se incrementa la incidencia de enfermedades criptogámicas.

El riego por goteo es el sistema más empleado; las tuberías distribuidoras se colocan a una distancia aproximada entre 80-120 cm. La cantidad de agua puede variar entre 1-10 l/hora. Normalmente se emplean presiones de 1-1.5 atm. con un caudal de 2-3 l/hora.

1.7.2. ABONADO

En el caso de contar con riego localizado, el abonado se realiza por fertirrigación y el fraccionamiento abarca desde marzo a octubre. Si el cultivo se realiza en secano o riego por inundación se realizan de dos a tres abonados: el primero en primavera y dos en verano. Las dosis medias anuales son : 80-140 U.F. de nitrógeno, 50-60 U.F. de fósforo y 100-140 U.F. de potasio.

Deben realizarse análisis foliares para evaluar la evolución de los macro y micronutrientes más implicados en la productividad. En algunos casos se tiende aplicar sólo nitrógeno. Casi nunca se abonan los frutales con flores porque tienen bajas necesidades y las cantidades de nutrientes en el suelo suelen ser suficientes. Frecuentemente se ve afectado por deficiencias de calcio y magnesio, y en menor medida de zinc y manganeso. La clorosis férrica es recurrente y la mejor solución es utilizar híbridos como patrón. La aplicación de correctores férricos vía foliar no resulta efectiva, aunque si han dado mejores resultados las emulsiones en salchicha que se inyectan; presentan mejor persistencia, no contaminan y tienen una distribución muy buena a través de la corriente transpiratoria.

1.7.3. PLAGAS Y ENFERMEDADES

Las plagas más importantes que atacan a los frutales de hueso han sido estudiadas por García-Marí *et al.* (1994); los daños que producen en melocotonero se resumen a continuación:

- *Afidos*: pulgón verde (*Myzus persicae* Sulzer), el pulgón negro (*Brachycaudus persicae* Pass) y el pulgón harinoso (*Hyalopterus pruni* Geoffr.). Atacan a las hojas por su envés, enrollándolas, llenándolas de melaza, decolorándolas y provocando su abscisión
- *Cóccidos*: el 'Piojo de San José' (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst) y la cochinilla blanca (*Pseudaulacaspis pentagona* Targ.). Atacan al tronco, ramas, ramos y frutos.
- *Lepidópteros*: el minador *Zeuzera pyrina* L., que ataca a brotes jóvenes y las polillas de frutos y brotes, *G. molesta* Busk, y *Anarsia lineatella* Zell.
- *Coleópteros*: El gusano cabezudo, *Capnodis tenebrionis* L. Penetra en el tronco a la altura del cuello y escava galerías tanto por éste como por la raíz dejando, periódicamente, orificios al exterior por los que extrae el serrín de la madera atacada.
- *Ácaros*: Viven a expensas de los tejidos verdes, produciendo oscurecimiento, pequeñas hipertrofias y/o deformaciones en hojas, el *Aculus fockeuni* Nal. y Trt., o ácaro del melocotonero. El *Panonychus ulmi* Koch y *Tetranychus urticae* Koch, enrolla sobre su nervio central desde el envés, el segundo.
- *Dípteros*: la mosca del Mediterráneo o mosca de la fruta (*Ceratitis capitata* Wied). Ataca sólo a los frutos.

Enfermedades criptogámicas:

- *Abolladura* o *lepra*: enfermedad producida por el hongo *Taphrina deformans* (Berk.) Tul., deformaciones hipertrofiadas, de color rojizo, sobre las hojas jóvenes, que acaban cayendo.

- *Chancro*: producidos por *Phomopsis amygdali*. producen un agotamiento progresivo del árbol.
- *Cribado*: manchas en las hojas, a las que perforan. Está originado por el hongo *Stigmina carpophilla* (Lev.) Aderh.
- *Roya*. hongo *Tranzschelia pruna-spinosae* var. *discolor* (Fuckel.) Dunega, que ataca a las hojas del melocotonero, produciendo pequeñas manchas amarillentas en el haz.
- *Moniliosis*: hongo *Monilia laxa* (Aderh. y Ruhl) Honey. Sobre los ramos produce desecaciones, fisuras, exudaciones gomosas y chancros.
- *Moteado*: Ataca hojas, ramos y frutos, produciendo pequeñas zonas necróticas y chancrosas; en las hojas. El hongo responsable es el *Cladosporium carpophilum* Thüm.
- *Oidio*: hongo *Sphaeroteca pannosa* (Wallr.) Lév. Se producen reflorescencias blanquecinas sobre los órganos atacados.
- *Podredumbre del cuello*: Producida por *Phytophthora cactorum* (L.C.) Schroet. Ataca a la corteza, cambium y primeras capas de leño de la zona del cuello.
- *Mal blanco de las raíces*: hongos *Armillaria mellea* (Vahl ex Fr.) P. Karst, cuyo micelio se sitúa entre la corteza y el cortex de la raíz, y *Rosellinia necratix* (Hort.) Berl, .

Bacteriosis:

- *Tumores en el cuello y raíces*: También pueden aparecer en ramas. Causados por *Agrobacterium tumefaciens* Smith y Town. Su control es indirecto, utilizando *Agrobacterium radiobacter*, capaz de ocupar el lugar de *A. tumefaciens* sin causar daños.
- *Chancro bacteriano*: bacteria *Pseudomonas syringae* Van Hall. Se inicia con la formación de necrosis sobre ramas y troncos que evolucionan hasta formar chancros.
- *Mancha bacteriana*: Causada por *Xanthomonas campestris* (Hasse) Dye, produce manchas húmedas sobre las hojas, que se secan y caen.

Virosis y enfermedades afines:

- *Ring spot*: manchas anulares necróticas sobre las hojas, defoliación, necrosis de yemas y decaimiento general del árbol.
- *CLSV*: Son las siglas de *chlorotic leaf spots virus*. Las plantas afectadas presentan manchas en los frutos, hendiduras en las ramas e incompatibilidades entre el injerto y el patrón.
- *Sharka*: Produce bandas y anillos cloróticos en las hojas y en los frutos; éstos últimos, se deforman y presentan gran cantidad de depresiones.
- *Viruela*. Origina malformaciones y depresiones del fruto, así como alteraciones de su coloración.
- *Enrollamiento clorótico*: anticipa la brotación, da lugar a una floración escasa e irregular, necrosa la corteza de las ramas y reduce la producción.
- *X-Disease*: Se denomina enfermedad X del melocotonero. Origina un abarquillamiento de hojas, con necrosis de sus bordes y caída final.
- *Little cherry* y *Enfermedad de Molières*: están producidas por dos viroides que provocan el decaimiento, pérdida de cosecha y reducción de tamaño del fruto.

1.8. OBJETIVOS Y PLAN DE TRABAJO

1.8.1. OBJETIVOS

Este Trabajo Final de Grado, propone como principal objetivo el estudio de variedades actuales tempranas en comparación con las variedades tradicionales del mercado, ya que las tendencias de plantación del melocotonero se orientan al cultivo de estas variedades en las zonas cálidas y en este caso en particular en la zona de la Ribera del Xúquer. Las preferencias de los consumidores por el color, tamaño y sabor de la carne contribuyen a la diversidad y al gran número de cultivares cultivados en todo el mundo. España domina desde siempre sobre el mercado hortofrutícola mundial en los meses de mayo y junio, exportando melocotones.

1.8.2. PLAN DE TRABAJO

Para este Trabajo Final de Grado se ha seleccionado material vegetal de diversas parcelas gracias a la colaboración de Viveros Hernandorena S.L. situado en Benimodo (Valencia). En esta empresa se dedican a la producción y comercialización de árboles frutales de maceta cultivados bajo invernadero y de campo presentados a raíz desnuda. Este vivero está autorizado por la Conselleria de Agricultura, Pesca, Alimentación y Agua, con nº de registro ES-17-46/1796. Están especializados en una alta calidad y homogeneidad de los patrones a injertar consiguiendo un producto final con las mejores garantías.

La producción empieza con la compra de patrones híbridos de laboratorios in vitro, sanos y homogéneos. Mantienen licencias de multiplicación con los mejores obtentores de variedades, tanto con entidades públicas como privadas.

Disponen de modernas y amplias instalaciones de reciente construcción que cuentan con la última tecnología en sistemas de riego, cultivo y mecanización de plantas. Está localizada en la Ribera del Xúquer, zona frutera por excelencia en Valencia, con un clima idóneo para la producción de frutales, en el que se permite incluso alargar los periodos de injerto a 9 meses al año dando así mayor servicio al cliente sin forzar la planta para que se mantenga aclimatada a unas condiciones ambientales similares al campo abierto. Su trabajo abarca desde la plantación del patrón híbrido, pasando por la realización del propio micro-injerto y terminando con el engorde de la planta comercial. Los patrones utilizados para el frutal de hueso son GF 677, GXN (Garnem) y Cadaman® Avimag.

Los obtentores con los que trabaja Viveros Hernandorena S.L. y mantiene licencias de producción de planta son:

- PSB PRODUCCION VEGETAL S.L.
- IPS – INTERNATIONAL PLANT SELECTION
- PLANTINOVA
- IVIA – INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS
- CEBAS – CSIC (MURCIA)
- CITA (ARAGON)

Disponen de un campo experimental en el cual dan a conocer las últimas novedades varietales. La época de mas visitas se concentra en el mes de mayo para mostrar en campo, en el árbol, las características de cada variedad de recolección temprana. En esta parcela propia, también pueden observar las fechas de floración y su sensibilidad a las heladas. La mejor elección varietal se realiza viendo la fruta en campo, cerca de su zona productora, observando su adaptabilidad, comportamiento agronómico y resistencia a heladas en flor. El vivero como productor autorizado de plantas puede emitir a los clientes la siguiente documentación técnica relacionada con las partidas de planta servidas:

- Certificado planta no transgénica.
- Certificado de tratamientos fitosanitarios aplicados durante la producción de cada partida.
- Pasaporte fitosanitario.

Figura 3: Plano de la Ribera Alta

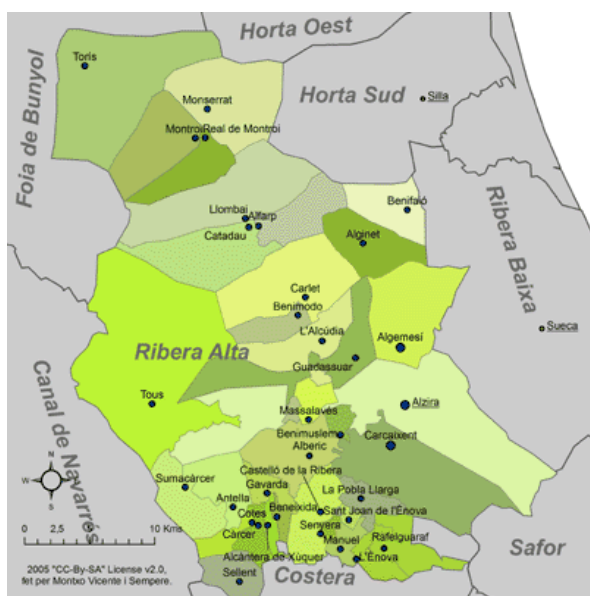
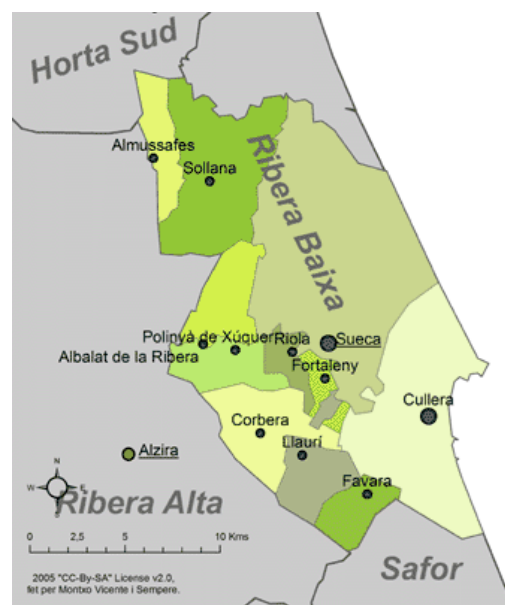


Figura 4: Plano de la Ribera Baja



Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes toponimia mapas Ribera Alta y Baja

Los datos meteorológicos referentes a la zona del estudio los primeros meses de 2015 son los siguientes:

Tabla 8: Temperaturas durante los seis primeros meses del año 2015

Termino	Mes	Año	T m de las medias	T máx de las medias	Tm de las máximas	T máx de las máximas	T mín de las medias	T m de las mínimas	T mín de las mínimas
Carlet	1	2015	9,82	18,86	17,26	24,67	5,2	3,35	-1,05
Carlet	2	2015	10,78	17,56	15,23	23,76	3,6	6,1	-1,58
Carlet	3	2015	13,8	21,25	20,26	31,29	9,07	7,79	0,92
Carlet	4	2015	16,04	20,85	21,94	27,79	12,56	10,26	6,45
Carlet	5	2015	20,98	31,16	27,62	42,64	16,81	13,26	8,92
Carlet	6	2015	23,44	27,48	29,68	35,97	20,14	16,27	12,67

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del IVIA. Instituto valenciano de investigaciones agrarias (2015)

Tabla 9: Humedades relativas durante los seis primeros meses del año 2015

Termino	Mes	Año	HR media de las medias	HR máxima de las medias	HR media de las máximas	HR máxima de las máximas	HR mínima de las medias	HR media de las mínimas	HR mínima de las mínimas
Carlet	1	2015	63,74	94,3	88,27	100	32,42	35,73	13,66
Carlet	2	2015	58,87	90,7	78,96	100	30,04	40,27	14,62
Carlet	3	2015	66,78	96,2	89,95	100	32,13	41,21	10,28
Carlet	4	2015	68,17	82,2	91,18	98,8	43,74	41,71	21,3
Carlet	5	2015	59,11	83,5	89,11	97,5	35,71	33,32	7,02
Carlet	6	2015	64,06	81,7	91,97	98,6	42,06	38,5	19,39

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del IVIA. Instituto valenciano de investigaciones agrarias (2015)

Tabla 10: Datos de ETO y Precipitación durante los seis primeros meses del año 2015

Termino	Mes	Año	ETo total	ETo media	ETo máxima	ETo mínima	Radiación media	Horas sol medias	Horas frío	Precipitación total	Precipitación máx diaria
Carlet	1	2015	50,86	1,64	5,5	0,54	9,33	7,44	242	20,5	9,4
Carlet	2	2015	66,72	2,38	4,76	0,7	10,2	7,36	113,5	17,8	6
Carlet	3	2015	85,26	2,75	4,64	0,85	14,81	8,48	72,5	144	64,9
Carlet	4	2015	109,26	3,64	6,69	1,36	19,83	10,7	3	10,7	7
Carlet	5	2015	159,84	5,16	8,18	2,11	25,98	11,98	0	16,1	14,8
Carlet	6	2015	156,89	5,41	6,51	2,23	26,67	12,02	0	34,4	24,2

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del IVIA. Instituto valenciano de investigaciones agrarias (2015)

2.3. CLIMA Y SUELO PARA EL CULTIVO DE MELOCOTONES

Se trata de un frutal de zona templada no muy resistente al frío, su área de cultivo se extiende entre 30 y 40° de latitud. Las temperaturas mínimas invernales que el melocotonero puede soportar sin morir giran en torno a los -20°C. A -15°C en la mayoría de las variedades se producen daños en las yemas de flor. (Dada la precocidad de la floración, a finales de invierno y principios de primavera, según clima, es muy sensible a las heladas primaverales). Aún es mucho más sensible a las heladas en fruto cuajado. Sólo con una helada de media hora se puede perder la producción. Requiere de 400 a 800 horas-frío y los nuevos cultivares requieren incluso menos.

La falta de frío puede ser un problema si la elección varietal es errónea. Las heladas tardías pueden afectarle, los órganos más sensibles a las mínimas térmicas son los óvulos, el pistilo y la semilla. Los melocotoneros y nectarinas se cultivan en regiones templadas. Las variedades tiene distinta necesidad en horas-frío, entre 100 y 1000 y pico, y es importante poner en cada zona la variedad adecuada. Si no, se producen trastornos (menos flores, alargamiento floración, menos cuajado). Las necesidades de horas-frío de 600-900 es lo más frecuente. Las horas-frío a veces no se llega en una zona y se utiliza la Cianamida de hidrógeno. Es un tratamiento efectivo pero difícil de manejar por la época justa y hay cultivares muy sensibles a fitotoxicidad. Su función es sustituir al frío invernal.

Es una especie ávida de luz y la requiere para conferirle calidad al fruto. Sin embargo el tronco y las ramas sufren con la excesiva insolación, por lo que habrá que encalar o realizar una poda adecuada. Los diferentes patrones le permiten cualquier tipo de suelo, aunque prefiere suelos frescos, profundos, de pH moderado y arenosos. El melocotonero es muy sensible a la asfixia radicular; por ello hay que evitar los encharcamientos de agua y asegurar una profundidad de suelo no inferior a 1-1.50 m.

También es muy sensible al contenido en caliza activa, que no debe ser superior al 2-3%, ya que puede producir clorosis férrica. Hay una gama de cultivares disponibles para climas diferentes. Por ejemplo, la variedad tipo Florida es de muy pocas necesidades de horas-frío y florece en diciembre (Hemisferio Norte); les pillan las heladas y se pierde la producción.

-Patrones de melocotones: El melocotonero se multiplica por injerto de yema sobre patrón. Se emplean diversos patrones que permiten el cultivo en suelos de distinto tipo. Se Injerta la yema en T sobre patrones obtenidos de semilla. Algunos cultivadores de melocotones se propagan por estacas de madera suave tomadas en primavera, tratada con un material estimulador de enraizado y colocadas en una cama de propagación con niebla, pero este no es un método comercial.

Los principales patrones para melocotonero son los francos. Tienen vigor medio y dan buena calidad de fruto. Es el mejor si no hay ningún problema del suelo, ya que como hemos dicho, el melocotonero es sensible a clorosis y a la asfixia radicular. En zonas con un invierno benigno, algunos cultivares de melocotonero pueden ser iniciados por estacas de madera dura si se les trata con ácido indulbutírico y luego se coloca en vivero a la intemperie en otoño.

El melocotonero se puede injertar sobre melocotonero, almendro, nectarina, ciruelo, albaricoquero y endrino.

- Francos (60%): Comunes, Nemaguard, Nemared, Rubira, Monclar.

- Ciruelos (25%): Resisten la clorosis. Brompton, San Julián (A, 655-2, híbrido), Pollizos (Común, Puebla de Soto, el único que aguanta algo de salinidad en el suelo). Se usan por su resistencia a la caliza, a la salinidad y porque no son tan sensibles a Nematodos como los híbridos de melocotonero x almendro y los francos. San Julián (adecuados para suelos asfixiantes). Brompton (resiste caliza pero es muy sensible a la asfixia radicular). GF43 (muy resistente a la asfixia radicular).

-Híbridos de melocotonero x almendro (2%): GF677, Adafuel, Hansen-2, Hansen-5, Titán. Gran resistencia a caliza. Son los mejores para problemas de caliza y para replantar porque dan mucho vigor. El inconveniente es que dan peor calidad de fruto (coloración más pálida y maduración más tardía), aunque son bastante productivos. No soportan la asfixia radicular. El GF677 es el más usado. Hansen 2166 y Hansen 536 tienen su mejor virtud en que son resistentes en parte a Nematodos.

- **Plantación de melocotones:** La mejor época para realizar la plantación es el otoño, antes del frío invernal; excepto en las zonas de fuertes heladas invernales donde la plantación se retrasará hasta finales del invierno.

Si el melocotonero se injerta sobre patrón franco, el hoyo debe tener una profundidad de 80 x 80 cm, en el caso de emplear patrones clonales tendrán un mínimo de 60 x 60 cm, respetando las distancias entre los árboles según la fertilidad del suelo y la naturaleza específica del patrón. Al proceder a la plantación se eliminarán todas las raíces heridas o magulladas a causa del arranque, y se despuntarán las muy largas, en tal caso podrá observarse si el árbol está en perfectas condiciones.

En las plantaciones de secano, la impregnación de las raíces con una mezcla de tierra y fungicida favorecerá su prendimiento. Se emplean diversos marcos en función del patrón utilizado y, dentro de éstos, según el vigor de la variedad. De forma aproximada si la formación es en vaso, se deja una distancia entre filas de 4-6 m, al igual que en la línea. En formaciones en Y o V se deja una distancia entre filas de 6 m y en la línea de 2.5-4 m.

- **Suelo ideal en el cultivo del melocotón:** Para dar pleno rendimiento, el melocotonero exige suelos sueltos, profundos, bien drenados y exentos de caliza (pH=6-7). Si no se usan patrones tolerantes a la caliza, se ponen cloróticos. No obstante, en la práctica, vegeta en una gama de suelos mucho más amplia. Ideales son suelos francos. Los suelos ligeros son preferibles para limitar la asfixia radicular. Mejor siempre suelos profundos aunque el riego por goteo permite las plantaciones en suelos menos profundos. Los suelos profundos, fértiles y algo ácidos (pH 6,5) son ideales para cultivar melocotones.

2.4. MÉTODOS

2.4.1. CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIEDADES MEDIANTE LAS NORMAS UPOV

Para la elección de los parámetros a estudiar se han seguido las directrices de la norma UPOV (Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales) para el melocotonero. En ella se explica las medidas a realizar y las escalas de cada una de las medidas.

El objetivo de caracterizar los frutos de las variedades estudiadas es que de este modo disponemos de una ficha homologada de dichos materiales vegetales, para ello se ha usado el documento TG/53/7(proj.2) caracterizando en este trabajo únicamente el fruto, la pulpa y el endocarpio de cada variedad.

2.4.1.1 PARÁMETROS MORFOLÓGICOS ESTUDIADOS

Los parámetros morfológicos estudiados tienen que ver con las distintas características relativas los siguientes aspectos:

- a) Exterior del fruto
- b) Interior del fruto
- c) Endocarpo

2.4.1.2. CARACTERIZACIÓN DEL FRUTO POR NORMAS UPOV

Se tomaron frutos aleatoriamente de melocotonero de entre las variedades de melocotonero 1126-8, Grovac-1 y Early Rich, nectarinas Garcica/N48-21 y Gardeta/N48-25 y paraguay 698 07 PSB.

Tabla 11: Mediciones morfométricas realizadas (fruto)

Número de carácter UPOV	Fruto: forma (en vista ventral)	Nota
33. (*) (+) PQ (f)	Achatado ancho	1
	Achatado medio	2
	Circular	3
	Elíptico ancho	4
	Elíptico	5
34. QL (f)	Fruto: punta del mucrón en el extremo del pistilo	
	Ausente	1
	Presente	9
35.	Fruto: forma del extremo del pistilo (sin la punta del mucrón)	
	Destacadamente puntiagudo	1
	Débilmente puntiagudo	2
	Plano	3
	Débilmente hundido	4
	Muy hundido	5
36. (+) QN (f)	Fruto: simetría (vista desde el extremo del pistilo)	
	Simétrico	1
	Moderadamente asimétrico	2
	Muy asimétrico	3
37. (+) QN (f)	Fruto: prominencia de la sutura	
	Débil	3
	Media	5
	Fuerte	7
Número de carácter UPOV	Fruto: profundidad de la cavidad peduncular	Nota
38. (+) QN (f)	Poco profunda	3
	Media	5
	Profunda	7
39. (+)	Fruto: anchura de la cavidad peduncular	
	Estrecha	3

QN (f)	Media	5	
	Ancha	7	
40. (* (+ PQ (f)	Fruto: color de fondo de la piel		
	No visible	1	
	Verde	2	
	Verde crema	3	
	Blanco verdoso	4	
	Blanco crema	5	
	Crema	6	
	Blanco rosado	7	
	Amarillo verdoso	8	
	Amarillo crema	9	
	Amarillo	10	
Amarillo anaranjado	11		
41. (+ QL (f)	Fruto: color de la superficie de la piel		
	Ausente	1	
	Presente	9	
42. (+ PQ (f)	Fruto: tono del color de superficie de la piel		
	Rojo anaranjado	1	
	Rosa	2	
	Rojo rosado	3	
	Rojo claro	4	
	Rojo medio	5	
	Rojo oscuro	6	
Rojo negruzco	7		
43. (+ PQ (f)	Fruto: Distribución del color de superficie		
	De manera puramente uniforme	1	
	Jaspeado	2	
	Estriado	3	
Marmóreo	4		
Número de carácter UPOV	Fruto: extensión relativa del color de superficie de la piel	Nota	
44. (* (+ QN (f)	Ausente o muy pequeña	1	
	Pequeña	3	
	Mediana	5	
	Grande	7	
	Muy grande	9	
45. (* QL (f)	Fruto: pubescencia de la piel		
	Ausente	1	
	Presente	9	
46. (* (+ QN (f)	Fruto: densidad de la pubescencia		
	Muy baja	1	
	Baja	3	
	Media	5	
	Densa	7	
Muy densa	9		

49. (+) QN (f)	Fruto: grosor de la piel	
	Fina	1
	Media	2
	Gruesa	3

Fuente: Elaboración propia a partir de UPOV

(+): Se detalla más abajo en las figuras de la 5 a la 19. Explicaciones relativas a caracteres individuales.

QN: carácter cuantitativo.

QL: carácter cualitativo.

PQ: carácter pseudocualitativo.

(*): Son los caracteres incluidos en las directrices de examen que son importantes para la armonización internacional de las descripciones de variedades y que deberán utilizarse siempre en el examen DHE e incluirse en la descripción de la variedad por todos los Miembros de la Unión, excepto cuando el nivel de expresión de un carácter precedente o las condiciones medioambientales de la región lo imposibiliten.

(f): Todas las observaciones del fruto deberán efectuarse en frutos maduros para el consumo, cuando el aspecto general, la firmeza y el sabor del fruto indiquen que está listo para el consumo.

A continuación, en las siguientes figuras, se muestran algunos de los caracteres de la Guía UPOV para melocotonero en relación al fruto.

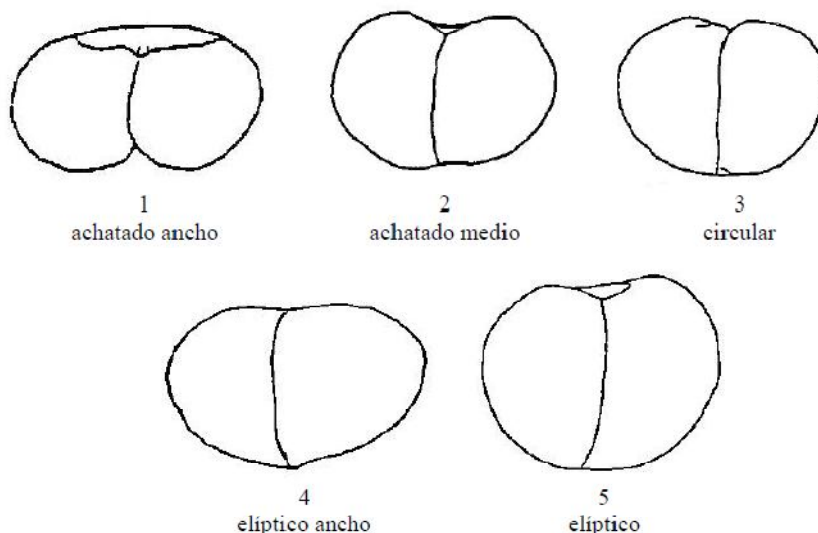


Figura 5: Fruto: forma en vista ventral

Fuente: Guía UPOV Durazno/Melocotonero

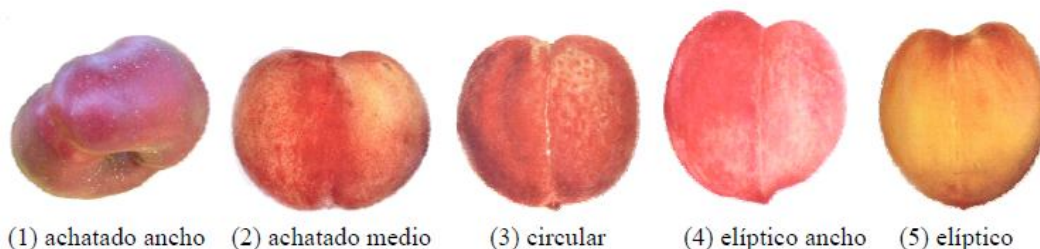


Figura 6: Fruto: forma en vista ventral

Fuente: Guía UPOV Durazno/Melocotonero

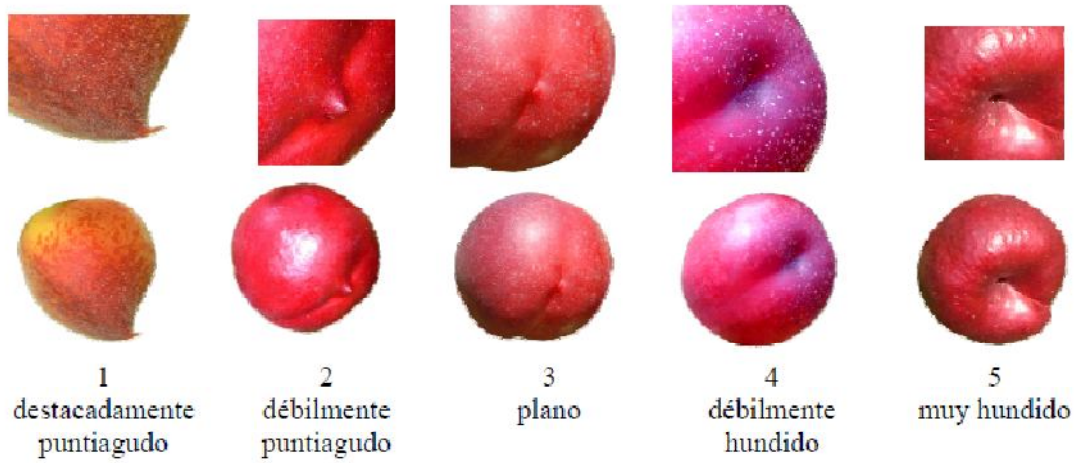


Figura 7: Fruto: forma del extremo del pistilo (sin la punta del mucrón)

Fuente: Guía UPOV Durazno/Melocotonero

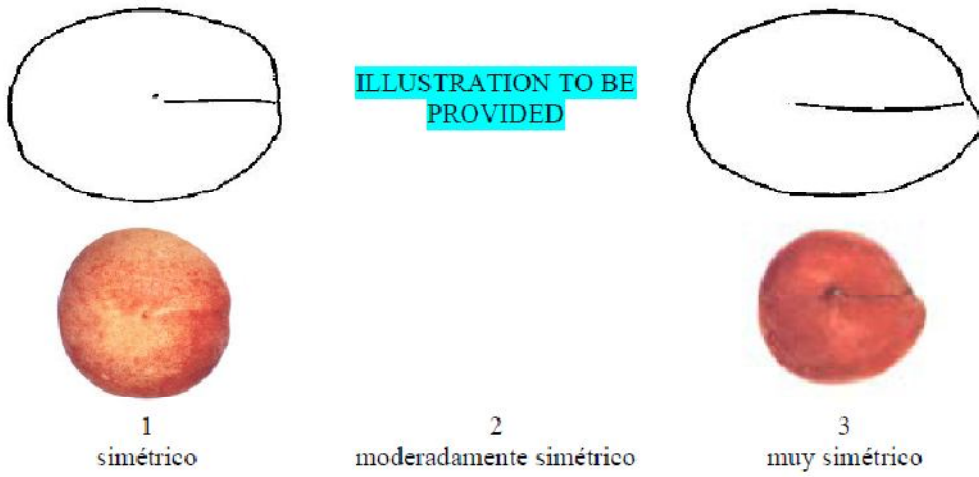


Figura 8: Fruto: punta del mucrón en el extremo del pistilo

Fuente: Guía UPOV Durazno/Melocotonero

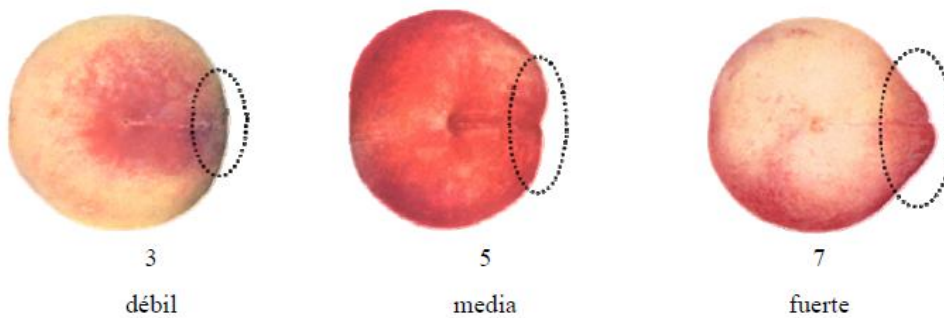


Figura 9: Fruto: prominencia de la sutura

Fuente: Guía UPOV Durazno/Melocotonero

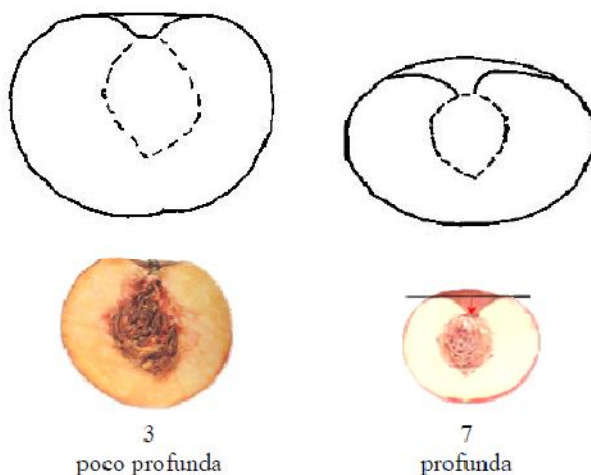


Figura 10: Fruto: profundidad de la cavidad peduncular

Fuente: Guía UPOV Durazno/Melocotonero

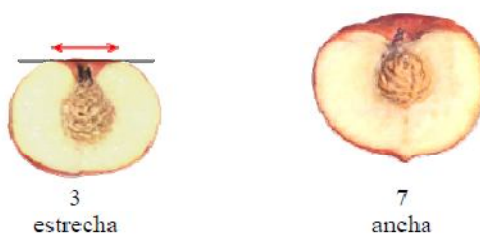


Figura 11: Fruto: anchura de la cavidad peduncular

Fuente: Guía UPOV Durazno/Melocotonero

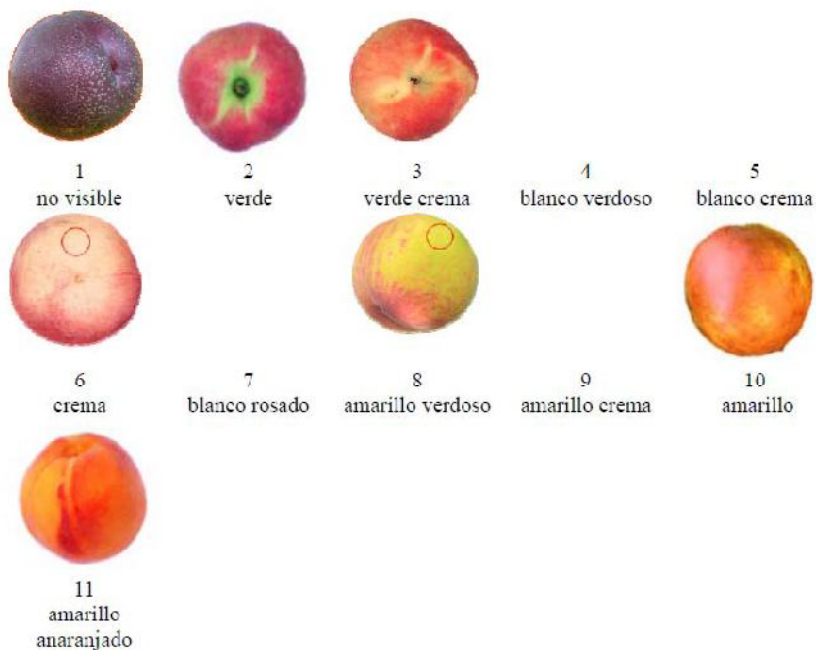


Figura 12: Fruto: color de fondo de la piel

Fuente: Guía UPOV Durazno/Melocotonero

(El color de fondo es el primer color que aparece cronológicamente durante el desarrollo de la piel y que determina el color que el fruto desarrollará con el tiempo. No tiene por qué ser necesariamente el color que ocupe la mayor superficie de la piel.)



Figura 13: Fruto: color de superficie de la piel

Fuente: Guía UPOV Durazno/Melocotonero

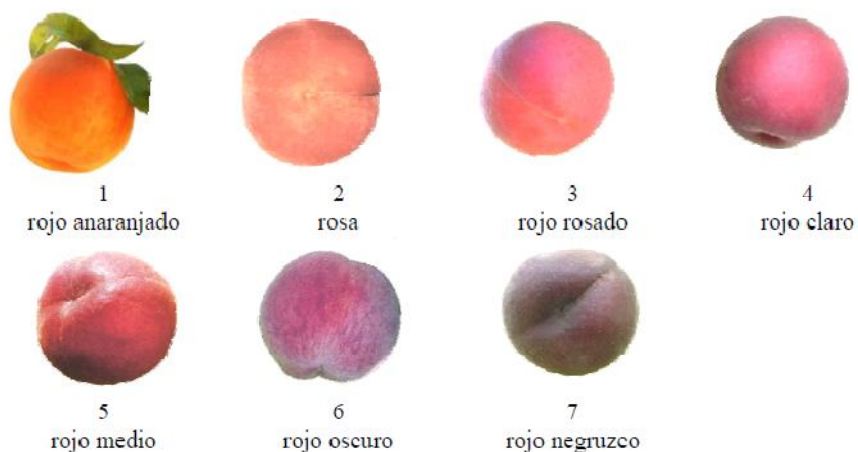


Figura 14: Fruto: tono del color de superficie de la piel

Fuente: Guía UPOV Durazno/Melocotonero



Figura 15: Fruto: distribución del color de superficie de la piel

Fuente: Guía UPOV Durazno/Melocotonero

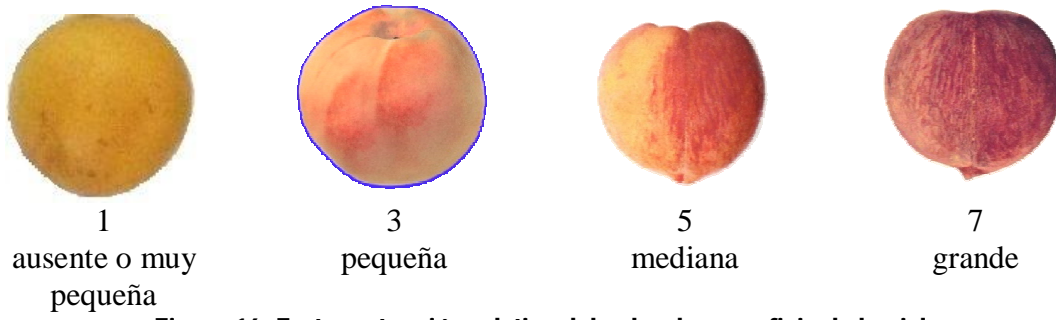


Figura 16: Fruto: extensión relativa del color de superficie de la piel

Fuente: Guía UPOV Durazno/Melocotonero



Figura 17: Fruto: densidad de pubescencia

Fuente: Guía UPOV Durazno/Melocotonero



Figura 18: Fruto: solamente variedades con pubescencia. Visibilidad de lenticelas

Fuente: Guía UPOV Durazno/Melocotonero



Figura 19: Fruto: grosor de la piel

Fuente: Guía UPOV Durazno/Melocotonero

En este apartado en el capítulo de Resultados, también se han añadido las variables **peso** expresada en gramos y **dureza** expresada en kilogramos. La variable peso se midió con una balanza o báscula digital con precisión de centésimas. La variable dureza se midió con un penetrómetro para fruta. En relación a la firmeza cabe señalar que es una de las técnicas más utilizadas en el control de la maduración de la fruta. Se trata de una técnica muy sencilla cuyos resultados se obtienen en cuestión de segundos. Además, el instrumento que se utiliza para aplicar esta técnica es una herramienta relativamente barata y de un tamaño reducido que permite hacer mediciones en campo con suma facilidad. La firmeza es uno de los métodos físico-químicos que mejor se correlaciona con el estado de maduración de la fruta, especialmente en los melocotones y nectarinas, ya que la dureza de la pulpa está directamente relacionada con la madurez de la muestra

Con respecto a la variable **color** de la superficie de la piel se han realizado mediciones con un refractómetro Minolta CR-400 de las cuatro caras de cada fruto mencionadas anteriormente y de dos variedades más, melocotones de carne blanca variedad Cyntia y otra variedad nectarina de carne amarilla, Miranda, empezando por la zona de sutura y dando la vuelta al fruto hacia la derecha y se han tomado tres mediciones de cada una de las caras, una de la parte alta, central y baja de cada pieza.

Se realizó observando la rotación del fruto en todas las caras, para ello se colocaba cada fruto apoyado sobre una base giratoria y se cuantificaba la superficie coloreada. Los valores se expresaban en porcentaje de un determinado color (ver escala UPOV (carácter 41)) según establecen las opciones asignadas en la escala del Organismo que regula a nivel europeo el registro de patentes vegetales. En los registros de video que se presentan se pueden apreciar cómo se realizaban estas caracterizaciones. Cualquier color dentro del rango visible se puede representar con la ayuda de las tres coordenadas tridimensionales **L** que representa la luminosidad, **a** proporciona la posición del color medido entre dos colores opuestos (rojo y verde) y **b** que representa la posición del canal amarillo-azul.

En las figuras siguientes se aporta información sobre el modo de efectuar la medición de este parámetro:



Fotografía 1: Secuencia de imágenes de un fruto en rotación sobre su propio eje principal

Fuente: Elaboración propia sobre imágenes digitalizadas.



Fotografía 2: La misma secuencia de imágenes recortadas para verificar el porcentaje de color principal

Fuente: Elaboración propia sobre imágenes tratadas con Photoshop CC.

Para la medida de la **acidez** de la pulpa, se realizaba una valoración sobre un panel de catadores que cuantificaba en una escala de 1 (sabor ácido) 2 (poco ácido) y 3 (neutro) el correspondiente valor de acidez. El panel de catadores estaba formado por cinco personas conocedoras de los niveles posibles de esta componente en frutos comerciales de melocotonero. Se descarto la opción de valorar con reacción redox (usando sosa y el indicador de color) por imposibilidad de trasladar el material a laboratorio en las fechas de las determinaciones de frutos.

2.4.1.3. CARACTERIZACIÓN DE LA PULPA POR NORMAS UPOV

Se tomaron los frutos de melocotonero del apartado anterior y utilizando la misma numeración fueron separadas la pulpa del endocarpo, desechando éste último. Utilizando un cuchillo de sierra hasta que los huesos quedaron completamente separados de la pulpa.

Tabla 12: Mediciones morfométricas realizadas (pulpa)

Número de carácter UPOV	Fruto: adherencia de la piel a la pulpa	Nota
50. (+) QN (f)	Muy débil	1
	Débil	3
	Media	5
	Fuerte	7
	Muy fuerte	9
52. (* (+) PQ (f)	Fruto: pigmentación de los carotenoides de la pulpa	
	Blanco verdoso	1
	Blanco	2
	Blanco crema	3
	Amarillo claro	4
	Amarillo	5
	Amarillo anaranjado	6
Naranja	7	
53. (* (+) QN (f)	Fruto: pigmentación antociánica de la pulpa pegada a la piel	
	Ausente o muy débil	1
	Débil	2
	Fuerte	3
54. (* (+) QN (f)	Fruto: pigmentación antociánica de la parte central de la pulpa	
	Ausente o muy débil	1
	Débil	2
	Fuerte	3
55. (* (+) QN (f)	Fruto: pigmentación antociánica de la pulpa alrededor del hueso	
	Ausente o muy débil	1
	Débil	2
	Fuerte	3
56. (+) QN (f)	Fruto: pulpa fibrosa	
	Ausente o muy débil	1
	Débil	2
	Fuerte	3

Fuente: Elaboración propia a partir de UPOV

A lo largo de las siguientes figuras, se muestran algunos de los caracteres de la Guía UPOV para durazno/melocotonero en relación a la pulpa.

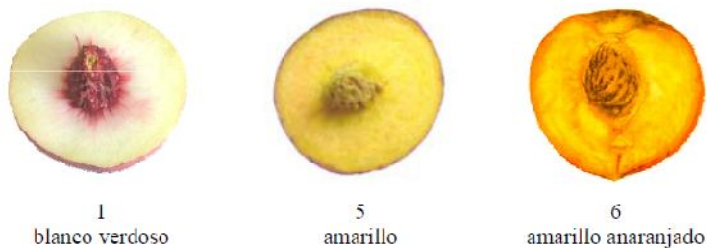


Figura 20: Pigmentación de los carotenoides de la pulpa
Fuente: Guía UPOV Durazno/Melocotonero



Figura 21: Pigmentación antocianica de la pulpa pegada a la piel
Fuente: Guía UPOV Durazno/Melocotonero



Figura 22: Pigmentación antocianica de la parte central de la pulpa
Fuente: Guía UPOV Durazno/Melocotonero



Figura 23: Pigmentación antocianica de la pulpa alrededor del hueso
Fuente: Guía UPOV Durazno/Melocotonero



3
fuerte

Figura 24: Pulpa fibrosa

Fuente: Guía UPOV Durazno/Melocotonero

2.4.1.4. CARACTERIZACIÓN DEL ENDOCARPO POR NORMAS UPOV

Se tomaron los frutos de melocotonero del apartado anterior y dado que ya se tenía separada la pulpa del endocarpo, se desechó la pulpa. Utilizando un cuchillo de sierra hasta que los huesos quedaron completamente limpios.

Tabla 13: Mediciones morfométricas realizadas (endocarpo)¹

Número de carácter UPOV	Hueso: tamaño con respecto al fruto	Nota
59. (* (+) QN (g)	Pequeño	3
	Mediano	5
	Grande	7
60. (* (+) PQ (g)	Hueso: forma (en vista lateral)	
	Plano	1
	Circular	2
	Elíptico	3
61. QN (g)	Hueso: pigmentación antocianica	
	Ausente o muy débil	1
	Débil	3
	Media	5
	Fuerte	7
64. (+) QN (g)	Hueso: tendencia a la fisura (en plena cosecha)	
	Ninguna o muy débil	1
	Débil	3
	Media	5
	Elevada	7
65. (* QL (g)	Hueso: adherencia a la pulpa	
	Ausente	1
	Presente	9

(g): Todas las observaciones del hueso deberán efectuarse en el hueso seco una vez separado de la pulpa.

Fuente: Elaboración propia a partir de UPOV

¹ En este caso, el significado de la leyenda que acompaña al número de carácter UPOV es la misma que la descrita para las tablas 11 y 12 respectivamente. Únicamente cambia la leyenda de (g) que es explicada al pie de la propia tabla 13.

A lo largo de las siguientes figuras, se muestran algunos de los caracteres de la Guía UPOV para durazno/melocotonero en relación al endocarpo.



Figura 25: Hueso: tamaño con respecto al fruto

Fuente: Guía UPOV Durazno/Melocotonero

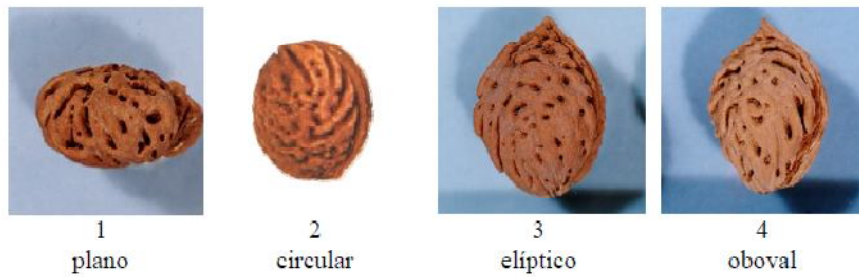


Figura 26: Hueso: en vista lateral

Fuente: Guía UPOV Durazno/Melocotonero

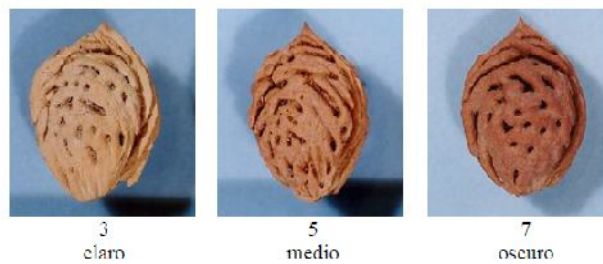


Figura 27: Hueso: intensidad del color marrón

Fuente: Guía UPOV Durazno/Melocotonero



Figura 28: Hueso: relieve de la superficie

Fuente: Guía UPOV Durazno/Melocotonero

En el capítulo de Resultados se midió la longitud de los huesos tanto longitudinal como ecuatorialmente.

2.4.2. PARÁMETROS QUÍMICOS ESTUDIADOS

El único parámetro químico estudiado para la pulpa ha sido los °Brix. Además, la variable del contenido en °Brix (dulzor) según la Guía UPOV para el Durazno/Melocotonero (carácter 57) proporcionada unos caracteres cualitativos, pero se ha sustituido por un valor cuantitativo.

Como los azúcares son los componentes mayoritarios en el zumo de la fruta, el análisis de sólidos solubles puede utilizarse como estimador del contenido en azúcares en la muestra. La técnica más común de medición de este parámetro, basada en la refractometría, requiere de instrumentos relativamente baratos, aunque las medidas no se pueden realizar en campo cómodamente, por eso se decidió realizarlas nada más llegar en el laboratorio. Para este método fue necesario la utilización de un refractómetro.

El método incluyó los siguientes pasos:

1. Toma de una muestra de zumo con la pipeta Pasteur para depositarlo, en forma de gotas, sobre el prisma del refractómetro.
2. Medición con el refractómetro a través del ocular para leer en la escala numerada superior el índice de refracción.

2.4.3. MÉTODOS ESTADÍSTICOS

Todos los parámetros referidos a la refractometría, peso y diámetros de los frutos se han sometido a análisis estadístico usando la aplicación informática Statgraphics Centurion Versión XVI.II (Anova simple) para comprobar si existen diferencias significativas en cada uno de ellos. Los resultados se plasman en diferentes tablas en el siguiente apartado de Resultados.

3. RESULTADOS

3.1. CARACTERIZACIÓN DEL FRUTO POR NORMAS UPOV

a) Los resultados obtenidos de las seis variedades fueron los siguientes:

Tabla 14: Mediciones morfométricas realizadas al fruto

Número de carácter UPOV	Fruto: forma (en vista ventral)	Fig 5 y 6	1126-8	Grocivac1	Early Rich	Garcica/ N48-21	Gardeta/ N48-25	Paraguay 698 07 PSB
33. (*) (+) PQ (f)	Achatado ancho	1						X
	Achatado medio	2	X	X				
	Circular	3			X	X		
	Elíptico ancho	4					X	
	Elíptico	5						
34. QL (f)	Fruto: punta del mucrón en el extremo del pistilo	Fig 8						
	Ausente	1		X			X	X
	Presente	9	X		X	X		

35.	Fruto: forma del extremo del pistilo (sin la punta del mucrón)	Fig 7						
	Destacadamente puntiagudo	1						
	Débilmente puntiagudo	2		X				
	Plano	3	X		X	X	X	
	Débilmente hundido	4						
	Muy hundido	5						X
36. (+) QN (f)	Fruto: simetría (vista desde el extremo del pistilo)							
	Simétrico	1		X	X	X		X
	Moderadamente asimétrico	2	X				X	
	Muy asimétrico	3						
37. (+) QN (f)	Fruto: prominencia de la sutura	Fig 9						
	Débil	3		X				X
	Media	5				X		
	Fuerte	7	X		X		X	

	Fruto: profundidad de la cavidad peduncular	Fig 10	1126-8	Grocivac1	Early Rich	Garcica/ N48-21	Gardeta/ N48-25	Paraguay 698 07 PSB
38. (+) QN (f)	Poco profunda	3		X	X	X	X	X
	Media	5	X					
	Profunda	7						
39. (+) QN (f)	Fruto: anchura de la cavidad peduncular	Fig 11						
	Estrecha	3		X	X	X	X	X
	Media	5	X					
	Ancha	7						
40. (* (+) PQ (f)	Fruto: color de fondo de la piel	Fig 12						
	No visible	1						
	Verde	2		X				
	Verde crema	3	X					
	Blanco verdoso	4				X		X
	Blanco crema	5						
	Crema	6						
	Blanco rosado	7						
	Amarillo verdoso	8			X		X	
	Amarillo crema	9						
	Amarillo	10						
	Amarillo anaranjado	11						
41. (+) QL (f)	Fruto: color de la superficie de la piel	Fig 13						
	Ausente	1				X		
	Presente	9	X	X	X		X	X
42. (+) PQ (f)	Fruto: tono del color de superficie de la piel	Fig 14						
	Rojo anaranjado	1						

	Rosa	2		X				
	Rojo rosado	3						
	Rojo claro	4						
	Rojo medio	5						
	Rojo oscuro	6	X			X		X
	Rojo negruzco	7			X		X	
43. (+) PQ (f)	Fruto: Distribución del color de superficie	Fig 15						
	De manera puramente uniforme	1			X		X	X
	Jaspeado	2				X		
	Estriado	3	X	X				
	Marmóreo	4						

Número de carácter UPOV	Fruto: extensión relativa del color de superficie de la piel	Fig 16	1126-8	Grocivac1	Early Rich	Garcica/ N48-21	Gardeta/ N48-25	Paraguay 698 07 PSB
44. (*) (+) QN (f)	Ausente o muy pequeña	1			X			
	Pequeña	3				X		
	Mediana	5		X				
	Grande	7	X				X	
	Muy grande	9						X
45. (*) QL (f)	Fruto: pubescencia de la piel	Fig 17						
	Ausente	1	X		X	X	X	X
	Presente	9		X				
46. (*) (+) QN (f)	Fruto: densidad de la pubescencia	Fig 18						
	Muy baja	1	X		X	X	X	X
	Baja	3						
	Media	5		X				
	Densa	7						
	Muy densa	9						
49. (+) QN (f)	Fruto: grosor de la piel	Fig 19						
	Fina	1	X	X	X	X	X	
	Media	2						X
	Gruesa	3						

Fuente: Elaboración propia a partir de UPOV

3.2. CARACTERIZACIÓN DEL FRUTO MEDIANTE MEDICIÓN DE DIÁMETROS DEL FRUTO, PESO, DUREZA Y COLOR DE LA PIEL

La siguiente tabla muestra las medidas de los diferentes frutos en altura y anchura.

Tabla 15: Diámetro longitudinal y ecuatorial de los frutos (cm)

		1126-8	Grocivac1	Early Rich	Garcica/ N48-21	Gardeta/ N48-25	Paraguay 698 07 PSB
FRUTO 1	ALTURA	83,0	75,5	70,9	78,5	78,5	62,0
	ANCHURA	82,0	75,0	81,5	80,0	80,5	74,0
FRUTO 2	ALTURA	84,0	75,0	67,2	78,3	78,0	56,0
	ANCHURA	88,5	80,0	76,8	80,5	80,5	70,0
FRUTO 3	ALTURA	82,5	75,0	75,2	79,8	78,0	59,5
	ANCHURA	85,8	85,0	83,0	82,2	80,0	70,3
FRUTO 4	ALTURA	82,5	79,0	66,7	81,0	79,0	56,5
	ANCHURA	87,0	83,0	76,0	82,0	79,5	70,7
FRUTO 5	ANCHURA	84,0	82,0	66,1	79,0	78,3	58,1
	ALTURA	83,5	84,0	76,2	81,5	80,0	70,3

Fuente: Elaboración propia para frutos representativos utilizando como instrumental la lanzadera para biometrías de frutas.

Las variables profundidad de la cavidad peduncular (carácter 38) y anchura de la cavidad peduncular (carácter 39) se adjuntan en la siguiente tabla, ya que se midieron en las frutas seleccionadas aleatoriamente de cada variedad. Las longitudes se midieron con un pie de rey electrónico o calibre digital.

Tabla 16: Mediciones cavidad peduncular (mm)

		1126-8	Grocivac1	Early Rich	Garcica/ N48-21	Gardeta/ N48-25	Paraguay 698 07 PSB
FRUTO 1	PROFUNDIDAD	14,1	14,4	12,0	14,8	17,5	6,7
	ANCHURA	51,5	25,7	15,7	34,4	22,2	12,9
FRUTO 2	PROFUNDIDAD	17,3	16,8	13,4	13,0	13,9	5,8
	ANCHURA	43,5	27,4	19,6	22,6	25,1	13,8
FRUTO 3	PROFUNDIDAD	7,2	15,5	13,6	14,3	13,0	4,2
	ANCHURA	46,7	32,7	19,6	25,3	17,9	10,9
FRUTO 4	PROFUNDIDAD	22,2	17,6	12,8	15,4	12,7	5,7
	ANCHURA	42,4	33,7	20,9	19,8	19,5	14,0
FRUTO 5	PROFUNDIDAD	21,5	14,1	12,1	12,7	13,4	6,8
	ANCHURA	34,4	34,4	18,7	18,8	24,6	16,5

Fuente: Elaboración propia para frutos representativos utilizando como instrumental el pie de rey electrónico.

La siguiente tabla muestra los valores de pesos y dureza:

Tabla 17: Mediciones de peso (g) y dureza (kg) de los frutos

PESO	1126-8	Grocivac1	Early Rich	Garcica/ N48-21	Gardeta/ N48-25	Paraguay 698 07 PSB
FRUTO 1	330	240	238	250	258	124
FRUTO 2	318	236	260	260	244	104
FRUTO 3	294	256	241	264	228	122
FRUTO 4	306	258		276	232	90
FRUTO 5	302	272		266	236	

DUREZA	1126-8	Grocivac1	Early Rich	Garcica/ N48-21	Gardeta/ N48-25	Paraguay 698 07 PSB
	8,5	6,5	9,2	8,6	10	5

Fuente: Elaboración propia para frutos representativos utilizando como instrumental para el peso de la balanza de laboratorio y para la medición de la dureza el penetrómetro.

3.3. CARACTERIZACIÓN DE LA PULPA POR NORMAS UPOV

b) Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Tabla 18: Mediciones morfométricas realizadas a la pulpa

Número de carácter UPOV	Fruto: adherencia de la piel a la pulpa	Nota	1126-8	Grocivac1	Early Rich	Garcica/ N48-21	Gardeta/ N48-25	Paraguay 698 07 PSB
50. (+) QN (f)	Muy débil	1						
	Débil	3						
	Media	5						
	Fuerte	7	X	X	X	X	X	
	Muy fuerte	9						X
52. (*) (+) PQ (f)	Fruto: pigmentación de los carotenoides de la pulpa	Fig 20						
	Blanco verdoso	1		X				
	Blanco	2				X	X	X
	Blanco crema	3						
	Amarillo claro	4						
	Amarillo	5	X					
	Amarillo anaranjado	6			X			
Naranja	7							
53. (*) (+) QN (f)	Fruto: pigmentación antocianica de la pulpa pegada a la piel	Fig 21						
	Ausente o muy débil	1		X	X	X	X	X
	Débil	2	X					
	Fuerte	3						

Número de carácter UPOV	Fruto: pigmentación antociánica de la parte central de la pulpa	Fig 22	1126-8	Grocivac1	Early Rich	Garcica/ N48-21	Gardeta/ N48-25	Paraguay 698 07 PSB
54. (*) (+) QN (f)	Ausente o muy débil	1		X		X	X	X
	Débil	2	X		X			
	Fuerte	3						
55. (*) (+) QN (f)	Fruto: pigmentación antociánica de la pulpa alrededor del hueso	Fig 23						
	Ausente o muy débil	1		X		X	X	X
	Débil	2			X			
	Fuerte	3	X					
56. (+) QN (f)	Fruto: pulpa fibrosa							
	Ausente o muy débil	1	X	X	X	X	X	
	Débil	2						X
	Fuerte	3						

Fuente: Elaboración propia a partir de UPOV

Para algunas de las variables incluidas en la Guía UPOV, se incluyen algunas anotaciones que se han observado en los frutos analizados:

- Melocotón 1126-8: extensión relativa al color de la superficie de la piel 60 %, pulpa junto al hueso de color.
- Grocivac-1: extensión relativa al color de la superficie de la piel 60 %, distribución del color de la superficie de la piel algún fruto estriado.
- Gracica/N48-21: forma del extremo del pistilo (sin la punta del mucrón) 50% de los frutos con mucrón poco marcado. Distribución del color de la superficie de la piel 50 %, prominencia de la sutura del 20%, menor que en melocotones, la distribución del color de la superficie de la piel 50%.
- Gardeta/N48-25: tono de color de superficie de la piel comentar que las lenticelas están muy marcadas, extensión relativa al color de la superficie de la piel 80%.
- Early Rich: extensión relativa al color de la superficie de la piel 95%.
- Paraguay 698 07 PSB: extensión relativa al color de la superficie de la piel 80%.

Los datos obtenidos pertenecientes a los ° Brix, se han tomado en cada una de las muestras escogidas al azar tanto en la parte alta y baja de las piezas, ya que los valores varían de unas partes a otras del mismo fruto. Los datos obtenidos son los siguientes:

Tabla 19: Mediciones ° Brix realizadas al fruto

		1126-8	Grocivac1	Early Rich	Garcica/ N48-21	Gardeta/ N48-25	Paraguay 698 07 PSB
FRUTO	parte alta	12,5	8,2	9,9	9,5	9,5	14,0
1	parte baja	15,5	8,9	10,5	10,0	13,0	13,9
FRUTO	parte alta	9,8	8,8	10,4	12,5	9,3	14,8
2	parte baja	11,0	9,0	10,2	13,0	12,8	14,5
FRUTO	parte alta	10,0	11,0	10,8	15,5	9,4	14,7
3	parte baja	12,0	12,2	11,7	16,0	13,4	14,9
FRUTO	parte alta	10,5	11,2	10,4	14,6	9,8	14,4
4	parte baja	11,5	11,0	10,8	15,0	13,5	14,1
FRUTO	parte alta	9,2	11,5	8,0	13,8	9,0	14,0
5	parte baja	10,0	12,3	8,8	14,9	12,5	14,3

Fuente: Elaboración propia para frutos representativos utilizando como instrumental el refractómetro

3.4. CARACTERIZACIÓN DEL ENDOCARPO POR NORMAS UPOV

c) Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Tabla 20: Mediciones morfométricas realizadas al endocarpo

Número de carácter UPOV	Hueso: tamaño con respecto al fruto	Fig 25	1126-8	Grocivac1	Early Rich	Garcica/ N48-21	Gardeta/ N48-25	Paraguay 698 07 PSB
59. (*) (+) QN (g)	Pequeño	3	X	X	X	X	X	X
	Mediano	5						
	Grande	7						
60. (*) (+) PQ (g)	Hueso: forma (en vista lateral)	Fig 26						
	Plano	1						
	Circular	2						X
	Elíptico	3	X	X	X	X	X	
	Oboval	4						
61. QN (g)	Hueso: pigmentación antocianica							
	Ausente o muy débil	1		X	X		X	
	Débil	3	X			X		X
	Media	5						
	Fuerte	7						
	Muy fuerte	9						

	Hueso: tendencia a la fisura (en plena cosecha)		1126-8	Grocivac1	Early Rich	Garcica/ N48-21	Gardeta/ N48-25	Paraguay 698 07 PSB
64. (+) QN (g)	Ninguna o muy débil	1	X	X	X	X	X	X
	Débil	3						
	Media	5						
	Elevada	7						
	Muy elevada	9						
65. (*) QL (g)	Hueso: adherencia a la pulpa							
	Ausente	1						
	Presente	9	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia a partir de UPOV

3.5. CARACTERIZACIÓN DEL ENDOCARPOMEDIANTE DIÁMETROS DE HUESO

Los datos obtenidos de los huesos una vez secos son los siguientes:

Tabla 21: Diámetro longitudinal y ecuatorial del endocarpo (mm)

		1126-8	Grocivac1	Early Rich	Garcica/ N48-21	Gardeta/ N48-25	Paraguay 698 07 PSB
FRUTO 1	ALTURA	32,3	32,5	32,6	30,9	31,1	11,8
	ANCHURA	24,7	24,5	24,4	28,6	21,7	13,4
FRUTO 2	ALTURA	28,5	33,0	37,0	31,6	30,5	13,7
	ANCHURA	26,6	25,7	24,9	26,5	22,9	17,3
FRUTO 3	ALTURA	32,7	33,6	30,1	29,5	30,3	13,3
	ANCHURA	25,9	26,4	24,6	26,1	24,1	14,3
FRUTO 4	ALTURA	30,2	34,7	29,0	31,2	31,9	10,7
	ANCHURA	25,6	24,8	24,3	21,0	26,0	14,7
FRUTO 5	ANCHURA	32,4	32,2	34,4	30,6	31,3	12,4
	ALTURA	24,6	25,5	26,5	25,8	24,8	17,4

Fuente: Elaboración propia para frutos representativos utilizando como instrumental el pie de rey electrónico.

3.6. RESULTADOS ESTADÍSTICOS MEDIANTE STATGRAPHICS

Como se menciona en el capítulo de material y métodos, con respecto a la variable color de la superficie de la piel (carácter 41) se han realizado mediciones con un colorímetro de las cuatro caras de cada fruto mencionadas anteriormente y de dos variedades más, melocotones de carne blanca variedad Cynthia y una variedad de nectarina de carne amarilla más, Miranda, de los cuales se tuvo la oportunidad de recopilar también datos.

Se empezó por la zona de sutura y posteriormente se fue dando la vuelta al fruto hacia la derecha. Se tomaron tres mediciones de cada una de las caras, una de la parte alta, central y baja de cada pieza.

Los resultados obtenidos del Anova simple realizado son los siguientes:

Tabla 22: Resultados del Anova del componente L de Hunter-Lab para las diferentes variedades estudiadas de melocotonero, nectarina y paraguay

Pruebas de Múltiple Rangos para **L** por variedad :

Variedad	Media	Diferencias significativas Según test de Keuls al 95 por 100
Early Rich	25,4592	a
Paraguay	29,9042	b
1126-8	32,008	b
Cyntia	32,7867	b
Miranda	32,9958	b c
Gardeta	35,3655	c
Garcica	35,984	c
Grocivac-1	62,3935	d

Fuente: Elaboración propia a partir de tablas Anova Simple

Tabla 23: Resultados del Anova de la componente a de Hunter-Lab para las diferentes variedades estudiadas de melocotonero, nectarina y paraguay

Pruebas de Múltiple Rangos para **a** por variedad :

Variedad	Media	Diferencias significativas Según test de Keuls al 95 por 100
Grocivac-1	2,2245	a
Early Rich	15,2242	b
Paraguay	18,6908	b c
Miranda	20,665	c d
Gardeta	21,079	c d
1126-8	21,2645	c d
Garcica	22,412	d
Cyntia	22,4357	d

Fuente: Elaboración propia a partir de tablas Anova Simple

Tabla 24: Resultados del Anova de la componente b de Hunter-Lab para las diferentes variedades estudiadas de melocotonero, nectarina y paraguay

Pruebas de Múltiple Rangos para **b** por variedad :

Variedad	Media	Diferencias significativas Según test de Keuls al 95 por 100
Early Rich	5,3275	a
Paraguay	8,88833	b c
1126-8	8,9905	b
Cyntia	10,0821	b c
Miranda	11,6925	c d
Garcica	11,9675	d
Gardeta	12,157	d
Grocivac-1	32,8405	e

Fuente: Elaboración propia a partir de tablas Anova Simple

Tabla 25: Resultados del Anova de la componente a/b de Hunter-Lab para las diferentes variedades estudiadas de melocotonero, nectarina y paraguay

Pruebas de Múltiple Rangos para **a/b** por variedad :

Variedad	Media	Diferencias significativas Según test de Keuls al 95 por 100
Grocivac-1	0,0945911	a
Gardeta	1,85013	b
Garcica	2,03968	b
Miranda	2,08396	b c
Paraguay	2,28919	b c d
Cyntia	2,45142	c d
1126-8	2,6538	d e
Early Rich	3,03418	e

Fuente: Elaboración propia a partir de tablas Anova Simple

Tabla 26: Resultados del Anova de la componente peso del fruto para las diferentes variedades estudiadas de melocotonero, nectarina y paraguay

Pruebas de Múltiple Rangos para **peso del fruto** por variedad :

Variedad	Media	Diferencias significativas Según test de Keuls al 95 por 100
Paraguay	110	a
Gardeta	239,6	b
Early Rich	246,333	b c
Grocivac-1	252,4	b c
Garcica	263,2	c
1126-8	310	d

Fuente: Elaboración propia a partir de tablas Anova Simple

Tabla 27: Resultados del Anova de la componente diámetro longitudinal del fruto para las diferentes variedades estudiadas de melocotonero, nectarina y paraguay

Pruebas de Múltiple Rangos para **diámetro longitudinal** por variedad :

Variedad	Media	Diferencias significativas Según test de Keuls al 95 por 100
Paraguay	58,418	a
Grocivac-1	77,3	b
Early Rich	77,5667	b
Gardeta	78,36	b
Garcica	79,32	b
1126-8	83,2	c

Fuente: Elaboración propia a partir de tablas Anova Simple

Tabla 28: Resultados del Anova de la componente diámetro ecuatorial del fruto para las diferentes variedades estudiadas de melocotonero, nectarina y paraguay

Pruebas de Múltiple Rangos para **diámetro ecuatorial** por variedad :

Variedad	Media	Diferencias significativas Según test de Keuls al 95 por 100
Paraguay	71,064	a
Gardeta	80,1	b
Early Rich	80,1667	b
Garcica	81,24	b
Grocivac-1	81,4	b
1126-8	85,36	c

Fuente: Elaboración propia a partir de tablas Anova Simple

4. CONCLUSIONES

Concluimos las observaciones realizadas a los frutos de las variedades de melocotón, nectarina y paraguay con aquellas que resultan más evidentes.

1. Los caracteres de UPOV con la numeración 59, 64 y 65 representan igualdad total en los frutos de las variedades analizadas. Esto representa que el tamaño de hueso en relación al tamaño del fruto es considerado de acuerdo con estas Guías con valores inferiores al valor estándar. Del mismo modo encontramos igualdad entre variedades para la ausencia de fisura en el endocarpo, lo que significa un trascendental avance de estas variedades respecto a las utilizadas hasta la actualidad en los cultivos de la Ribera del Xúquer y también el carácter de adhesión del mesocarpo y endocarpo. Esta característica es aceptada por el consumidor, ya que cuando se desprende con facilidad suele producir el efecto indeseado de rotura del endocarpo con la consiguiente pérdida de calidad.
2. Aunque las variedades estudiadas son el resultado de un proceso de selección y mejora genética realizado por importantes grupos de I+D+i, destacan algunas características diferenciales que puede mostrar alguna variedad frente al resto que no guardan tal característica. Este es el caso de los caracteres de UPOV con los números 38, 39, 41, 45, 46, 49, 50, 53, 56 y 60. Se trata de variantes respecto a profundidad y anchura de la cavidad peduncular de frutos donde la variedad cv 1126-8 difiere del resto. Del color de la epidermis donde la cv Garcica/N48-21 tiene ausencia de pigmentos en relación al resto, y de la pubescencia en el exterior de la epidermis donde la cv Grocivac-1 tiene mayor contenido y este con mayor densidad que el resto de cvs. También destacamos el comportamiento de los frutos del paraguay cv 698-07 PSB por un mayor grosor de epidermis, adherencia de esta con el mesocarpo, pigmentación próxima a la epidermis, fibrosidad del mesocarpo y forma del endocarpo.
3. El siguiente paso en discernir variedades y caracteres lo constituyen aquellos grupos que se incorporan a un carácter UPOV mientras que el resto de las variedades estudiadas lo hacen a otra expresión del mismo carácter UPOV. Esto se presenta para los caracteres 34, 36, 54 y 61. El disponer el mugrón como aparente o externamente saliente del fruto era un carácter indeseable para el agricultor al tener mayor cantidad de merma y destríos. Estos inconvenientes desaparecen con todas las variedades analizadas. Algunas tienen muy poca prominencia como es el caso de cv Grocivac-1, Gardeta/N48-25 y paraguay 698-07 PSB. En relación a presentar frutos simétricos la mayoría de cv los disponen frente a las cvs 1126-8 y Gardeta/N48-25 que aunque de poca importancia se deben considerar asimétricos en sus frutos.

De mayor importancia puede resultar la pigmentación que afecta al centro del endocarpo. La cv 1126-8 y cv Early Rich tienen coloración de antocianos distribuidos en toda la parte comestible, frente al resto de cvs que muestran ausencia total. Dentro de las observaciones realizadas destacan la coloración de endocarpos al separar el mesocarpo y el hueso, en dicho momento se observan coloraciones de antocianos en el exterior del mesocarpo, aunque pasados unos minutos desaparece en contacto con el aire.

4. Respecto a los componentes de color Hunter-Lab se producen algunas agrupaciones entre cvs. Las cv. Garcica/N48-21 y Gardeta/N48-25 tienen mayor afinidad en L, a, b y a/b que el resto de cvs. También encontramos esta afinidad en peso, textura y diámetros de frutos, aunque en estos últimos muestran afinidad las cv Grocivac-1 y Early Rich.
5. Sobre aquellos caracteres que tienen mayor dispersión entre las variedades analizadas se encuentran UPOV 33, 35, 37, 40, 42, 43 y 44. Se refieren a las opciones de formas y perfiles de frutos, prominencias de sutura y aspectos relativos a la coloración y extensión de los componentes antocianos en la epidermis de los frutos.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Fruticultura. Manuel Agustí. Ed. MP. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España
- Badenes, ML.; *Varietades*. Generalitat Valenciana. Ser, Divulgació Técnica, nº 46, Valencia, España
- Fideghelli, C. 1987 *El melocotonero*. Ed. Mundi.Prensa, Madrid, España
- http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melocoton2.htm
- http://www.ivia.es/deps/otri/pdf/fichas/FT_CIT_1.pdf
- www.ivia.es/sdta/pdf/revista/frutales/14tema21.pdf
- www.hernandorena.com/productos/patrones/
- www.aragoninvestiga.org > Ciencia en Aragón >
- www.ehowenespanol.com
- <http://www.cotevisa.com/>
- www.aragon.es/estaticos/.../Areas/07.../IT_250-13.pdf
- www.ivia.es/mejora2006/apdf/Frutales/089MelocotonMoreno.pdf
- http://epsh.unizar.es/~jcasan/arboricultura/pat_mel.pdf
- www.infoagro.com > Contacto > Publicidad
- www3.syngenta.com/.../melocotonero/.../enfermedades-melocotonero.as.
- www.tecnicoagricola.es/cultivo-del-melocotonero/
- www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_melocoton.pdf
- <http://www.tecnicoagricola.es/categoria/calidad-en-melocotonero>
- <http://www.irta.cat>
- www.eumedia.es/portales/files/documentos/intro_VR391.pdf
- <http://www.mazarron.es/opencms/export/sites/mazarron/es/agricultura-ganaderia-pesca-y-desarrollo-rural/docs/JOAQUIN-GOMEZ-APOEXPA.pdf>
- <http://www.ub.edu/> (planos)