



Colección de OLIVOS en Mendoza

INVESTIGACIÓN Y CARACTERIZACIÓN
DE VARIEDADES

Editores:
Adriana P. Banco
Eduardo R. Trentacoste
Facundo J. Calderón



Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Centro Regional Mendoza - San Juan
Estación Experimental Agropecuaria Junín

Romance Del Olivo

Sobre la hechura pedregosa de esta tierra
yergue su vuelo verde, detenido,
es de sombra y paisaje su estatura,
con un cuerpo rugoso y retorcido.

Sabe del zonda aquel, su gajo izquierdo,
justo en la cicatriz donde ha dolido
un derrumbe de pájaros sin cielo,
con la ausencia celeste del olvido.

Pero sabe también a primaveras
la panicula blanca que ha parido
y anda diciendo el sol y las estrellas
y anda silbando al viento, agradecido.

Es de acá (se me antoja) aunque me digan
que ha llegado del Asia... ¡Es mendocino!
y es un cuyano más, piel de tonadas,
y hasta se me emparenta con el vino.

Si lo ven conversando con las parras
en un lenguaje "sávido" y distinto,
si le sienten perfumes que le vienen
de ese suelo arenoso y primitivo,
si se ofrece en sus frutos y al envero
su púrpura se azula y pierde brillo...
Sepan que tras su rústica apariencia
anda el amor latiendo...En cada olivo.

Gustavo Machado

AUTORES

El libro **Colección de Olivos en Mendoza** es el resultado de un importante trabajo realizado durante más de diez años por un gran equipo de personas. El aporte de cada uno ha sido fundamental en el desarrollo del libro.

Los autores del libro son:

Adriana Pamela Banco. Estación Experimental Agropecuaria Junín. INTA

Carlos Marcelo Puertas. Estación Experimental Agropecuaria Junín. INTA

Cintia Figueroa. Estación Experimental Agropecuaria Junín. INTA

Eduardo Rafael Trentacoste. Estación Experimental Agropecuaria Junín. INTA

Facundo Javier Calderón. Estación Experimental Agropecuaria Junín. INTA

Laura Cecilia Sánchez. Estación Experimental Agropecuaria Junín. INTA

María del Carmen González. Estación Experimental Agropecuaria Junín. INTA

Octavio Contreras. Estación Experimental Agropecuaria Junín. INTA

Vanessa Lucero. Estación Experimental Agropecuaria Junín. INTA

Walter Galarza. Estación Experimental Agropecuaria Junín. INTA

Queremos expresar nuestro especial agradecimiento a **Marcela Raquel Sozzi** responsable del diseño y edición gráfica, a Pasantes e Investigadores de otras instituciones que han realizados importantes aportes en distintos capítulos y por último, pero no menos importante, al poeta y compositor santafesino **Gustavo Machado**, que con absoluta entrega dedicó unas palabras al protagonista de este libro, "el olivo mendocino".

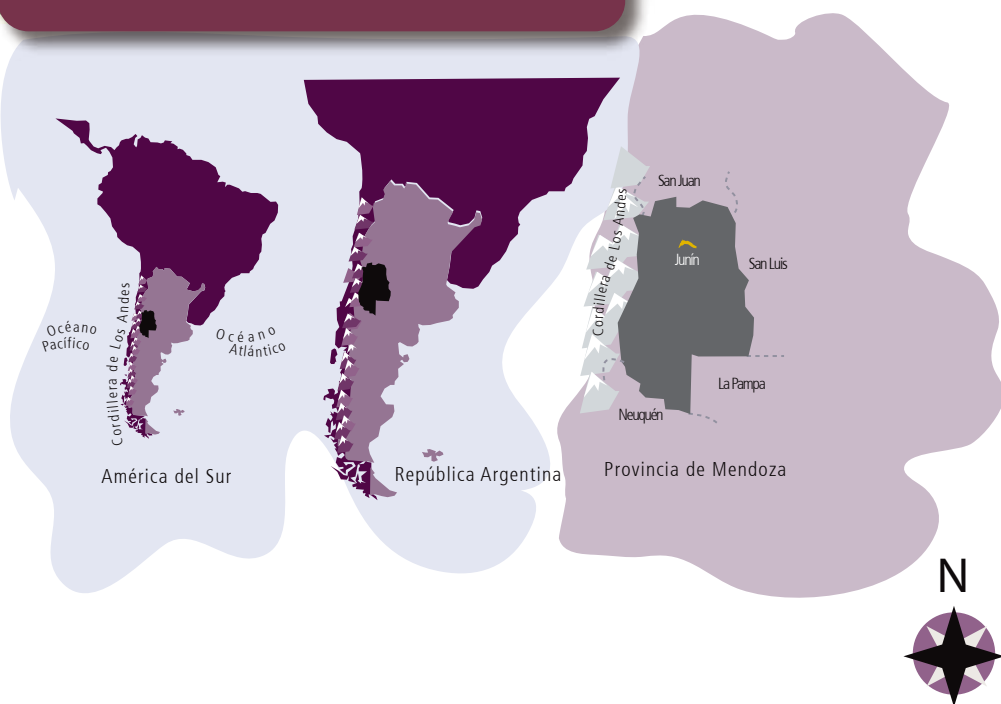


ÍNDICE

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	pág. 4
INTRODUCCIÓN	pág. 6
INTERPRETACIÓN DE LOS CARACTERES	pág. 19
CATÁLOGO DE VARIEDADES	pág. 25
ENSAYOS	pág. 87
CARACTERIZACIÓN FENOLÓGICA	pág. 88
TOLERANCIA A BAJAS TEMPERATURAS	pág. 97
VIGOR, PRODUCCIÓN Y EFICIENCIA	pág. 106
FENOLES EN ACEITE	pág. 118
MOMENTO COSECHA ARAUCO	pág. 132

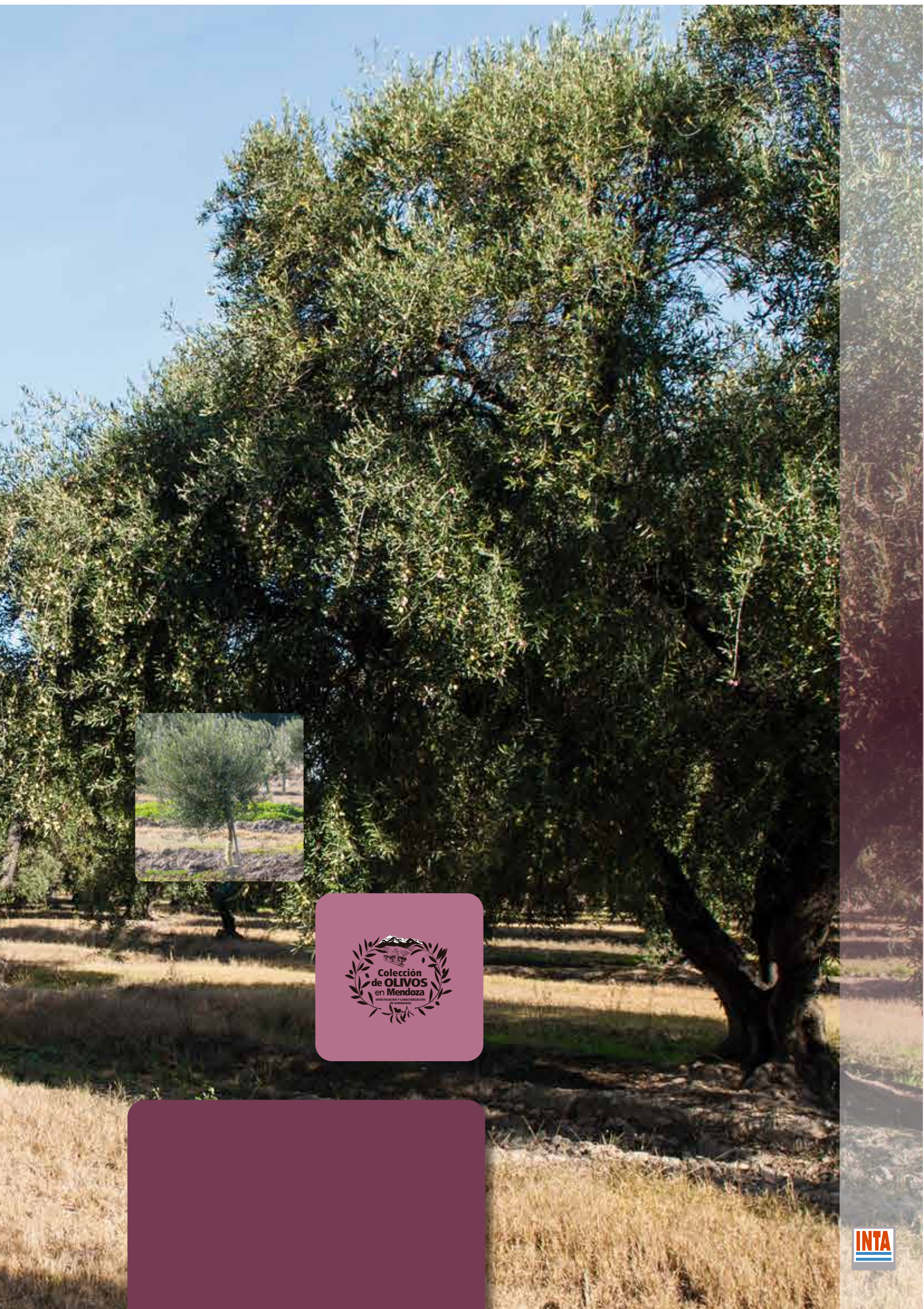


UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA COLECCIÓN



ZONAS OLIVÍCOLAS EN LA ARGENTINA





INTRODUCCIÓN



Los olivos crean un paisaje idílico y eterno. Con sólo extender la mirada sobre los oasis productivos de Mendoza podemos apreciar nuestros emblemáticos y generosos olivos.

En la antigüedad el aceite de oliva era llamado "oro líquido" por las asombrosas propiedades que posee. Actualmente no podemos pensar en una cocina sana y rica sin aceitunas y aceite de oliva.

Su taxonomía lo ubica en el Reino Plantae, División Magnoliophita, Clase Magnoliopsida, Orden Lamiales, Familia Oleaceae, género Olea, especie Olea europaea.

Sin embargo, ¿qué es el Olivo?

Es una especie perenne que alcanza grandes dimensiones (hasta 15 metros de altura), de copa ancha, tronco grueso, aspecto retorcido, logra su máximo tamaño entre los 10 y 15 años, se caracteriza por su lento crecimiento y longevidad. Su corteza es finamente fisurada, de color gris o plateado.

Tiene las hojas opuestas, de 2 a 8 cm de largo, lanceoladas, con el ápice puntiagudo. Son enteras, coriáceas, glabras, de color verde grisáceo oscuras en el haz, más pálidas y densamente escamosas en el envés; más o menos sésiles o con un peciolo muy corto. Pueden vivir entre 2 y 3 años dependiendo de la cantidad de luz que reciben.

Las flores son pequeñas, en su mayoría hermafroditas, se disponen en inflorescencias "racimos" compuestas de 10 a 40 flores, según la variedad. Son de color blanco-verduscas, con brácteas, cáliz en cúpula de cuatro sépalos y corola de cuatro pétalos abiertos. Tiene dos estambres y un pistilo. La polinización consiste en la transferencia del polen, contenido en las anteras de los estambres de una flor, al estigma de la misma flor o con más frecuencia, al de flores procedentes de otras variedades. Por ser el polen muy liviano, es transportado a través del viento.



Una flor fecundada da lugar al fruto, conocido como aceituna, pero botánicamente denominado drupa. En ella se distinguen las siguientes partes: pedúnculo o rabillo, epicarpio o piel, mesocarpio o pulpa (de mayor interés comercial ya que es la parte comestible en aceitunas de mesa y tejido donde se acumula el aceite), endocarpio, hueso o carozo y embrión o semilla.

La aceituna va experimentando cambios en su coloración al tiempo que crece, desde un verde intenso al comienzo de su cuajado, a un verde amarillento según va desarrollándose; luego aparecen tonalidades púrpuras al iniciar el envero, que se van intensificando hasta alcanzar su madurez plena, completamente negra azulada.

Al momento de la cosecha, la aceituna está formada en un 70-89% por el mesocarpio (pulpa), en un 9-27% por el endocarpio (carozo) y en un 2-3% por la semilla. El mesocarpio está constituido en un 60% por agua y 30% de aceite, 4% de azúcares, 3% de proteínas y finalmente 3% de fibras y cenizas.

El endocarpio y la semilla están formados por un 20% de agua, 30% de celulosa, 40% de carbohidratos y proteínas y aproximadamente 10% de aceite.

Una aceituna promedio contiene aproximadamente un 25% de su peso en aceite, que comienza acumularse en el fruto durante el endurecimiento del carozo hasta la madurez de la aceituna. El período de crecimiento de la aceituna destinada a conserva dura alrededor de 150 días, y los frutos maduros para el aceite 210 días. La duración del periodo de maduración está altamente influenciada por la variedad y las condiciones climáticas de la región.

En el olivar se produce un fenómeno denominado "vecería", que consiste en que tras un año de abundante cosecha de aceitunas sucede otro de escasez. Las prácticas de cultivo destinadas a fomentar

mayores cosechas en los años de alta carga, mediante el cuidado de la plantación, y el abandono de la misma en los años de baja carga, contribuyen aún más a acentuar la vecería. Algunas variedades de olivo son más veceras que otras, por lo que se le puede atribuir un componente genético a este fenómeno. Por otro lado, existen técnicas de cultivo que disminuyen la vecería, tales como el riego, la recolección temprana de la aceituna y el manejo adecuado de la poda.





ORIGEN

Si bien el origen del olivo no se conoce con exactitud, registros paleobotánicos fechan la domesticación de los olivos por parte del hombre hace unos 7 mil años, en la región de Asia menor, lo que actualmente es Siria e Irán. Existen ejemplares antiquísimos: uno de ellos con más de 5.000 años llamado “el grande” se encuentra en Al -Walaja una aldea palestina. Otro ejemplar milenario es el olivo de Vouves en la isla de Creta, se cree que tendría 4 mil años y aún sigue dando aceitunas.

Con el tiempo, el cultivo comenzó a expandirse por la Cuenca del Mediterráneo, el ejemplar más viejo documentado, tiene más de 2850 años y actualmente crece en Santa Iria da Azóia, Portugal. En España, el más añoso está plantado en Montsiá, una comarca catalana y sólo cuenta con 633 años.

El olivo llegó a América en el siglo XVI, por medio de la conquista española. Cuenta la historia que Don Antonio Rivera lo llevaría a Perú en el año 1560. Desde allí pasó a Chile y posteriormente a La Rioja, Argentina, donde aún se encuentran olivos de gran porte, provenientes de los introducidos en aquella época, como “El Olivo Cuatricentenario” en Aimogasta.

El olivo que los europeos creyeron exclusivo del mediterráneo, halló en Sudamérica condiciones de clima y suelo que le permitieron extenderse rápidamente en pocos años.



EL OLIVO EN ARGENTINA

En el año 1930, se estima que el consumo promedio anual de aceite de oliva, excedía los 3 litros por persona. Argentina era un fuerte importador de aceite de oliva y de aceitunas; grandes cantidades de estos productos fueron enviados por Italia y España. En 1931 el gobierno argentino elevó los derechos aduaneros al aceite importado, luego la II Guerra Mundial bloqueó las importaciones y ante la escasa producción nacional, la población perdió el hábito de consumo. De esta manera, se fomentaba la radicación de una importante industria de aceites de semillas (girasol, maní, algodón, etc.).

Por iniciativa oficial, en 1932 se había lanzado un plan para difundir el cultivo del olivo, se dictó la Ley de Fomento nº 11643 y luego la Ley de Olivicultura nº 12916. Estas medidas legislativas intentaban alentar la propagación del cultivo, por lo que el gobierno crea establecimientos olivareros en distintas provincias para la multiplicación y distribución de plantas de variedades introducidas por los inmigrantes europeos, pero cuyo comportamiento había sido escasamente evaluado en el país. Entre 1948 y 1953, se llegaron a cultivar más de 7.000.000 de olivos a nivel nacional.

Aunque en Mendoza existían plantaciones de olivos, se puede decir que la olivicultura se inició como actividad económica después de 1936 debido a dos circunstancias especiales: en primer lugar, la necesidad de diversificar los cultivos y romper el carácter especializado de la economía de la provincia, y en segundo lugar el incremento de viñedos afectados por filoxera. Así surgió la olivicultura consociada con la vid y con la crisis vitivinícola de los años 30, la olivicultura parecía tener una nueva oportunidad. Es entonces, cuando surgen las instituciones olivícolas más importantes del país como la Corporación Nacional de Olivicultura en 1942.



INTRODUCCIÓN

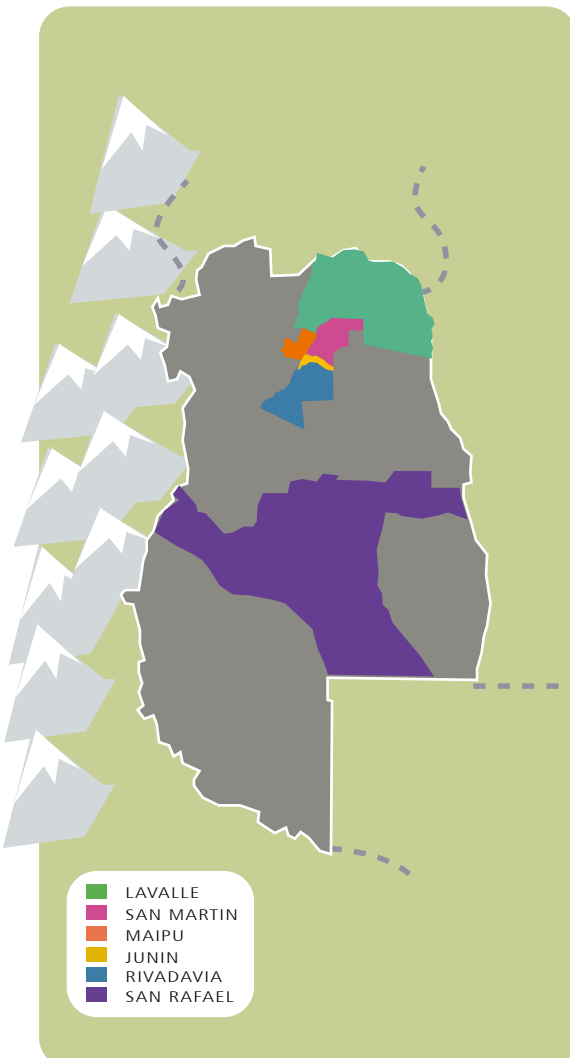
Sin embargo, a partir de los años 60, comenzó una campaña difamatoria fabulando que el consumo de aceite de oliva elevaba el colesterol y por lo tanto era perjudicial para la salud. Se dice que la intención era favorecer el posicionamiento de los aceites de semilla, como el de maíz, girasol y soja. Por otro lado, los bajos rendimientos de los olivos en condiciones de asociación y las medidas proteccionistas del Gobierno Nacional que encarecían los agroquímicos importados, propiciaron un panorama gris para la olivicultura.

El cultivo de olivo volvió a ganar fuerza en los años 90, con los diferimientos impositivos, lo que llevó a una explosión de la superficie olivícola en el país, principalmente en las provincias de Catamarca, La Rioja y San Juan y un reposicionamiento en el consumo. En Argentina, el consumo empezó a repuntar levemente y comenzó la exportación de aceite de oliva virgen, especialmente a Brasil, quien era el mayor comprador de aceitunas. También se exportó a Uruguay, Chile, Bolivia, Ecuador y Colombia.

Previo a los diferimientos impositivos, Mendoza era una de las provincias más importante en número de hectáreas plantadas y en elaboración de aceite de oliva; esto se debe a que presenta condiciones ambientales destacables para lograr productividad y calidad. Actualmente la provincia tiene una extensión cubierta con olivos de aproximadamente 25.000 hectáreas y constituye el segundo cultivo frutal más importante en superficie, luego de la vid (Tabla 1). Los principales departamentos productores de aceitunas son Rivadavia, Maipú, Junín, San Martín, y Lavalle. El departamento de San Rafael también posee olivares productivos, aunque la ocurrencia de fuertes fríos invernales y primaverales han limitado su expansión.

Frutal	Hectáreas	Superficie(%)
Olivo	20682	27.37
Ciruelo Industria	18281	24.19
Durazno Industria	10065	13.32
Durazno consumo fresco	5778	7.65
Peral	5082	6.73
Manzano	3452	4.57
Nogal	3341	4.42
Ciruelo consumo fresco	2145	2.84
Almendro	2139	2.83
Damasco	1958	2.59
Membrillo	1397	1.85
Cerezo	1151	1.52
Higuera	37.2	0.05
Pistacho	23.2	0.03
Granado	17.8	0.02
Castaño	16.5	0.02
Avellano	2.1	0.00

Tabla 1. Superficie implantada con frutales en la provincia de Mendoza.



■ LAVALLE
■ SAN MARTIN
■ MAIPU
■ JUNIN
■ RIVADAVIA
■ SAN RAFAEL





PANORAMA VARIETAL EN ARGENTINA

A nivel mundial el olivo presenta una alta variabilidad genética, como resultados de millones de años de selección natural y más de 6000 años de domesticación del cultivo. En la actualidad se cree que existen más de 2000 variedades.

En Argentina, sólo una pequeña cantidad de variedades es utilizada comercialmente. En los olivares tradicionales, plantados generalmente antes de 1990, se destaca la presencia de la única variedad local, denominada "Arauco" también conocida como "Criolla". Esta variedad ocupa el 50% del área de olivares tradicionales, mientras que un 20% es ocupado por las variedades como Farga, Empeltre, Manzanilla, Frantoio y Arbequina entre otras; el 30% restante está representado por olivos cuya variedad se desconoce. Similar a lo que sucede en otras regiones del mundo (*Cantini y col., 1999*), en Argentina existe una gran confusión de las variedades utilizadas en los olivares tradicionales, debido a la importación de cultivares no identificados correctamente, la propagación sexual y asexual no controlada en los años 70, generando inconvenientes en el manejo de los cultivos y en la preservación de los germoplasmas existentes.

La expansión del cultivo del olivo en Argentina durante la década del 90, introdujo importantes cambios en la olivicultura tradicional. Las nuevas plantaciones se caracterizaron por ocupar mayores superficies, incremento en la densidad de plantación, incorporación de riego presurizado y mecanización de algunas tareas como poda y cosecha, también influyeron fuertemente en el panorama varietal. La variedad Arbequina fue la más utilizada en las nuevas plantaciones por sus características de bajo vigor, precocidad y alta productividad, siendo en la actualidad la variedad más implantada.



La gran demanda de plantas durante esos años, impulsó un fuerte crecimiento del sector viverista. Aparecieron nuevos viveros, con mayor tecnología, que facilitaron la introducción de variedades ampliamente difundidas en países de la Cuenca del Mediterráneo, pero no en Argentina, mejoraron los procesos de producción de plantas, en sanidad y en la identificación varietal.

En las nuevas plantaciones, se utilizan pocas variedades, generalmente recomendadas en otros países para altas densidades, de precoz entrada en producción, altos y estables rendimientos y apreciable calidad del producto obtenido. Sin embargo, la introducción de variedades en Argentina no fue precedida por una evaluación de su adaptación a las nuevas condiciones agroecológicas; por este motivo muchas variedades utilizadas no se adaptaron adecuadamente a los ambientes argentinos y presentaron baja productividad y/o algunos inconvenientes en la calidad de sus aceites.

BANCO DE GERMOPLASMA DE OLIVO

ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROPECUARIA INTA JUNÍN





IMPORTANCIA DE LOS BANCOS DE GERMOPLASMA

Los bancos de germoplasma tienen el objetivo de preservar y estudiar la variabilidad genética de una especie, conservar su viabilidad e integridad, así como su acceso, para el futuro beneficio de la humanidad y del ambiente. La conservación y el uso eficiente de los recursos fitogenéticos en la producción sostenible de cultivos permiten resguardar la seguridad alimentaria y nutricional con cultivos mejorados y variedades adaptadas a las condiciones particulares del agroecosistema. Existen bancos de germoplasma para especies vegetales que se propagan por semillas y/o vegetativamente (como es el caso del olivo).

Los bancos de germoplasma son la principal fuente de características genéticas y de diversidad de las especies vegetales. Dichos recursos son la materia prima más relevante de los fitomejoradores y un aporte imprescindible para los agricultores, por lo tanto, son fundamentales para una producción agrícola sostenible. Cuando se pierde la diversidad genética de una especie vegetal, disminuyen las opciones para el manejo sostenible de la agricultura ante entornos adversos y condiciones meteorológicas que cambian permanentemente.

La conservación de la biodiversidad comprende dos tipos, la conservación *in situ* y *ex situ*. Los bancos *in situ* conservan ecosistemas completos y ambientes naturales en cuya área, especies silvestres o cultivadas, son protegidas de manera que puedan mantener poblaciones viables en unidades de conservación, como reservas naturales, parques nacionales, reservas privadas, entre otras. La conservación *ex situ* busca mantener germoplasma fuera de su ambiente original, ya sea en forma de plantas enteras (colecciones de variedades) o en bancos de genes,

semillas, tubérculos o propágulos (bancos de germoplasma).

Un banco de germoplasma debe tener un plan o estrategia que incluya un presupuesto asignado regularmente. Además, debe contar con personal debidamente capacitado para cumplir con las responsabilidades de adquirir, conservar y distribuir germoplasma.

Un banco de germoplasma de Olivo constituye un conjunto vivo de variedades recolectadas de diferentes áreas que permanecen en un mismo lugar durante muchos años.



ACTIVIDADES DE UN BANCO DE GERMOPLASMA

En la implantación de una colección de variedades es fundamental considerar la naturaleza a largo plazo, especialmente en una especie leñosa y longeva como es el olivo. Las condiciones agroecológicas del sitio y el espacio físico deben asegurar:

- la disponibilidad del recurso hídrico para el normal desarrollo del cultivo.
- tenencia de la tierra a largo plazo y espacio físico suficiente para la expansión de los ejemplares
 - entorno y tipo de suelos apropiados para evitar una mala adaptación
 - accesibilidad para llevar a cabo monitoreos y prácticas de manejo que eviten el desarrollo de plagas y enfermedades.
 - por último, debe estar protegido con fines de conservación y estudio.

Según la especie a conservar, los propágulos necesarios para establecer un banco genético de campo pueden presentarse en diferentes formas: semillas, esquejes, tubérculos, cormos, injertos, cultivos de tejidos, material crioconservado o estacas. Los materiales vegetales pueden obtenerse de bancos de germoplasma existentes, colecciones de investigación y mejoramiento, variedades locales y de exploraciones/expediciones en busca de plantas, además de formas cultivadas por agricultores.

En el caso de la colección de olivo de Mendoza, todas las variedades fueron injertadas sobre portainjertos obtenidos de semilla. Método normalmente utilizado para propagar el olivo en los años 50 cuando se instaló la primera colección de variedades de la Estación Experimental Junín (EEA Junín-INTA). En el año 2013 se instaló una nueva colección de variedades de olivo en el predio de la EEA Junín, donde las variedades incorporadas se propagaron vegetativamente utilizando un sistema más moderno (estaquillas semileñosas

en cama caliente y riego "mist") lo que asegura que la planta entera, desde la raíz a la copa, corresponda al mismo genotipo.

En los últimos años, especialistas de la EEA Junín han avanzado en la descripción de caracteres altamente heredables, como las características agronómicas, fisiológicas, morfológicas y moleculares. La información obtenida a través de la caracterización de los materiales presentes en la colección de variedades, será desarrollada en los capítulos siguientes, y ha sido complementada por otros estudios agronómicos, que han requerido ensayos experimentales diseñados adecuadamente para obtener información más focalizada, como estudios sobre tolerancia a la sequía y resistencia a enfermedades.

Otro objetivo de las colecciones, es incluir el pool de genes de variedades locales e introducidas que crecen en condiciones homogéneas para facilitar futuros programas de experimentación varietal y el diseño de poblaciones mejoradas en función de objetivos específicos, los cuales son posibles de lograr sólo con la previa identificación, catalogación y eliminación de homonimias y sinonimias. Por otro lado, conocer la variabilidad genética de las variedades más difundidas en el país, a través de recolectas en ambientes agroecológicamente contrastantes, permitiría obtener clones localmente adaptados y evitar su reemplazo por cultivares introducidos, supuestamente más productivos.





CARACTERÍSTICAS DE LA COLECCIÓN DE OLIVO DE MENDOZA

HISTORIA E IMPORTANCIA DE LA COLECCIÓN DE GERMOPLASMA

La colección de Olivos de Mendoza (COM) se ubica en el campo experimental de la EEA INTA Junín en la provincia Mendoza, a los 33° 06' 52" S y 68° 29' 12" O, a 5 km de la ciudad de Junín y a 653 metros sobre el nivel del mar.

Ocupa una superficie aproximada de 4 ha, dentro de la cual existen unas 280 plantas en un marco de plantación de 12 x 12 metros. Las plantas son conducidas en vaso y manejadas con riego superficial.

No hay registros exactos sobre el año de plantación de la colección, sin embargo, algunos documentos ubican el inicio en el año 1948 y con el correr de los años se han incorporado nuevas variedades mediante reinjertación reduciendo el número de plantas por variedad, pero aumentando significativamente la cantidad de accesiones presentes.

En la actualidad, la COM cuenta con un total de 70 accesiones de las cuales 38 son de origen español, 21 de origen italiano y el resto provienen de Argentina, Francia, Argelia, EEUU y Túnez.

El principal problema que presenta la COM, es que la falta de registros dificulta conocer exactamente la procedencia del material presente, con lo cual no hay seguridad sobre la coincidencia entre la denominación que presenta cada accesión de la COM con su homónima presente en el banco mundial de germoplasma de olivo (ubicado en Córdoba, España). Para solucionar este inconveniente se deberá avanzar en estudios de caracterización genética a través del uso de distintas técnicas moleculares.

BANCO DE GERMOPLASMA DE OLIVO

Esta colección constituye la más importante de Latinoamérica y su mantenimiento, renovación y ampliación es de fundamental importancia. Lo que permite desarrollar trabajos de investigación con el propósito de solucionar la problemática explicada anteriormente, para un cultivo en expansión y continuo desarrollo en nuestro país y en el resto del mundo.

El catálogo de accesiones ha sido elaborado con los siguientes objetivos:

1• Presentar un instrumento local de referencia para apoyar la identificación de variedades de olivo basados en caracteres morfológicos y agronómicos.

2• Identificar variedades con potencial agronómico (producción y calidad de aceite) para su uso en nuevas implantaciones y/o renovación de plantaciones.

3• Poner en valor la importancia y necesidad de la colección de variedades de olivo de Mendoza.





Nº	Nombre	ORIGEN	Nº	Nombre	ORIGEN
1	Alameño	España	36	Manzanilla Carmona	España
2	Alfazarenka	España	37	Manzanilla Dos Hermanas	España
3	Aloreña	España	38	Manzanilla Española	España
4	Arauco	Argentina	39	Manzanilla Imperial	España
5	Arbequina Catalana	España	40	Maurino	Italia
6	Ascolana	Italia	41	Mesqui	Túnez
7	Ascolana Dura	Italia	42	Misión	EEUU
8	Barauni	Túnez	43	Morchiaio Morettini	Italia
9	Bidh El Hamman	Túnez	44	Mora	España
10	Blanqueta	España	45	Nebbio	Italia
11	C-8-3	Argentina	46	Negral	España
12	Canino	España	47	Nevadillo Blanco	España
13	Carboncella	Francia	48	Nevadillo Negro	España
14	Cerignola	Italia	49	Nocellara	Italia
15	Chapidorado	España	50	Perillo	España
16	Cornezuelo	España	51	Piangente	Italia
17	Criolla Salvarredi	Argentina	52	Picudilla	España
18	Criolla San Martín	Argentina	53	Rapasayo	España
19	Cucci	Italia	54	Santa Catalina	Italia
20	Dritta	Italia	55	San Agostino	Italia
21	Dulzal	España	56	Selección 1	Argentina
22	Ecijano	España	57	Serrana	España
23	Empeltre	España	58	Sevillana Fina	España
24	Escarajuelo	España	59	Sevillana Gordal	España
25	Farga	España	60	Tempranillo	España
26	Frantoio	Italia	61	Titah	Argelia
27	Genovesa	España	62	Verdeal	España
28	Gordal Sevillana	España	63	Villalonga	España
29	Grappolo	Italia	64	Zorzaleño	España
30	Jabaluno	España	65	Experimentación 1	
31	Leccio	Italia	66	Experimentación 2	
32	Liguria	Italia	67	Variedad sin identificar	
33	Long Dolce	Italia	68	Variedad sin identificar	
34	Luques	Francia	69	Variedad sin identificar	
35	Manzanilla	España	70	Variedad sin identificar	

Tabla 2. Acciones presentes en la colección de olivo de la EEA Junín Inta



INTERPRETACIÓN DE LOS CARACTERES

DATOS DE PASAPORTE

Presenta el nombre de la variedad con el que se la registró en la COM, país de origen y su principal destino (mesa, aceite, doble aptitud)

CARACTERES MORFOLÓGICOS

Permiten la identificación y caracterización primaria de cada variedad, se utilizó la metodología empleada por el Consejo Oleícola Internacional y trabajos realizados en España (Rallo y colaboradores, 2004).

HOJAS

1.1 FORMA



• Elíptico-lanceolada (L/A 4-6)
Largo (L) y Ancho (A).

• Lanceolada (L/A >6)

1.2. LONGITUD

- Corta (<5 cm)
- Media (5-7 cm)
- Larga (>7 cm)

1.3. ANCHO

- Estrecha (<1 cm)
- Media (1-1,5 cm)
- Ancha (>1,5 cm)

1.4. CURVATURA LONGITUDINAL DE LA LÁMINA.



• Plana

• Hiponástica
(hacia enero)

• Helicoidal
(aspecto retorcido)

INTERPRETACIÓN DE LOS CARACTERES

FRUTOS

Llamamos posición "A" cuando el fruto presenta la mayor asimetría al sujetarlo por sus extremos entre los dedos índice y pulgar. La posición "B" es la que resulta de girar el fruto 90°, para que su parte más desarrollada se encuentre hacia el observador.

2.1. PESO

- Bajo (<2 g)
- Medio (2-4 g)
- Elevado (4-6 g)
- Muy elevado (>6 g)

2.2. FORMA



• Esférica (L/A <1,25)

• Ovoidal (L/A 1,25-1,45)

• Alargada (L/A >1,45)

2.3. SIMETRÍA (en posición A)



• Ligeramente asimétrico

• Asimétrico

2.4. POSICIÓN DEL DIÁMETRO TRANSVERSAL MÁXIMO DEL FRUTO RESPECTO AL PEDÚNCULO (en posición B)



• Hacia la base
(situado hacia el pedúnculo)

• Centrada

2.5. ÁPICE (en posición A)



• Apuntado

• Redondeado

2.6. BASE (en posición A)



• Truncada



• Redondeada

2.7. PEZÓN



• Ausente



• Esbozado



• Evidente

2.8. PRESENCIA DE LENTICELAS



• Escasas



• Abundantes

2.9. TAMAÑO DE LENTICELAS



• Pequeñas



• Grandes

CAROZO

3.1. PESO.

- Bajo (<0,3 g)
- Medio (0,3-0,45 g)
- Elevado (>0,45 g)

INTERPRETACIÓN DE LOS CARACTERES

3.2. FORMA



• Ovoidal (L/A 1,4-1,8)



• Elíptica (L/A 1,8-2,2)



• Alargada (L/A >2,2)

3.3. SIMETRÍA (en posición A)



• Simétrico



• Ligeramente asimétrico



• Asimétrico

3.4. POSICIÓN DEL DIÁMETRO TRANSVERSAL MÁXIMO (en posición B)



• Hacia la base
(situado hacia la inserción)



• Centrada



• Hacia el ápice

3.5. ÁPICE (en posición A)



• Apuntado



• Redondeado

3.6. BASE (en posición A)



• Truncada



• Apuntada



• Redondeada

3.7. SUPERFICIE



• Lisa



• Rugosa



• Escabrosa

3.8. NÚMERO DE SURCOS FIBROVASCULARES



• Medio (7-10)



• Alto (>10)

3.9. TERMINACIÓN DEL ÁPICE



• Con mucrón

INFLORESCENCIA

4.1. LONGITUD

- Corta (<25 mm)
- Media (25-35 mm)
- Larga (35 mm)

4.2. CANTIDAD DE FLORES

- Bajo (<18)
- Medio (18-25)
- Alto (>25)



INTERPRETACIÓN DE LOS CARACTERES

FLORACIÓN

se presenta el día de ocurrencia de la plena floración (80% de flores abiertas) determinado alrededor de la copa de los árboles. La fecha es el promedio de 5 años de estudio.

MADURACIÓN

la fecha de madurez varía según el destino de las aceitunas, nosotros optamos por usar el día de madurez cuando el 80% de las aceitunas alrededor de la copa de los árboles se encontraban en envero.

ACEITE (% laboratorio)

contenido de aceite expresado como porcentaje de materia grasa por 100 gramos de frutos fresco.



CATÁLOGO VARIEDADES



25



ALAMEÑO

Origen: ESPAÑA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: ACEITE Y MESA

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICO/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: ELEVADO
 Forma: ELÍPTICA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: REDONDEADA
 Superficie: RUGOSA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: BAJA

FRUTO

Peso: ELEVADO (4,8 gramos)
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: TRUNCADA
 Pezón: ESBOZADO
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 31 DE OCTUBRE
 Maduración: 21 DE ABRIL
 Relación pulpa/carozo: MEDIO (6,5)
 Productividad (kg/ha):
 11588 (2006-2008, 2014)
 Aceite (% laboratorio): 17,8 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



26



ALFAZARENKA

Origen: ESPAÑA
 Importancia: SIN DIFUSIÓN EN MENDOZA
 Propósito: ACEITE Y MESA

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: LANCEOLADA
 Longitud: LARGA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: ELEVADO
 Forma: ELÍPTICA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: REDONDEADA
 Superficie: ESCABROSA
 Número de surcos fibrovasculares: ALTO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: ALTA

FRUTO

Peso: MEDIO (3,7 gramos)
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: GRANDES
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 4 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 10 DE JUNIO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: SIN DATOS
 Relación pulpa/carozo: MEDIO (5,3)
 Productividad (kg/ha): 9312 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): SIN DATOS
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



ALOREÑA

Origen: ESPAÑA
 Importancia: En Mendoza hay implantadas 146,8 ha. Oasis Norte 50,8 ha. Oasis Este 96. (IDR, 2010)
 Propósito: MESA

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: ESTRECHO
 Curvatura longitudinal de la lámina: HIPONÁSTICA

CAROZO

Peso: VARIABLE (ELEVADO-MUY ELEVADO)
 Forma: ELÍPTICA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: REDONDEADA
 Superficie: RUGOSA
 Número de surcos fibrovasculares: VARIABLE (MEDIO-ALTO)
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: LARGA
 Cantidad de flores: BAJA

FRUTO

Peso: ELEVADO (5,2 gramos)
 Forma: VARIABLE (ESFÉRICA-OVOIDAL)
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: VARIABLE (APUNTADO-REDONDEADO)
 Base: REDONDEADA
 Pezón: VARIABLE (AUSENTE-EVIDENTE)
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: HACIA LA BASE

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 3 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 17 DE MAYO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: MEDIO (5,4)
 Productividad (kg/ha): 10467 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 16,2 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



ARAUCO

Origen: ARGENTINA
 Importancia: En la provincia de Mendoza se encuentran 4065,8 ha., de las cuales 2970,2 se ubican en Oasis Norte, 861,4 en Oasis Este y 234,1 en Oasis Sur. (IDR, 2010)
 Propósito: MESA Y ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: LARGA
 Ancho: MEDIA
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: MUY ELEVADO
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: REDONDEADA
 Superficie: ESCABROSA
 Número de surcos fibrovasculares: ALTO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: HACIA LA BASE

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: BAJA

FRUTO

Peso: MUY ELEVADO (7,8 gramos)
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 2 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 4 DE JUNIO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: ALTO (8,7)
 Productividad (kg/ha): 1878,43 (1962-1979)
 5982 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 25,10 (1962-1979)
 15,1 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): 16,02 (1962-1979)



ARBEQUINA

Origen: ESPAÑA
 Importancia: Se encuentran en Mendoza 1709,5 ha al Norte, 455,1 ha en el Este y 4676,5 ha en el Sur. (IDR, 2010)
 Propósito: ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIA
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: MEDIO
 Forma: ELÍPTICA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: APUNTADA
 Superficie: RUGOSA
 Número de surcos fibrovasculares: ALTO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: BAJA

FRUTO

Peso: MEDIO (3,1 gramos)
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: LIGERAMENTE ASIMÉTRICA
 Ápice: REDONDEADO
 Base: TRUNCADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 5 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 25 DE ABRIL
 Relación pulpa/carozo: MEDIAS (5,8)
 Productividad (kg/ha): 9814 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 16,1 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



ASCOLANA

Origen: ITALIA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: MESA

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: HIPONÁSTICA

CAROZO

Peso: MEDIO
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: REDONDEADA
 Superficie: RUGOSA
 Número de surcos fibrovasculares: ALTO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: MEDIA

FRUTO

Peso: MUY ELEVADO (10,3 gramos)
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: LIGERAMENTE ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 6 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 3 DE MAYO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: SIN DATOS
 Relación pulpa/carozo: ALTO (8,3)
 Productividad (kg/ha): 8124 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 18 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



ASCOLANA DURA

Origen: ITALIA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: MESA

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO.

Peso: MUY ELEVADO
 Forma: ELÍPTICA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: TRUNCADA
 Superficie: ESCABROSA
 Número de surcos fibrovasculares: ALTO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: CORTA
 Cantidad de flores: BAJA

FRUTO

Peso: MUY ELEVADO (11,5 gramos)
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ESCASAS
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: HACIA LA BASE

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 4 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 28 DE ABRIL
 Sensibilidad a bajas temperaturas: SIN DATOS
 Relación pulpa/carozo: ALTO (9,6)
 Productividad (kg/ha): 10482 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 14,3 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



BARAUNI

Origen: TUNEZ
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: MESA

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: MUY ELEVADO
 Forma: ELÍPTICA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: TRUNCADA
 Superficie: ESCABROSA
 Número de surcos fibrovasculares: ALTO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: CORTA
 Cantidad de flores: BAJA

FRUTO

Peso: MUY ELEVADO (9,4 gramos)
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: LIGERAMENTE ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: VARIABLE (TRUNCADA-REDONDEADA)
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: GRANDES
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 31 DE OCTUBRE
 Maduración: 15 DE MAYO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: SIN DATOS
 Relación pulpa/carozo: MEDIO (7)
 Productividad (kg/ha): 11306 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 21,6 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



BIDH EL HAMMAM

Origen: TUNEZ
 Importancia: SIN DIFUSIÓN EN MENDOZA
 Propósito: MESA

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: MUY ELEVADO
 Forma: ELÍPTICA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Superficie: ESCABROSA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: CORTA
 Cantidad de flores: BAJA

FRUTO

Peso: MUY ELEVADO (8,4 gramos)
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: ESBOZADO
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 26 DE OCTUBRE
 Maduración: 19 DE ABRIL
 Sensibilidad a bajas temperaturas: SIN DATOS
 Relación pulpa/carozo: ALTO (8,6)
 Productividad (kg/ha): 11775 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 14,5 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



BLANQUETA

Origen: ESPAÑA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: HELICOIDAL

CAROZO

Peso: MUY ELEVADO
 Forma: ELÍPTICA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Superficie: RUGOSA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: MEDIA

FRUTO

Peso: MEDIO (2,7 gramos)
 Forma: ESFÉRICA
 Simetría: LIGERAMENTE ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: TRUNCADA
 Pezón: ESBOZADO
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑA
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 5 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 10 DE MAYO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: SIN DATOS
 Relación pulpa/carozo: ALTO (8,2)
 Productividad (kg/ha): 7971 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 17,9 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



C-8-3

Origen: ARGENTINA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: MESA Y ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICO/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: BAJO
 Forma: ELÍPTICA
 Simetría: ASIMÉTRICOS y SIMÉTRICOS
 Ápice: REDONDEADO
 Base: APUNTADA
 Superficie: LISA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: HACIA EL ÁPICE

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: BAJA

FRUTO

Peso: ELEVADO (4,5 gramos)
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: LIGERAMENTE ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: GRANDES
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 2 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 1 DE MAYO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: MEDIO (5,8)
 Productividad (kg/ha): 7757 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 18,8 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



CANINO

Origen: ITALIA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: ELEVADO
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Superficie: RUGOSA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: HACIA EL ÁPICE

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: BAJA

FRUTO

Peso: MEDIO (3,3 gramos)
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: TRUNCADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ESCASAS
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 8 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 12 DE MAYO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: BAJO (4,7)
 Productividad (kg/ha): 12366 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 13,9 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



CARBONCELLA

Origen: FRANCIA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: BAJO
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: VARIABLE (REDONDEADO-APUNTADO)
 Base: REDONDEADA
 Superficie: RUGOSA
 Número de surcos fibrovasculares: ALTO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: VARIABLES

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: MEDIA

FRUTO

Peso: BAJO (1,6 gramos)
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: VARIABLE (HACIA LA BASE-CENTRADO)

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 6 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 23 DE ABRIL
 Sensibilidad a bajas temperaturas: TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: BAJO (4)
 Productividad (kg/ha): 15214 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 16,4 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



CERIGNOLA



Origen: ITALIA
 Importancia: En Mendoza ocupa 0,7 ha en el Sur.
 (IDR, 2010)
 Propósito: MESA

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: LANCEOLADA
 Longitud: LARGA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: HIPONÁSTICA

CAROZO

Peso: ELEVADO
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: APUNTADA
 Superficie: RUGOSA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: LARGA
 Cantidad de flores: ALTA

FRUTO

Peso: MUY ELEVADO (10,7 gramos)
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: ESBOZADO
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: GRANDES
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 4 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 6 DE JUNIO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: ALTO (8,1)
 Productividad (kg/ha): 15637 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 15,7 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



CHAPIDORADO

Origen: ESPAÑA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: MESA

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: LANCEOLADA
 Longitud: LARGA
 Ancho: ESTRECHO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: VARIABLE (ELEVADO-MUY ELEVADO)
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: APUNTADA
 Superficie: LISA
 Número de surcos fibrovasculares: ALTO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: CORTA
 Cantidad de flores: BAJA

FRUTO

Peso: MUY ELEVADO (6,2 gramos)
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: VARIABLE (TRUNCADA-REDONDEADA)
 Pezón: ESBOZADO
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: GRANDES
 Posición del diámetro transversal máximo: VARIABLE
 (HACIA LA BASE-CENTRADO)

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 29 DE OCTUBRE
 Maduración: 25 DE MAYO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: ALTO (7,8)
 Productividad (kg/ha): 8217 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 25 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



CORNEZUELO

Origen: ESPAÑA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: HELICOIDAL

CAROZO

Peso: VARIABLE (ELEVADO-MUY ELEVADO)
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: VARIABLE (APUNTADA-REDONDEADA)
 Superficie: VARIABLE (RUGOSA-ESCABROSA)
 Número de surcos fibrovasculares: VARIABLE (MEDIO-ALTO)
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: MEDIA

FRUTO

Peso: MEDIO (2 gramos)
 Forma: VARIABLE (OVOIDAL-ALARGADA)
 Simetría: ASIMÉTRICA
 Ápice: VARIABLE (APUNTADO-REDONDEADO)
 Base: VARIABLE (TRUNCADA-REDONDEADA)
 Pezón: VARIABLE (AUSENTE-ESBOZADO)
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 31 DE OCTUBRE
 Maduración: 18 DE ABRIL
 Sensibilidad a bajas temperaturas: SIN DATOS
 Relación pulpa/carozo: BAJO (4,4)
 Productividad (kg/ha): 6575 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 22,3 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



CRIOLLA SALVARREDI

Origen: ARGENTINA
 Importancia: Selección clonal de Arauco
 Propósito: MESA

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: MEDIO
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: REDONDEADA
 Superficie: LISA
 Número de surcos fibrovasculares: ALTO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: MEDIA

FRUTO

Peso: MUY ELEVADO (7,2 gramos)
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 3 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 3 DE JUNIO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: MEDIANAMENTE TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: ALTO (8,7)
 Productividad (kg/ha): 6761 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 18,1 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



CRIOLLA SAN MARTIN



Origen: ARGENTINA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: MESA

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: LARGA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: ELEVADO
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: APUNTADA
 Superficie: RUGOSA
 Número de surcos fibrovasculares: ALTO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: MEDIA

FRUTO

Peso: MUY ELEVADO (6,4 gramos)
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: HACIA LA BASE

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 4 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 2 DE JUNIO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: ALTO (7,8)
 Productividad (kg/ha): 8296 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 17,4 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



CUCCI

Origen: ITALIA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: MESA

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: HIPONÁSTICA

CAROZO

Peso: MUY ELEVADO
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: VARIABLE (TRUNCADA-REDONDEADA)
 Superficie: RUGOSA
 Número de surcos fibrovasculares: ALTO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: HACIA LA BASE

INFLORESCENCIA

Longitud: LARGA
 Cantidad de flores: BAJA

FRUTO

Peso: MUY ELEVADO (6,9 gramos)
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: VARIABLE (APUNTADO-REDONDEADO)
 Base: VARIABLE (TRUNCADA-REDONDEADA)
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 4 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 30 DE MAYO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: MEDIANAMENTE TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: MEDIO (6,2)
 Productividad (kg/ha): 4167,32 (1962-1979)/ 7535 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 32,9 (1962-1979) / 30,1 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): 24,84 (1962-1979)



DRITTA

Origen: ITALIA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: MUY ELEVADO
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: REDONDEADA
 Superficie: ESCABROSA
 Número de surcos fibrovasculares: ALTO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: LARGA
 Cantidad de flores: MEDIA

FRUTO

Peso: MEDIO (3 gramos)
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: TRUNCADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 1 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 5 DE ABRIL
 Sensibilidad a bajas temperaturas: TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: BAJO (4,6)
 Productividad (kg/ha): 10279 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 21,6 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



DULZAL

Origen: ESPAÑA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: MESA

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: HIPONÁSTICA

CAROZO

Peso: MUY ELEVADO
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: REDONDEADA
 Superficie: RUGOSA
 Número de surcos fibrovasculares: ALTO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: MEDIA

FRUTO

Peso: ELEVADO (4,7 gramos)
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: TRUNCADA
 Pezón: ESBOZADO
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 3 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 22 DE ABRIL
 Sensibilidad a bajas temperaturas: TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: MEDIO (7,1)
 Productividad (kg/ha): 6625 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 18,4 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



ECIJANO

Origen: ESPAÑA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: MUY ELEVADO
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: REDONDEADA
 Superficie: ESCABROSA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: MEDIA

FRUTO

Peso: ELEVADO (4,4 gramos)
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: TRUNCADA
 Pezón: ESBOZADO
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 2 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 23 DE ABRIL
 Sensibilidad a bajas temperaturas: SIN DATOS
 Relación pulpa/carozo: MEDIO (6,6)
 Productividad (kg/ha): 2951 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 17,6 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



EMPELTRE

Origen: ESPAÑA
 Importancia: En el Norte de la provincia se encuentran 375,9 ha, hacia el Este 315,9 ha y 1207,3 ha ocupan el Sur mendocino (IDR, 2010)
 Propósito: ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: ELEVADO
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: APUNTADA
 Superficie: LISA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: CORTA
 Cantidad de flores: BAJA

FRUTO

Peso: ELEVADO (5,8 gramos)
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 6 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 31 DE MARZO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: MEDIANAMENTE TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: MEDIO (7)
 Productividad (kg/ha): 6282 (1962-1979) / 7993 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 23,74 (1962-1979) / 12,1 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): 13,48 (1962-1979)



ESCARABAJUELO



Origen: ESPAÑA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: MESA Y ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: ELEVADO
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: APUNTADA
 Superficie: LISA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

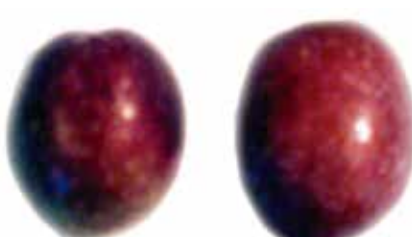
Longitud: LARGA
 Cantidad de flores: MEDIA

FRUTO

Peso: ELEVADO (4,5 gramos)
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: ESBOZADO
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTE
 Tamaño de lenticelas: GRANDES
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 30 DE OCTUBRE
 Maduración: 30 DE MAYO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: SIN DATOS
 Relación pulpa/carozo: ALTO (8,1)
 Productividad (kg/ha): 9473 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 22,9 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



49



FARGA

Origen: ESPAÑA
 Importancia: En Mendoza se encuentran implantadas 224,6 ha al Norte, 575,9 ha al Este y 202,7 ha hacia el Sur (IDR, 2010)
 Propósito: ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: ELEVADO
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: APUNTADA
 Superficie: LISA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: CORTA
 Cantidad de flores: BAJA

FRUTO

Peso: MEDIO (3,1 gramos)
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: TRUNCADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 31 DE OCTUBRE
 Maduración: 29 DE MARZO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: MUY TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: MEDIO (5,3)
 Productividad (kg/ha): 6102,61 (1962-1979)
 10618 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 28,28 (1962-1979)
 18 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): 17,01 (1962-1979)



50

FRANTOIO

Origen: ITALIA
 Importancia: Ocupa un total de 970,1 ha en Mendoza.
 De las cuales 685,6 Norte; 38 Este y 13,2 Sur (IDR, 2010)
 Propósito: ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: ELEVADO
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: APUNTADA
 Superficie: RUGOSA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: LARGA
 Cantidad de flores: MEDIA

FRUTO

Peso: MEDIO (3,1 gramos)
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: TRUNCADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: GRANDES
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 4 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 11 DE ABRIL
 Sensibilidad a bajas temperaturas: MUY TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: BAJO (4,4)
 Productividad (kg/ha): 5329 (1962-1979)
 8608 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 28,93 (1962-1979)
 25,9 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): 19,58 (1962-1979)



GENOVESA

Origen: ESPAÑA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: MESA

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: ELEVADO
 Forma: ELÍPTICA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: APUNTADA
 Superficie: VARIABLE
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: BAJA

FRUTO

Peso: MUY ELEVADO (7,4 gramos)
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 1 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 18 DE ABRIL
 Sensibilidad a bajas temperaturas: TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: ALTO (8,5)
 Productividad (kg/ha): 6850 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 19,2 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



GORDAL SEVILLANA

Origen: ESPAÑA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: MESA

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: LANCEOLADA
 Longitud: LARGA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: ELEVADO
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: APUNTADA
 Superficie: RUGOSA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: CORTA
 Cantidad de flores: BAJA

FRUTO

Peso: MUY ELEVADO (15,8 gramos)
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: GRANDES
 Posición del diámetro transversal máximo: HACIA LA BASE

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 4 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 6 DE MAYO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: SIN DATOS
 Relación pulpa/carozo: ALTO (8,4)
 Productividad (kg/ha): 9507 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 9,9 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



GRAPPOLO

Origen: ITALIA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: ELEVADO
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: VARIABLE (APUNTADA-REDONDEADA)
 Superficie: RUGOSA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: MEDIA

FRUTO

Peso: MEDIO (3,3 gramos)
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: TRUNCADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: VARIABLE
 Tamaño de lenticelas: VARIABLE
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 8 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 21 DE ABRIL
 Sensibilidad a bajas temperaturas: MEDIANAMENTE TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: BAJO (4,4)
 Productividad (kg/ha): 5982 (1962-1979)
 13772 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 29,88 (1962-1979)
 22,1 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): 22,19 (1962-1979)



JABALUNO

Origen: ESPAÑA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: MESA Y ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: ELEVADO
 Forma: ELÍPTICA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: APUNTADA
 Superficie: RUGOSA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: MEDIA

FRUTO

Peso: MUY ELEVADO (8,2 gramos)
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: TRUNCADA
 Pezón: EVIDENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: GRANDES
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 4 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 26 DE MAYO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: SIN DATOS
 Relación pulpa/carozo: ALTO (9)
 Productividad (kg/ha): 11790 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 16,6 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



LECCIO

Origen: ITALIA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: MUY ELEVADO
 Forma: ELÍPTICA
 Simetría: LIGERAMENTE ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: APUNTADA
 Superficie: ESCABROSA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: BAJA

FRUTO

Peso: ELEVADO (4,2 gramos)
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ESCASAS
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 4 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 18 DE MARZO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: MEDIO (5,8)
 Productividad (kg/ha): 11784 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 11,8 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



LIGURIA

Origen: ITALIA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: ELEVADO
 Forma: ELÍPTICA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: APUNTADA
 Superficie: RUGOSA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: MEDIA

FRUTO

Peso: BAJO (1,8 gramos)
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: LIGERAMENTE ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: TRUNCADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 5 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 26 DE MARZO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: BAJO (4,5)
 Productividad (kg/ha): 5982 (1962-1979)
 8022 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 27,10 (1962-1979)
 16,4 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): 18,63 (1962-1979)



LONG DOLCE

Origen: ITALIA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: MUY ELEVADO
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: VARIABLE
 Superficie: RUGOSA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: HACIA EL ÁPICE

INFLORESCENCIA

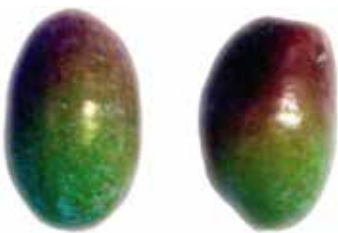
Longitud: CORTA
 Cantidad de flores: BAJA

FRUTO

Peso: MEDIO (3,5 gramos)
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 3 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 15 DE ABRIL
 Sensibilidad a bajas temperaturas: TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: MEDIO (5,9)
 Productividad (kg/ha): 5839,22 (1962-1979)
 11595 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 28,48 (1962-1979)
 9,2 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): 22,45 (1962-1979)



LUQUES



Origen: FRANCIA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: HIPONÁSTICA

CAROZO

Peso: MUY ELEVADO
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: APUNTADA
 Superficie: RUGOSA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: HACIA EL ÁPICE

INFLORESCENCIA

Longitud: LARGA
 Cantidad de flores: MEDIA

FRUTO

Peso: ELEVADO (4,4 gramos)
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: TRUNCADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: GRANDES
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 1 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 11 DE ABRIL
 Sensibilidad a bajas temperaturas: SIN DATOS
 Relación pulpa/carozo: BAJO (4,9)
 Productividad (kg/ha): 5658 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 24,2 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



MANZANILLA ACEITERA

Origen: ESPAÑA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: ESTRECHO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: MEDIO
 Forma: VARIABLE (ELÍPTICA-ALARGADA)
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: APUNTADA
 Superficie: LISA
 Número de surcos fibrovasculares: VARIABLE (MEDIO-ALTO)
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: LARGA
 Cantidad de flores: MEDIA

FRUTO

Peso: MEDIO (3,9 gramos)
 Forma: ESFÉRICA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 31 DE OCTUBRE
 Maduración: 23 DE MAYO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: MEDIO (5,2)
 Productividad (kg/ha): 4845,10 (1962-1979)
 13612 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 23,58 (1962-1979)
 15,2 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): 18,65 (1962-1979)



MANZANILLA CARMONA



Origen: ESPAÑA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: MESA

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: MEDIO
 Forma: VARIABLE (ELÍPTICA-ALARGADA)
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: APUNTADA
 Superficie: LISA
 Número de surcos fibrovasculares: (MEDIO-ALTO)
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: MEDIA

FRUTO

Peso: MUY ELEVADO (6,2 gramos)
 Forma: ESFÉRICA
 Simetría: LIGERAMENTE ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: VARIABLE (TRUNCADA-REDONDEADA)
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 30 DE OCTUBRE
 Maduración: 27 DE ABRIL
 Sensibilidad a bajas temperaturas: MEDIANAMENTE TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: ALTO (7,9)
 Productividad (kg/ha): 4071 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 12,3 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



MANZANILLA DOS HERMANAS

Origen: ESPAÑA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: MESA

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: HIPONÁSTICA

CAROZO

Peso: ELEVADO
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: APUNTADA
 Superficie: LISA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: BAJA

FRUTO

Peso: MUY ELEVADO (7,8 gramos)
 Forma: ESFÉRICA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: GRANDES
 Posición del diámetro transversal máximo: HACIA LA BASE

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 31 DE OCTUBRE
 Maduración: 2 DE MAYO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: MUY ALTO (10,2)
 Productividad (kg/ha): SIN DATOS
 Aceite (% laboratorio): 13,5 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



MANZANILLA ESPANOLA

Origen: ITALIA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: MESA

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: HIPONÁSTICA

CAROZO

Peso: MUY ELEVADO
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: VARIABLE (TRUNCADA-REDONDEADA)
 Superficie: RUGOSA
 Número de surcos fibrovasculares: ALTO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: HACIA LA BASE

INFLORESCENCIA

Longitud: LARGA
 Cantidad de flores: BAJA

FRUTO

Peso: MUY ELEVADO (6,9 gramos)
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: VARIABLE (APUNTADO-REDONDEADO)
 Base: VARIABLE (TRUNCADA-REDONDEADA)
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 4 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 30 DE MAYO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: MEDIANAMENTE TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: MEDIO (6,2)
 Productividad (kg/ha): 4167,32 (1962-1979)
 7535 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 32,9 (1962-1979)
 30,1 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): 24,84 (1962-1979)



MANZANILLA IMPERIAL

Origen: ESPAÑA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: MESA

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: ESTRECHO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: ELEVADO
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: LIGERAMENTE ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Superficie: RUGOSA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: CORTA
 Cantidad de flores: BAJA

FRUTO

Peso: ELEVADO (5,6 gramos)
 Forma: ESFÉRICA
 Simetría: LIGERAMENTE ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: ESBOZADO
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: GRANDES
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 30 DE OCTUBRE
 Maduración: 28 DE ABRIL
 Sensibilidad a bajas temperaturas: SIN DATOS
 Relación pulpa/carozo: ALTO (8,1)
 Productividad (kg/ha): 13500 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 11,7 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



MISSION

Origen: ESTADOS UNIDOS
 Importancia: Ocupa 2 ha en el Este y 3,9 ha en el Sur de Mendoza.
 Propósito: MESA Y ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: HIPONÁSTICA

CAROZO

Peso: ELEVADO
 Forma: ELÍPTICA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: REDONDEADA
 Superficie: RUGOSA
 Número de surcos fibrovasculares: ALTO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: CORTA
 Cantidad de flores: BAJA

FRUTO

Peso: ELEVADO (5 gramos)
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 31 DE OCTUBRE
 Maduración: 3 DE JUNIO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: SIN DATOS
 Relación pulpa/carozo: MEDIO (5,6)
 Productividad (kg/ha): 11109 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 11 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



MORCHIAIO MORETTINI

Origen: ITALIA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: ELEVADO
 Forma: ELÍPTICA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: REDONDEADA
 Superficie: RUGOSA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: CORTA
 Cantidad de flores: MEDIA

FRUTO

Peso: MEDIO (2,3 gramos)
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: LIGERAMENTE ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: TRUNCADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 2 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 3 DE ABRIL
 Sensibilidad a bajas temperaturas: MEDIANAMENTE TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: BAJO (4,4)
 Productividad (kg/ha): 8387 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 21,5 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



NEBBIO

Origen: ITALIA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: HIPONÁSTICA

CAROZO

Peso: ELEVADO
 Forma: ELÍPTICA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: APUNTADA
 Superficie: ESCABROSA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

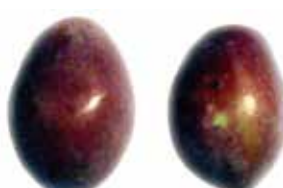
Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: BAJA

FRUTO

Peso: MEDIO (3,4 gramos)
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: TRUNCADA
 Pezón: ESBOZADO
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 9 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 3 DE MAYO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: MEDIANAMENTE TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: MEDIO (7,1)
 Productividad (kg/ha): 10650 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 27,5 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



NEGRAL

Origen: ESPAÑA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: MESA

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: ELEVADO
 Forma: ELÍPTICA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: APUNTADA
 Superficie: RUGOSA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

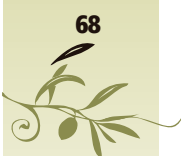
Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: BAJA

FRUTO

Peso: ELEVADO (5,3 gramos)
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: LIGERAMENTE ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: EVIDENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 1 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 29 DE MARZO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: SIN DATOS
 Relación pulpa/carozo: MEDIO (7,5)
 Productividad (kg/ha): 4585 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 17,3 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



NEVADILLO BLANCO

Origen: ESPAÑA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: MUY ELEVADO
 Forma: ELÍPTICA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: REDONDEADA
 Superficie: RUGOSA
 Número de surcos fibrovasculares: ALTO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: LARGA
 Cantidad de flores: MEDIA

FRUTO

Peso: ELEVADO (5,6 gramos)
 Forma: ESFÉRICA
 Simetría: LIGERAMENTE ASIMÉTRICA
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 2 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 2 DE MAYO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: ALTO (9,1)
 Productividad (kg/ha): 4702 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 26 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



NEVADILLO NEGRO

Origen: ESPAÑA
 Importancia: Ocupa 141,1 ha en el Norte y 19,6 ha en el Este de Mendoza. (IDR, 2010)
 Propósito: MESA Y ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: LANCEOLADA
 Longitud: LARGA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: VARIABLE (MEDIO-ELEVADO-MUY ELEVADO)
 Forma: ELÍPTICA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Superficie: RUGOSA
 Número de surcos fibrovasculares: ALTO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: MEDIA

FRUTO

Peso: ELEVADO (4,5 gramos)
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: TRUNCADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: GRANDES
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 2 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 31 DE MARZO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: MEDIANAMENTE TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: MEDIO (5,3)
 Productividad (kg/ha): 7672 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 12,7 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



NOCELLARA

Origen: ITALIA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: MEDIO
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: APUNTADA
 Superficie: LISA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: BAJA

FRUTO

Peso: ELEVADO (5,9 gramos)
 Forma: ESFÉRICA
 Simetría: LIGERAMENTE ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 31 DE OCTUBRE
 Maduración: 21 DE ABRIL
 Sensibilidad a bajas temperaturas: TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: ALTO (7,8)
 Productividad (kg/ha): 6326 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 14,4 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



OBLONGA

Origen: ESTADOS UNIDOS
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: ELEVADO
 Forma: VARIABLE (ELÍPTICA- ALARGADA)
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: APUNTADA
 Superficie: LISA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: MEDIA

FRUTO

Peso: MEDIO (2,9 gramos)
 Forma: ALARGADA
 Simetría: LIGERAMENTE ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: TRUNCADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 4 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 11 DE ABRIL
 Sensibilidad a bajas temperaturas: MEDIANAMENTE TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: BAJO (4,2)
 Productividad (kg/ha): SIN DATOS
 Aceite (% laboratorio): 22,8 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



PERILLO

Origen: ESPAÑA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: MESA

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: ELEVADO
 Forma: ELÍPTICA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Superficie: RUGOSA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: CORTA
 Cantidad de flores: BAJA

FRUTO

Peso: ELEVADO (5,2 gramos)
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: TRUNCADA
 Pezón: ESBOZADO
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 28 DE OCTUBRE
 Maduración: 19 DE ABRIL
 Sensibilidad a bajas temperaturas: TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: ALTO (7,6)
 Productividad (kg/ha): 8057 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 14,8 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



PICUDILLA

Origen: ESPAÑA
 Importancia: Se encuentran implantadas 2,5 ha en el Este mendocino. (IDR, 2010)
 Propósito: ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: HELICOIDAL

CAROZO

Peso: MUY ELEVADO
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: APUNTADA
 Superficie: ESCABROSA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: LARGA
 Cantidad de flores: ALTA

FRUTO.

Peso: BAJO (1,9 gramos)
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: TRUNCADA
 Pezón: ESBOZADO
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 5 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 28 DE ABRIL
 Sensibilidad a bajas temperaturas: TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: BAJO (3,5)
 Productividad (kg/ha): 3782 (1962-1979)/
 8261 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 28,66 (1962-1979)
 19 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): 17,75 (1962-1979)



PIANGENTE

Origen: ITALIA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: ELEVADO
 Forma: ELÍPTICA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: REDONDEADA
 Superficie: RUGOSA
 Número de surcos fibrovasculares: ALTO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: MEDIA

FRUTO

Peso: MEDIO (3 gramos)
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: TRUNCADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ESCASAS
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 6 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 21 DE MARZO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: MEDIANAMENTE TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: MEDIO (5,5)
 Productividad (kg/ha): 14040 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 11,8 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



RAPASAYO

Origen: ESPAÑA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: ACEITE Y MESA

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: ELEVADO
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Superficie: ESCABROSA
 Número de surcos fibrovasculares: ALTO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: LARGA
 Cantidad de flores: MEDIA

FRUTO

Peso: ELEVADO (5,8 gramos)
 Forma: ESFÉRICA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 1 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 7 DE MAYO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: SIN DATOS
 Relación pulpa/carozo: ALTO (9,6)
 Productividad (kg/ha): 15139 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 15,4 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



SAN AGOSTINO

Origen: ITALIA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: MESA

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: HELICOIDAL

CAROZO

Peso: ELEVADO
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: APUNTADA
 Superficie: LISA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: MEDIA

FRUTO

Peso: MUY ELEVADO (11,5 gramos)
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ESCASAS
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 2 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 10 DE MAYO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: SIN DATOS
 Relación pulpa/carozo: ALTO (9,5)
 Productividad (kg/ha): 8730 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 16,1 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



SANTA CATALINA

Origen: ITALIA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: MESA

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: LANCEOLADA
 Longitud: LARGA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: HIPONÁSTICA

CAROZO

Peso: ELEVADO
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Superficie: ESCABROSA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: HACIA LA BASE

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: BAJA

FRUTO

Peso: MUY ELEVADO (11,8 gramos)
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: GRANDES
 Posición del diámetro transversal máximo: HACIA LA BASE

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 5 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 3 DE MAYO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: SIN DATOS
 Relación pulpa/carozo: ALTO (10)
 Productividad (kg/ha): 4514 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 13,7 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



SERRANA

Origen: ESPAÑA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: MEDIO
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: APUNTADA
 Superficie: LISA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: BAJA

FRUTO

Peso: ELEVADO (5,8 gramos)
 Forma: ESFÉRICA
 Simetría: LIGERAMENTE ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: GRANDES
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 31 DE OCTUBRE
 Maduración: 7 DE MAYO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: POCO TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: ALTO (9,8)
 Productividad (kg/ha): 4835 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 13,2 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



SEVILLANA FINA

Origen: ESPAÑA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: MESA

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: ESTRECHO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: ELEVADO
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: APUNTADA
 Superficie: LISA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: MEDIA

FRUTO

Peso: ELEVADO (5,9 gramos)
 Forma: ESFÉRICA
 Simetría: LIGERAMENTE ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: GRANDES
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 3 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 25 DE MAYO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: SIN DATOS
 Relación pulpa/carozo: ALTO (8,8)
 Productividad (kg/ha): 17419 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 10,7 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



TEMPRANILLO

Origen: ESPAÑA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: LANCEOLADA
 Longitud: LARGA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: MUY ELEVADO
 Forma: ALARGADA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: APUNTADA
 Superficie: ESCABROSA
 Número de surcos fibrovasculares: ALTO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: BAJA

FRUTO

Peso: MUY ELEVADO (6,1 gramos)
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: LIGERAMENTE ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: GRANDES
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 2 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 3 DE MAYO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: SIN DATOS
 Relación pulpa/carozo: ALTO (8,2)
 Productividad (kg/ha): 15640 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 13,2 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



TITAH

Origen: ARGELIA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: MESA

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: ESTRECHO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: MUY ELEVADO
 Forma: ELÍPTICA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: VARIABLE
 Superficie: ESCABROSA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

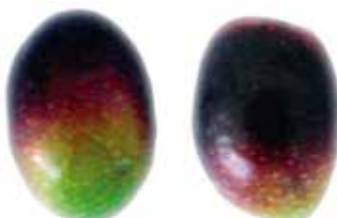
Longitud: LARGA
 Cantidad de flores: MEDIA

FRUTO

Peso: ELEVADO (4,3 gramos)
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: TRUNCADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 7 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 11 DE ABRIL
 Sensibilidad a bajas temperaturas: MEDIANAMENTE TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: MEDIO (5,3)
 Productividad (kg/ha): 6701 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 14 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



VERDEAL

Origen: ESPAÑA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: MESA

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: ELÍPTICA/LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: MUY ELEVADO
 Forma: ELÍPTICA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: REDONDEADA
 Superficie: RUGOSA
 Número de surcos fibrovasculares: ALTO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

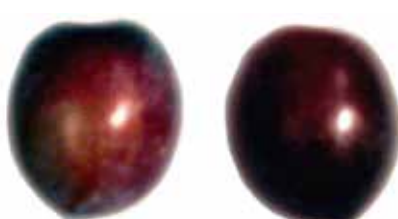
Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: MEDIA

FRUTO

Peso: MUY ELEVADO (6,8 gramos)
 Forma: ESFÉRICA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: TRUNCADA
 Pezón: ESBOZADO
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 3 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 3 DE MAYO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: ALTO (8,3)
 Productividad (kg/ha): 12619 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 17,5 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



VILLALONGA

Origen: ESPAÑA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: LANCEOLADA
 Longitud: LARGA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: PLANA

CAROZO

Peso: ELEVADO
 Forma: ELÍPTICA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Superficie: VARIABLE (RUGOSA-ESCABROSA)
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: HACIA EL ÁPICE

INFLORESCENCIA

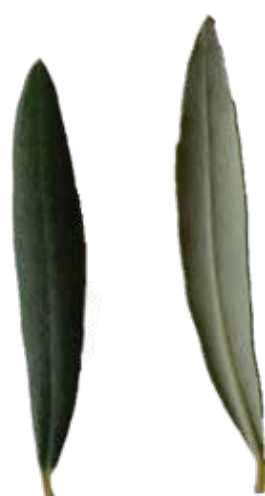
Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: MEDIA

FRUTO

Peso: ELEVADO (4,1 gramos)
 Forma: ESFÉRICA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Pezón: AUSENTE
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 1 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 3 DE MAYO
 Sensibilidad a bajas temperaturas: TOLERANTE
 Relación pulpa/carozo: MEDIO (6)
 Productividad (kg/ha): 6805 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 26,8 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



ZORZALEÑA

Origen: ESPAÑA
 Importancia: Sin difusión en Mendoza
 Propósito: ACEITE

CARACTERES MORFOLÓGICOS

HOJA

Forma: LANCEOLADA
 Longitud: MEDIA
 Ancho: MEDIO
 Curvatura longitudinal de la lámina: HIPONÁSTICA

CAROZO

Peso: ELEVADO
 Forma: ELÍPTICA
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: REDONDEADO
 Base: REDONDEADA
 Superficie: RUGOSA
 Número de surcos fibrovasculares: MEDIO
 Terminación del ápice: CON MUCRÓN
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

INFLORESCENCIA

Longitud: MEDIA
 Cantidad de flores: MEDIA

FRUTO

Peso: ELEVADO (4,5 gramos)
 Forma: OVOIDAL
 Simetría: ASIMÉTRICO
 Ápice: APUNTADO
 Base: TRUNCADA
 Pezón: ESBOZADO
 Presencia de lenticelas: ABUNDANTES
 Tamaño de lenticelas: PEQUEÑAS
 Posición del diámetro transversal máximo: CENTRADO

CARACTERES AGRONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Floración: 1 DE NOVIEMBRE
 Maduración: 12 DE ABRIL
 Sensibilidad a bajas temperaturas: SIN DATOS
 Relación pulpa/carozo: MEDIO (7,1)
 Productividad (kg/ha): 3450 (2006-2008; 2014)
 Aceite (% laboratorio): 20,7 (2007-2009)
 Aceite (% fábrica): SIN DATOS



ENSAYOS



CARACTERIZACIÓN FENOLÓGICA DE LA COLECCIÓN DE GERMOPLASMA DE OLIVO PRESENTE EN LA PROVINCIA DE MENDOZA



Autores:
Eduardo R. Trentacoste ¹
Carlos M. Puertas ¹

¹ INTA, EEA Junín, Mendoza, Argentina



INTRODUCCIÓN

La fenología de un cultivo hace referencia a los cambios morfológicos que presentan distintos órganos de las plantas a lo largo de una estación de crecimiento. Los cambios morfológicos (aparición y desaparición de órganos, o simplemente cambios en la forma o el color) son relacionados a los cambios en distintas variables meteorológicas, principalmente la temperatura.

La fenología de un cultivo es uno de los principales aspectos que determinan su adaptación a diferentes zonas de producción, condicionando el rendimiento logrado en cada zona (Passioura, 2002). La caracterización fenológica permite diseñar prácticas de manejo del cultivo, como el uso de estrategias de restricción hídrica en estados fenológicos específicos (Goldhamer, 1999), planificar la cosecha (Marra y col., 2002) y predecir el ataque de plagas y enfermedades, para un uso más eficiente de los controles fitosanitarios.

La fenología del olivo ha demostrado que responde fuertemente a la temperatura y no al fotoperiodo (Hackett and Hartmann, 1964), en consecuencia, varios modelos basados en tiempo térmico y horas de frío han sido desarrollados (por ej. De Melo-Abreu y col., 2004; Orlandi y col., 2005). La fuerte relación entre la duración de las fases fenológicas y la temperatura ambiente permite el desarrollo de distintos modelos termales (por ej. De Melo-Abreu y col., 2004; Orlandi y col., 2005) que podrían predecir la ocurrencia de una fase fenológica específica basada en la temperatura ambiente.

Estudios comparativos de variedades de olivo realizados en la cuenca del Mediterráneo han descrito una alta variabilidad en el momento de madurez y también en floración. La variabilidad fenológica entre variedades en un ambiente determinado tiene importantes implicancias prácticas.

Por ejemplo (1) variedades de floración tardía son más recomendables en ambientes con alto riesgo de heladas tardías, (2) variedades con maduración temprana se recomiendan en ambientes con alto riesgo de heladas tempranas y (3) en olivares de grandes superficies, el uso de variedades con diferentes momentos de maduración, permite facilitar la logística de cosecha para lograr alta calidad de aceite.

El objetivo de este trabajo es caracterizar la ocurrencia de las fases de plena floración y madurez de 66 accesiones presentes en la colección de olivo de Mendoza, expresado en días y grados días.



MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio de estudio y material vegetal

La determinación de la floración y maduración se realizó en 66 accesiones presentes en la colección de olivo de la Estación Experimental Agropecuaria Junín (INTA), Mendoza, Argentina. Los cambios fenológicos fueron monitoreados semanalmente durante cuatro estaciones de crecimiento (2006-2007 al 2009-2010).

La fase de plena floración fue considerada cuando más del 80% de las inflorescencias alrededor de la copa de los árboles tenían flores abiertas. La madurez fue determinada cuando el 80% de las aceitunas alrededor de la copa de las plantas estaba en envero. Envero fue definido cuando las aceitunas presentaban un índice de madurez igual 2 según la escala propuesta por Uceda y Frías (1975). Es la escala de madurez más utilizada en olivo y emplea una clasificación de 0 a 7 en relación al color de piel y pulpa:

0. Piel verde intenso.
1. Piel verde amarillento.
2. Piel verde con manchas rojizas en menos de la mitad del fruto. Inicio de envero.
3. Piel rojiza o morada en más de la mitad del fruto. Final de envero.
4. Piel negra y pulpa blanca.
5. Piel negra y pulpa morada sin llegar a la mitad del carozo.
6. Piel negra y pulpa morada sin llegar al carozo.
7. Piel negra y pulpa morada totalmente hasta el carozo.



Modelo térmico

Las fases de plena floración y maduración fueron expresadas en día y en tiempo térmico. El tiempo térmico (TT, en °C días) fue calculado para cada fase fenológica siguiendo la metodología propuesta por Bonhomme (2000) basado en la temperatura media diaria (Tm) y la temperatura base (Tb) debajo de la cual el desarrollo de la planta se detiene. El cálculo del tiempo térmico fue realizado según la ecuación:

$$TT = \sum_{i=d}^{i=1} Ti$$

$$Ti = Tm - Tb$$

$$Tm = \frac{T_{min} + T_{max}}{2}$$

Donde Tmin y Tmax corresponden a la temperatura mínima y máxima diaria, respectivamente. Para la fase de plena floración, el tiempo térmico fue estimado desde el 1 Agosto (De Melo-Abreu y col., 2004). Para la fase de madurez, el tiempo térmico fue calculado a partir de plena floración. Para ambos periodos, plena floración y maduración, la temperatura base usada fue de 8,5°C (De Melo-Abreu y col., 2004). Los datos de temperatura fueron extraídos de una estación meteorológica ubicada a 100 m del sitio de estudio.

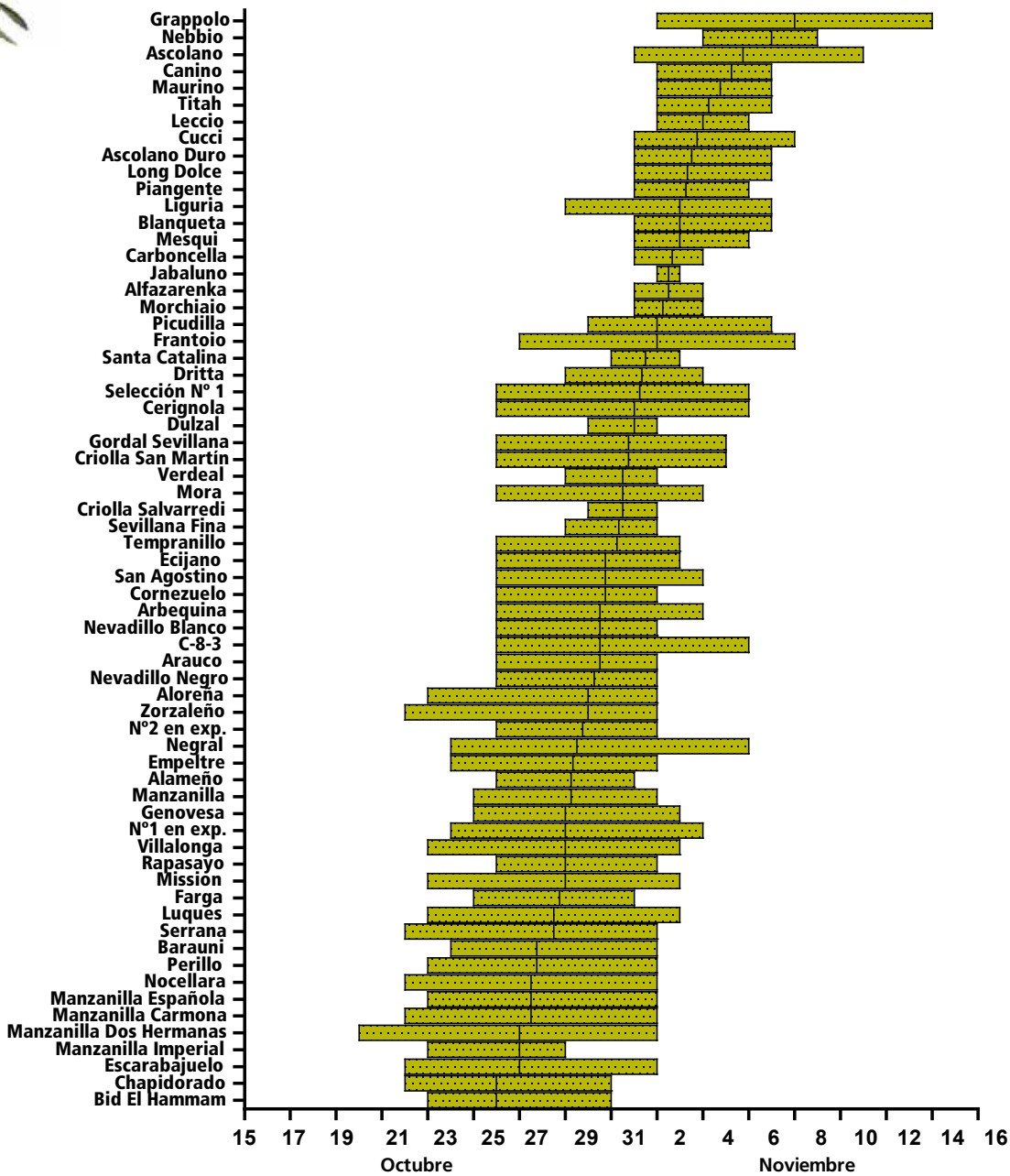


Fig. 1. Día promedio de plena floración y rango de variación en días medido en 66 accesiones de olivo durante las primaveras de 2006 hasta 2009.

RESULTADOS

Plena floración

En la Figura 1 se presenta el valor promedio y el rango de variación del día de ocurrencia de plena floración para cada accesión evaluada. En promedio para los cuatro años de estudio se observó que la plena floración de todas las accesiones ocurrió el 31 Octubre, variando entre el 26 de Octubre para las accesiones Bid El Hammam y Chapidorado con

floración más temprana y el 8 de Noviembre en la accesión Grappolo con la floración más tardía. En los años 2006 y 2008 la plena floración de todas las accesiones se concentró en un rango de 11 días (27 Octubre y 7 Noviembre), en contraste a los años 2007 y 2009 la plena floración se extendió 22 días (20 Octubre y 11 Noviembre) entre la accesión más temprana y la más tardía.



En la Tabla 1 se presenta la longitud de la fase en tiempo térmico considerada desde el final de la dormancia (expresada como el 1º de agosto) hasta la ocurrencia de plena floración. El 80% de las accesiones requirieron entre 443-497 °C días, 18% de las accesiones necesitaron acumular entre 507 y 544 °C días, sólo el 2% (una accesión), requirió más de 600 °C días para alcanzar plena floración.

Tabla 1. Caracterización de la plena floración (PF) (desde 1º Agosto hasta PF) y madurez (M) (desde PF hasta M), expresado en tiempo térmico (°C días) de la colección de germoplasma de olivo de la provincia de Mendoza (Argentina). Las accesiones están ordenadas por Madurez, desde la más temprana a la más tardía).



ACCESIÓN	ORIGEN	PF	M	ACCESIÓN	ORIGEN	PF	M
		°C días				°C días	
Leccio	Italia	544	1866	Ecijano	España	462	2151
Grappolo	Italia	606	1964	Arbequina	España	515	2154
Morchiaio	Italia	493	1976	Villalonga	España	465	2154
Piangente	Italia	497	2001	Gordal Sevillana	España	491	2156
Liguria	Italia	508	2007	¹ Manzanilla DH	España	467	2161
Dritta	Italia	466	2017	Canino	Italia	528	2169
Farga	España	465	2041	Tempranillo	España	483	2170
Titah	Argelia	534	2069	Aloreña	España	531	2190
Long Dolce	Italia	493	2071	² Manzanilla C	España	445	2195
Negral	España	445	2073	Blanqueta	España	483	2196
Nebbio	Italia	538	2075	Rapasayo	España	453	2200
Nocellara	Italia	467	2078	Serrana	España	475	2200
Maurino	Italia	526	2081	Sevillana Fina	España	483	2201
Nevadillo Negro	España	462	2082	Jabaluno	España	494	2206
Empeltre	España	445	2083	Manzanilla Imperial	España	465	2210
Mora	España	483	2084	Picudilla	España	489	2212
Genovesa	España	463	2106	Santa Catalina	Italia	490	2212
Zorzaleño	España	483	2109	San Agostino	Italia	475	2225
Carboncella	Francia	507	2113	Cucci	Italia	493	2243
Frantoio	Italia	525	2114	Barauni	Túnez	453	2246
Cornezuelo	España	433	2121	Manzanilla	España	461	2263
Dulzal	España	475	2129	Alfazarenka	España	483	2285
Ascolano	Italia	496	2130	Escarabajuelo	España	445	2286
Perillo	España	433	2131	³ Manzanilla E	España	445	2295
Verdeal	España	469	2141	Chapidorado	España	429	2302
Nevadillo Blanco	España	475	2144	Cerignola	Italia	492	2308
Alameño	España	456	2148	Mission	USA	442	2326

¹Manzanilla dos hermanas ²Manzanilla Carmona ³Manzanilla española

CARACTERIZACIÓN FENOLÓGICA

Madurez

En la figura 2 se presenta el valor promedio y el rango de variación del día de ocurrencia de madurez para cada accesión evaluada. En promedio para los cuatro años de estudio se observó que la madurez de todas las accesiones ocurrió el 30 Abril. El momento de maduración presentó en promedio una variación en días (84 días) muy superior a la variación en plena floración (13 días). En promedio para los 4 años de estudio, la maduración varió entre el 18 de marzo para la

accesión Leccio de madurez más temprana, y el 12 de junio en la accesión Alfazarenka con la maduración más tardía. En el año 2006 la madurez de todas las accesiones se concentró en un rango de 43 días (18 de abril al 31 de mayo), relacionado con la baja carga frutal observada en ese año de estudio. En contraste, en los años 2007, 2008 y 2009 las accesiones presentaron madurez en un rango de 113, 109 y 84 días, respectivamente.

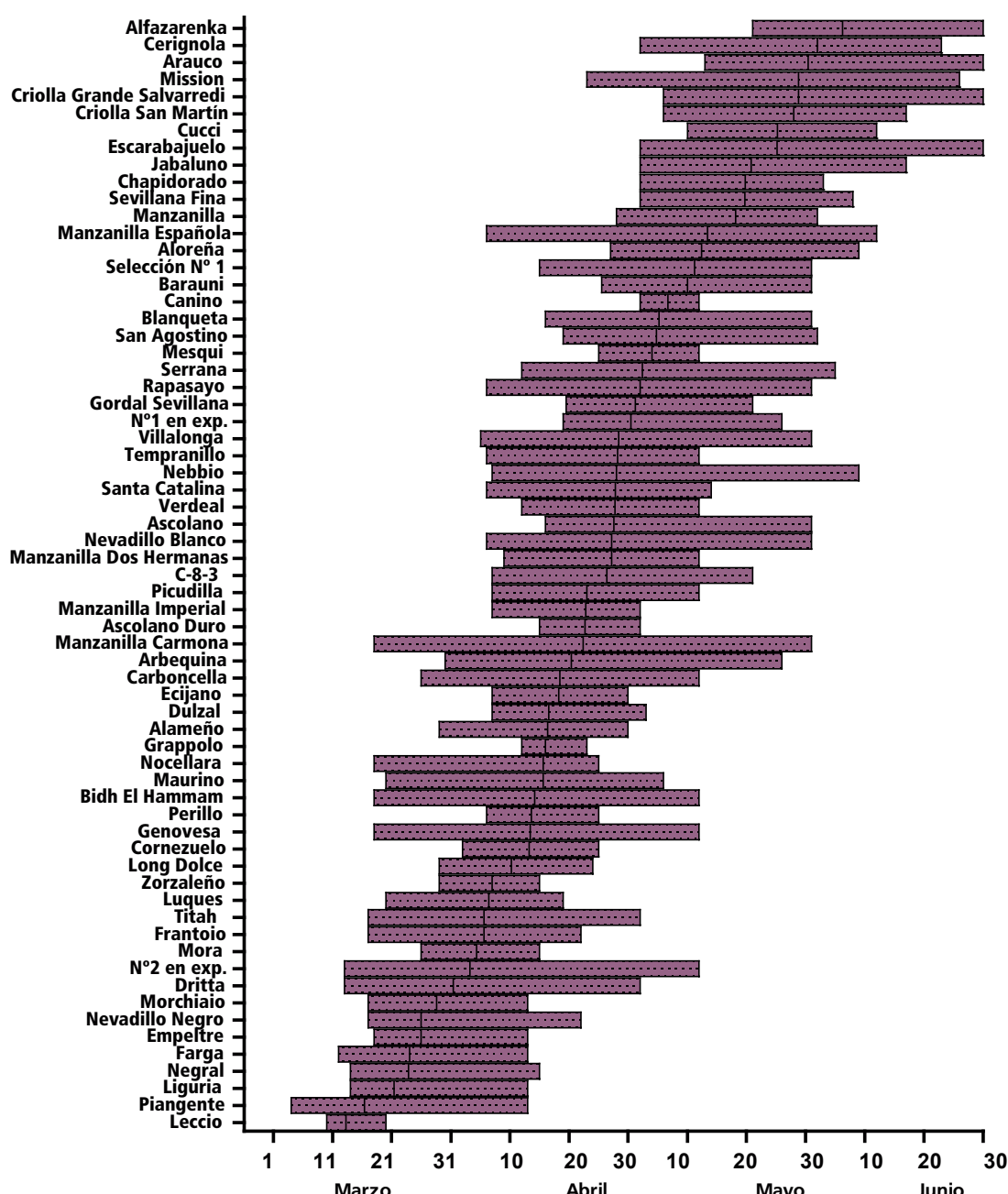


Fig. 2. Día promedio de madurez y rango de variación en días determinado en 66 accesiones de olivo entre las estaciones 2005-2006 y 2008-2009 en la localidad de Junín, provincia de Mendoza.



En la **Tabla 1** se presenta la longitud de la fase en tiempo térmico considerada desde plena floración hasta la ocurrencia de madurez. El 3% de las accesiones requirieron menos de 2000 °C días, 25% de las accesiones entre 2000-2100 °C días, 39% entre 2100 y 2200 °C días, 26% de las accesiones necesitaron acumular entre 2200 y 2300 °C días, sólo el 3% requirieron más de 2300 °C días para alcanzar madurez.

En relación con la ocurrencia de temperaturas bajo cero (promedio 2006-2010) para la localidad de Junín, cuando las 66 accesiones alcanzaron su plena floración, la probabilidad de estar expuesta a heladas tardías fue del 0,5%. En contraste, el 50% de las accesiones registraron su madurez antes del 1 mayo. Después de este momento el riesgo de que ocurra al menos una helada tardía es del 50%.

CONCLUSIONES

La colección de variedades de olivo constituye una fuente importante de variación en atributos de gran importancia agronómica como es el desarrollo fenológico. En las 66 variedades de olivo evaluadas se obtuvo un estrecho rango de variación en la ocurrencia de plena floración, pero extenso para maduración. De esta manera es posible seleccionar variedades de maduración muy distinta, que permitan un mejor aprovechamiento de las condiciones ambientales, mejorar la logística de cosecha y facilitar la obtención de aceites de alta calidad.



BIBLIOGRAFÍA

Bonhomme, R. 2000. Bases and limits to using 'degree.day' units. *Eur. J. Agron.* 13: 1-10.

De Melo-Abreu, J.P., Barranco, D., Cordeiro, A.M., Tous, J., Rogado, B.M. and Villalobos, F.J. 2004. Modelling olive flowering date using chilling for dormancy release and thermal time. *Agri. Forest. Meteor.* 125: 117-127.

Goldhamer, D.A. 1999. Regulated deficit irrigation for California canning olives. *Acta Hort.* 474: 369-372

Hackett, W.P. and Hartmann, H.T. 1964. Inflorescence formation in olive as influenced by low temperature, photoperiod, and leaf area. *Bot. Gaz.* 125: 65-72.

Passioura, J.B. 2002. Environmental biology and crop improvement. *Funct. Plant Biol.* 29: 537-546

Orlandi, F., Vazquez, L.M., Ruga, L., Bonofiglio, T., Fornaciari, M., Garcia-Mozo, H., Domínguez, E., Romano, B. and Galan, C. 2005. Bioclimatic requirements for olive flowering in two Mediterranean regions located at the same latitude (Andalucia, Spain, and Sicily, Italy). *Ann. Agric. Environ. Med.* 12:47-52.



EVALUACIÓN DE LA TOLERANCIA A BAJAS TEMPERATURAS DEL GERMOPLASMA DE OLIVO PRESENTE EN LA PROVINCIA DE MENDOZA



Autores:

Laura C. Sánchez¹

Eduardo R. Trentacoste¹

INTA, EEA Junín, Mendoza, Argentina

97



TOLERANCIA A BAJAS TEMPERATURAS

INTRODUCCIÓN

En la provincia de Mendoza, las nuevas plantaciones de olivo no siempre han ocupado zonas tradicionales para este cultivo, algunas se han realizado en áreas sin estudios previos de la adaptación del cultivo ó de las variedades implantadas. Debido a esto se han reportado varios inconvenientes relacionados a la ocurrencia de temperaturas bajo cero durante el otoño-invierno, entre los más importantes se han observado grandes pérdidas de plantas e inconvenientes en el manejo de las plantaciones (sanitario, riego, fertilización) como consecuencias de daños parciales producidos por las heladas (SAGPyA, 2004). Similares condiciones se han registrado en otras provincias de la Argentina (Turchetti; 2011). Además, en el contexto del cambio climático se puede generar variabilidad climática, lo que implicaría considerar zonas que actualmente no presentan problemas por frío y sí en un futuro cercano.

El olivo es moderadamente resistente a temperaturas bajo cero, sin embargo por debajo de un umbral de resistencia al congelamiento pueden producirse daños irreversibles en las plantas. Durante el invierno, la ocurrencia de días con temperaturas inferiores a -7°C pueden reducir la productividad (Pallioti y Bonghi, 1996), mientras, la ocurrencia de temperaturas inferiores a -12°C puede generar la muerte total de las plantas (Larcher, 1970). Los principales síntomas de daño por congelamiento son ápices quemados, y extremos foliares con coloraciones cloróticas (deficiencia de clorofila), defoliación, resquebrajaduras de la corteza de las ramas y también el deterioro de la flor y el fruto (Denney y col., 1993; Gómez del Campo y Barranco, 2005).

Los sitios agroecológicos de mayor susceptibilidad a la ocurrencia de daños por bajas temperaturas son los que presentan altas probabilidades de heladas tempranas (otoño), debido a que las

plantas requieren procesos graduales de "endurecimiento o rusticación". Las plantas jóvenes presentan mayor susceptibilidad a temperaturas bajo cero, y necesitan una adecuada rusticación en vivero antes de la plantación en campo.

En contraste a la tolerancia considerable de la corteza y de las hojas, los órganos reproductivos, yemas y flores se ven dañadas por temperaturas cercanas a 0°C durante su formación en la primavera.

El método más efectivo para evitar daño por frío en áreas expuestas a bajas temperaturas es la selección de variedades menos susceptibles, sin embargo, no existen evaluaciones de cultivares de olivo realizadas en la Argentina. Estudios previos en España evaluando 10 cultivares de olivo, encontraron que las variedades Cornicabra y Arbequina presentaron alta tolerancia a bajas temperaturas, mientras Empeltre, Frantoio y Hojiblanca fueron muy susceptibles (Barranco y col., 2005). Por otro lado, Azzarello y col. (2009) en condiciones de laboratorio determinaron que la variedad Frantoio presentó una tolerancia media a la ocurrencia de bajas temperaturas. La clasificación de variedades por tolerancia a bajas temperaturas a partir de bibliografía extranjera, resulta complicado en olivo, donde son muy frecuentes los casos de homonimia y sinonimias (Cantini y col., 1999), es decir un mismo genotipo puede ser denominado de distinta forma en distintos países, o distintos genotipos pueden recibir igual nombre en distintas localidades.

Evaluar una gran cantidad de genotipos en condiciones de campo resulta poco viable, debido a los costos y tiempos que requeriría dicha evaluación. Así, varios métodos de laboratorio han sido propuestos para evaluar la tolerancia a frío en condiciones controladas.



98



Wisely y Naylor (1987) y Bridger y col., (1994), usaron determinaciones del contenido de enzimas antioxidantes después de exposiciones controladas a bajas temperaturas. Mientras que el análisis de fluorescencia de clorofila por enfriamiento ha sido empleado más recientemente (Andrew y col., 1995). Otros métodos empleados en la evaluación de la tolerancia al frío son, impedancia espectroscópica en brotes y determinación del color de la hoja por espectrometría fractal (Azzarello y col., 2009). Aunque estas técnicas son efectivas no son suficientemente eficientes para reproducir el efecto del frío en tejidos vegetales, además, presentan altos costos e instrumental sofisticado, especialmente para evaluar gran cantidad de cultivares.

En este trabajo se determinó la pérdida de electrolitos de los tejidos vegetales expuestos a bajas temperaturas, previamente, se ha observado que resulta un método efectivo y económico para determinar el daño por helada en un gran número de cultivares (Azzarello y col., 2009). Los objetivos de este estudio fueron: (1) determinar la temperatura letal 50 (LT50) en hojas aclimatadas y no aclimatadas en 42 genotipos de olivo, y (2) clasificar al germoplasma en función del grado de sensibilidad o de tolerancia al frío.



MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio de estudio y material vegetal

El experimento se realizó a partir de material vegetal extraído de la colección de germoplasma, durante la estación de crecimiento 2009-2010. En este trabajo se utilizaron 42 genotipos de olivo, seleccionados por su actual importancia y progresivo crecimiento en la olivicultura de Argentina. Para la realización del experimento se extrajeron muestras de cada genotipo seleccionado durante los meses de enero (plantas no aclimatadas) y julio (plantas aclimatadas). Las muestras estuvieron formadas por 40 brotes del crecimiento del año, seleccionados de la cara norte de la copa del árbol. Los brotes fueron llevados inmediatamente a laboratorio para su posterior procesamiento.

A partir de los brotes provenientes de cada genotipo se obtuvieron tres submuestras. En cada submuestra se separaron hojas sanas y totalmente expandidas de la porción media de los brotes. En el momento de la extracción de hojas se tomó la precaución de que estuvieran secas para evitar la condensación de agua superficial durante la simulación de los eventos de heladas. De cada hoja se cortaron discos de 5 mm de diámetro de la porción media de la lámina foliar, teniendo la precaución de incluir la nervadura central de la hoja. Posteriormente, se colocaron diez discos de hoja en tubos de 250 ml.

Simulación de heladas

Previo a la simulación de heladas se calibró un freezer a las temperaturas de estudio, para esto se realizaron ensayos en blanco comparando los valores obtenidos entre un termostato digital conectado al motor del freezer y un

sensor de temperatura ubicado en el interior del freezer. Durante la exposición de las muestras al frío, se mantuvo un sensor de temperatura en el interior del freezer, para determinar con precisión la temperatura de exposición. A partir de estos datos, se obtuvo la temperatura promedio real de exposición de las muestras para cada tratamiento.

El rango de temperatura seleccionado permitió abarcar las temperaturas de mayor ocurrencia en distintas zonas de la provincia de Mendoza y obtener condiciones extremas para construir curvas de tolerancia con mayor precisión, (posteriormente explicadas).

Una vez preparadas las muestras de hojas en los tubos y estabilizado el freezer a -2°C , fueron colocados en su interior. Luego de una hora de exposición a la primera temperatura, se extrajeron 3 tubos por cultivar (repeticiones) e inmediatamente fue programado el freezer a la segunda temperatura a evaluar. El procedimiento se continuó del mismo modo para cada tratamiento hasta alcanzar la última temperatura evaluada (ésto es -18°C). Finalizado cada tratamiento en el freezer, las muestras fueron colocadas en a 4°C durante una hora, con el objeto de obtener una temperatura de descongelamiento homogénea para todos los muestreos, independiente de las condiciones ambientales del laboratorio.

Posteriormente se le añadieron a cada tubo 10 ml de agua ultradestilada. Los tubos fueron colocados en agitador tangencial, y agitados durante 24 h a 120 rpm en condiciones de laboratorio (20°C a 22°C). Luego se midió la conductividad eléctrica inicial a cada muestra, con conductímetro previamente calibrado con

solución de ClK 0,1 M; para obtener el valor de la concentración de iones liberados del interior de las células luego de la exposición a las distintas temperaturas de congelamiento estudiadas.

Posteriormente los tubos fueron llevados a autoclave, durante 1 h a 120°C y 1 atm, con el fin de producir la mortandad total de los tejidos. Los tubos fueron colocados en agitador durante una hora a 220 rpm y la conductividad eléctrica fue medida nuevamente, para obtener la concentración total de iones presente en los tejidos evaluados. La conductividad eléctrica relativa para cada temperatura fue luego calculada como:

$$CE_r = \frac{CE_i}{CE_f} \times 100$$

Donde CE_r es la conductividad eléctrica relativa, expresada en porcentaje, CE_i representa la conductividad eléctrica inicial medida luego del tratamiento de temperaturas bajo cero, en micromoles, CE_f es la conductividad eléctrica final, medida después del tratamiento de autoclave en micromoles.

Análisis estadístico

A partir de la relación entre conductividad eléctrica relativa y temperatura de exposición fue estimada la temperatura a la que se produjo el 50 % de pérdida de electrolito (TL50). La relación entre conductividad eléctrica relativa y temperatura fue descrita por una curva sigmoidea utilizando el software SigmaPlot 2000. Cuando la función sigmoidea fue no significativa fueron ajustadas funciones de transición utilizando el software TableCurve 2D (Systat Software)

La función sigmoidea con tres parámetros utilizada fue:

$$CE_r(\%) = \frac{a}{1 + e^{[b(T-c)]}} + d$$

sensor de temperatura ubicado en el interior del freezer. Durante la exposición de las muestras al frío, se mantuvo un sensor de temperatura en el interior del freezer, para determinar con precisión la temperatura de exposición. A partir de estos datos, se obtuvo la temperatura promedio real de exposición de las muestras para cada tratamiento.

El rango de temperatura seleccionado permitió abarcar las temperaturas de mayor ocurrencia en distintas zonas de la provincia de Mendoza y obtener condiciones extremas para construir curvas de tolerancia con mayor precisión, (posteriormente explicadas).

Una vez preparadas las muestras de hojas en los tubos y estabilizado el freezer a -2°C , fueron colocados en su interior. Luego de una hora de exposición a la primera temperatura, se extrajeron 3 tubos por cultivar (repeticiones) e inmediatamente fue programado el freezer a la segunda temperatura a evaluar. El procedimiento se continuó del mismo modo para cada tratamiento hasta alcanzar la última temperatura evaluada (ésto es -18°C). Finalizado cada tratamiento en el freezer, las muestras fueron colocadas en a 4°C durante una hora, con el objeto de obtener una temperatura de descongelamiento homogénea para todos los muestreos, independiente de las condiciones ambientales del laboratorio.

Posteriormente se le añadieron a cada tubo 10 ml de agua ultradestilada. Los tubos fueron colocados en agitador tangencial, y agitados durante 24 h a 120 rpm en condiciones de laboratorio (20°C a 22°C). Luego se midió la conductividad eléctrica inicial a cada muestra, con conductímetro previamente calibrado con

solución de ClK 0,1 M; para obtener el valor de la concentración de iones liberados del interior de las células luego de la exposición a las distintas temperaturas de congelamiento estudiadas.

Posteriormente los tubos fueron llevados a autoclave, durante 1 h a 120°C y 1 atm, con el fin de producir la mortandad total de los tejidos. Los tubos fueron colocados en agitador durante una hora a 220 rpm y la conductividad eléctrica fue medida nuevamente, para obtener la concentración total de iones presente en los tejidos evaluados. La conductividad eléctrica relativa para cada temperatura fue luego calculada como:

$$CE_r = \frac{CE_i}{CE_f} \times 100$$

Donde CE_r es la conductividad eléctrica relativa, expresada en porcentaje, CE_i representa la conductividad eléctrica inicial medida luego del tratamiento de temperaturas bajo cero, en micromoles, CE_f es la conductividad eléctrica final, medida después del tratamiento de autoclave en micromoles.

Análisis estadístico

A partir de la relación entre conductividad eléctrica relativa y temperatura de exposición fue estimada la temperatura a la que se produjo el 50 % de pérdida de electrolito (TL50). La relación entre conductividad eléctrica relativa y temperatura fue descrita por una curva sigmoidea utilizando el software SigmaPlot 2000. Cuando la función sigmoidea fue no significativa fueron ajustadas funciones de transición utilizando el software TableCurve 2D (Systat Software)

La función sigmoidea con tres parámetros utilizada fue:

$$CE_r(\%) = \frac{a}{1 + e^{[b(T-c)]}} + d$$

Donde CEr es la conductividad eléctrica relativa, T es la temperatura de tratamiento en valor absoluto, "a" representa el rango máximo de CEr, "b" es el coeficiente para la temperatura del punto de inflexión, "c" es la temperatura para el punto de inflexión (TL50) y d representa el valor mínimo de conductividad eléctrica.

La TL50 expresa la temperatura bajo cero a la cual el tejido pierde el 50% de los electrolitos interno, y fue utilizada para comparar la tolerancia a heladas entre los genotipos evaluados.

Los resultados obtenidos fueron sujetos a análisis de la varianza con un nivel de significancia de $p = 0,05$. En los casos en que el análisis de la varianza resultó significativo se utilizó el test de Fisher para la separación de medias. El software estadístico utilizado fue Infostat versión 1.5.

RESULTADOS

Condiciones meteorológicas

Entre los meses de Mayo y Junio, previo a las mediciones invernales, las plantas estuvieron expuestas a 13 eventos de heladas (temperaturas inferiores a 0°C, medidas al abrigo meteorológico), y 24 eventos de heladas en el mes de Julio (Tabla 1) mientras se realizaban los muestreos de invierno. La temperatura mínima absoluta alcanzada durante el ciclo de estudio fue de -5,5°C durante el mes de Julio. Las condiciones meteorológicas aseguraron la exposición de las plantas a condiciones de aclimatación.

Tabla 1

Datos meteorológicos: temperatura, número de eventos de heladas, precipitaciones y humedad relativa, durante la estación de crecimiento 2009 2010 en Junín, Mendoza.

Mes	Temperaturas (°C)			Heladas N	Lluvias mm	Humedad relativa (%)		
	Max	Med	Min			Max	Med	Min
Septiembre	32,6	13,0	-1,5	2	8,8	99,0	43,4	8,0
Octubre	32,7	17,5	3,8	0	1,0	98,0	46,1	14,0
Noviembre	38,5	22,5	5,1	0	26,2	99,0	47,4	10,0
Diciembre	37,3	23,3	10,0	0	18,2	99,0	53,1	14,0
Enero	39,4	24,3	11,3	0	17,2	99,0	48,2	11,0
Febrero	38,6	23,8	8,0	0	1,2	99,0	45,3	13,0
Marzo	36,0	22,0	9,8	0	24,6	99,0	56,5	9,0
Abril	33,2	18,0	5,2	0	0,0	98,0	54,7	18,0
Mayo	28,5	11,7	-0,2	1	2,6	99,0	65,8	13,0
Junio	23,4	7,5	-3,0	12	0,0	99,0	59,8	19,0
Julio	23,1	6,2	-5,5	24	3,0	99,0	52,3	12,0
Agosto	31,1	11,5	-1,8	7	0,8	98,0	44,0	8,0
Septiembre	26,2	11,2	-3,3	6	4,4	99,0	49,5	12,0

Evaluación del germoplasma

La TL50 varió significativamente entre las variedades y épocas de muestreo. Los procesos de aclimatación produjeron un aumento significativo de la tolerancia al frío del germoplasma de olivo. En las hojas no aclimatadas la TL50 media general fue de -9,93°C y en hojas aclimatadas la media general para todas las variedades estudiadas fue de -14,80°C (Fig. 1). Las diferencias significativas encontradas en las TL50 mostraron que la aclimatación incrementó la tolerancia al frío en las variedades, aproximadamente en 5°C (diferencia entre la TL50 promedio de verano e invierno, respectivamente).

Muy similar a estudios previos donde la TL50 de las variedades fue de -7,3°C, mientras que en invierno fue de -11,6°C por lo que el incremento de la tolerancia fue de 4,30°C (Azzarello y col., 2009). El aumento de la tolerancia a frío mediada por procesos de aclimatación, no fue constante para todas las variedades, demostrado por la interacción variedad x época de muestreo fuertemente significativa ($p < 0,001$).

En verano, las variedades mostraron menor tolerancia a frío con daño celular promedio del 65% para el rango de temperatura estudiadas (i.e. -2 a -18°C), mientras, en invierno las variedades

estudiadas presentaron mayor tolerancia para el mismo rango de temperaturas, con un daño celular promedio del 49%.

El rango de temperaturas utilizado en la simulación de heladas, permitió en los muestreos de verano generar a -18°C pérdidas cercanas al 100% de electrolitos, mientras en los muestreos de invierno, la temperatura de -18°C, no fue suficiente para producir la pérdida total de electrolitos de los tejidos celulares. La figura 1 muestra como el germoplasma de olivo estudiado durante el verano alcanzó la pérdida promedio del 100% de electrolitos mientras que en invierno la pérdida promedio de electrolitos alcanzó el 70%.

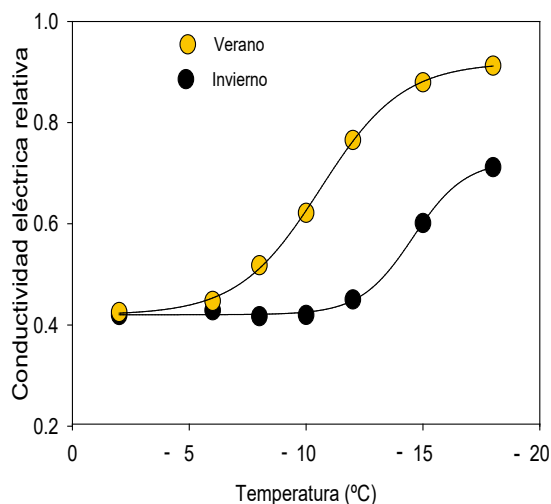


Figura 1. Evolución de la conductividad eléctrica relativa (CEr) promedio respecto al descenso de la temperatura por debajo de -2 °C, en muestras de hojas procedentes de 42 accesiones de olivo durante muestreos realizados en verano (círculos amarillos) y en invierno (círculos negros).

Estudios previos en olivo han determinado que a temperaturas inferiores de -7°C pueden producirse daños irreversibles en los tejidos, mientras que por debajo de -12°C podría producirse la muerte de planta entera.

En la Tabla 2 se presenta la TL50 calculada como el promedio general entre los datos obtenidos en verano e invierno para cada variedad estudiada. Utilizando los umbrales de temperatura de -7°C y -12°C, 3 de las 42 variedades estudiadas presentaron una TL50 superior a -7°C, 12 variedades mostraron una TL50 entre -7°C y -12°C, 25 variedades mostraron una TL50 entre -12°C y -16°C, mientras que las variedades Farga y Frantoio, mostraron una TL50 entre -16°C y -18°C.

VARIEDAD	TL50 (°C)
Mission	-6,82
Experimental 1	-7,27
Serrana	-7,44
Morchiaio	-9,37
Oblonga	-9,62
Piangente	-10,00
Cucci	-10,00
Criolla Salvarredi	-10,01
Nevadillo Negro	-10,37
Manzanilla Carmona	-10,71
Nebbio	-11,01
Grappolo	-11,57
Titah	-11,68
Selección Nº 1	-11,90
Empeltre	-11,92
Dritta	-12,57
Cerignola	-12,59
Verdeal	-12,64
Experimental 2	-12,65
Aloreña	-12,89
Villalonga	-12,97
Leccio	-13,03
C83	-13,05
Canino	-13,07
San Agostino	-13,08
Arauco	-13,09
Picudilla	-13,12
Long Dolce	-13,12
Dulzal	-13,25
Nocellara	-13,26
Manzanilla 2 Hermanas	-13,34
Chapidorado	-13,36
Carboncella	-13,46
Genovesa	-13,55
Nevadillo Blanco	-13,60
Perillo	-13,73
Liguria	-14,37
Criolla San Martín	-14,88
Manzanilla Aceitera	-14,92
Arbequina	-14,93
Farga	-16,79
Frantoio	-18,34

Tabla 2: Promedios generales de las TL50 para cada variedad estudiada sin discriminar épocas.



En la época de verano las variedades Experimental N°1, Piangente, Cucci, Criolla Salvarredi mostraron alta sensibilidad a temperaturas inferiores a 0°C (TL 50 entre 0 y -2°C), mientras las variedades Frantoio y Farga mostraron en verano ser tolerantes a bajas temperaturas. Los estudios realizados durante el verano pusieron en evidencia la importancia que tienen en olivo las temperaturas ocurridas durante el otoño para evitar daños importantes durante el invierno. En el presente trabajo, la variedad Frantoio no mostró cambios después de ser aclimatado, esto no necesariamente sería una característica favorable ya que no garantiza rusticidad de la planta en ambientes más limitantes. Estudios previos presentan resultados contradictorios sobre 'Frantoio', que mostró una alta tolerancia al frío (Pesarosa 1985), baja tolerancia al frío (Gómez del Campo y Barranco, 2005) o una tolerancia intermedia al frío (Bartolozzi y Fontanazza, 1999). Estas diferencias pueden explicarse a que estos estudios se llevaron a cabo en otras condiciones ambientales y con plantas con diferente aclimatación antes del ensayo en laboratorio. Por otro lado, "Frantoio" es un término genérico u homonimia, utilizado para describir un gran número de genotipos de olivo (Barranco y col. 2005).

La variedad Empeltre (ampliamente difundida en la provincia de Mendoza) presentó un comportamiento similar a los valores promedios obtenidos para el germoplasma de olivo evaluado. Posterior a los procesos de aclimatación a campo su tolerancia a bajas temperaturas incrementó aproximadamente en 5°C. En estudios previos, Barranco y col. (2005) mostraron que la variedad Empeltre presentaba alta sensibilidad a heladas alcanzando el 100% de daño en brote, después de eventos de temperaturas bajo cero.

La variedad Arbequina presentó TL50 promedio inferior a -12°C,, permitiendo

clasificarla como tolerante a bajas temperaturas, similar a estudios previos realizados en España (Barranco et al 2005). Barranco et al (2005) estimó una TL50 para plantas jóvenes de la variedad Arbequina de -11,8°C mientras que en el presente trabajo fue de -14,93°C. Esta diferencia puede deberse a la edad de las plantas, ya que las variedades van adquiriendo mayor tolerancia a las bajas temperaturas con la edad (Fontanazza y Preziosi, 1969). Arbequina, ha tenido gran difusión en la Argentina en los últimos 20 años, debido a su productividad y precocidad para entrar en producción, en relación de los datos obtenidos en este trabajo, presenta buena aptitud para zonas frías.



CONCLUSIONES

La colección de olivos de Mendoza presentó alta variabilidad genética para los caracteres relacionados a la tolerancia al frío. Por otro lado, la tolerancia a bajas temperaturas no permaneció constante durante todo el ciclo de cultivo, sino que fue afectada por la época de estudio. Los procesos de aclimatación incrementaron tolerancia al frío en el germoplasma evaluado. Sin embargo, algunas variedades previamente a la aclimatación, presentaron alta tolerancia como la variedad Frantoio.

Se concluye que en coincidencia con estudios previos la variedad Frantoio podría considerarse una de las variedades más tolerante seguido por las variedades Farga y Manzanilla Dos Hermanas. Entre

las variedades menos tolerantes de acuerdo al promedio general de las LT50 de verano e invierno, resultó ser la variedad Experimental N° 1.

Es importante destacar, que si bien la mayoría de las variedades mostraron que la aclimatación incrementa su tolerancia al frío, algunas mostraron mayor incremento a la tolerancia luego de la aclimatación como las variedades Piangente y Cucci, así estas variedades podrían utilizarse en áreas con suaves descensos de temperatura durante la estación de otoño.

Para finalizar se propone una clasificación en cuatro categorías de las variedades evaluadas teniendo en cuenta el nivel de tolerancia:

MUY TOLERANTE TL50 < -16°C	TOLERANTE -12°C< TL50>-16°C	MEDIANAMENTE TOLERANTE -7°C< TL50> -12°C	POCO TOLERANTE TL50 >-7°C
Farga Frantoio	Dritta Cerignola Verdeal Experimerntal N° 2 Aloreña Villalonga Leccio C83 Canino Arauco Picudilla Long Dolce Dulzal Nocellara Manzanilla 2 Hermanas Chapidorado Carboncella Genovesa Nevadillo Blanco Perillo Liguria Criolla San Martín Manzanilla Aceitera Arbequina	Morchiaio Oblonga Piangente Cucci Criolla Salvarredi Nevadillo Negro Manzanilla Carmona Nebbio Grappolo Titah Selección N°1 Empeltre	Experimental N° 1 Serrana

Tabla 2: Clasificación de variedades de acuerdo al nivel de tolerancia al frío



BIBLIOGRAFÍA

Andrew JR, Fryer MJ, Baker NR. 1995. Characterization of chilling effects on photosynthetic performance of maize crops during early season growth using chlorophyll fluorescence. *J. Exp. Bot.* 46: 1195-1203.

Azzarello E, Mugnai S, Pandolfi C, Masi E, Marone E, Mancuso S. 2009. Comparing image (fractal analysis) and electrochemical (impedance spectroscopy and electrolyte leakage) techniques for the assessment of the freezing tolerance in olive. *Trees* 23: 159-167.

Barranco D, Ruiz N, Gómez-del Campo M. 2005. Frost tolerance of eight olive cultivars. *Hortic. Sci.* 40: 558-560.

Bartolozzi F, Fontanazza G. 1999. Assessment of frost tolerance in olive (*Olea europaea* L.). *Sci. Hortic.* 81: 309-319

Bridger GM, Yang W, Falk DE, McKersie BD. 1994. Cold acclimation increases tolerance of activated oxygen in winter cereals. *J. Plant Physiol.* 144: 235-240.

Cantini C, Cimato A, Sani G. 1999. Morphological evaluation of olive germplasm present in Tuscany region. *Euphytica* 109:173-181

Denney JO, Ketchie DO, Osgood JW, Martin GC, Connell JH, Sibbett GC. 1993. Freeze damage and cold hardiness in olive: findings from the 1990 freeze. *Calif Agric* 47:1-12

Fontanazza G, Preziosi P. 1969. L'Olivo e le basse temperature. Osservazioni su 37 cultivar da olio e 20 cultivar da mensa. *L'Italia Agricola* 78:737-745

Gómez-del-Campo M, Barranco D. 2005. Field evaluation of frost tolerance in 10 olive cultivars. *Plant Genetic Res.* 3: 385-390.

Larcher W. 1970. Karteresistenz und uber winter ungs vermogen mediterraner Holzplanzer. *Oecologia Plantarum* 5: 267-286

Mancuso S. 2000. Electrical resistance changes during exposure to low temperature measure chilling and freezing tolerance in olive tree (*Olea europaea* L.) plants. *Plant Cell Environ.* 23: 291-299.

Palliotti A, Bonghi G. 1996. Freezing injury in the olive leaf and effects of mefluidide treatment. *J. Hortic. Sci.* 71: 57-63.

SAGPyA. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. 2004. Informe del sector olivarero. In: Subsector productor de aceite de oliva. Buenos Aires. Argentina

Turchetti Iturrieta JP. 2011. Efecto Del estrés hídrico y salino sobre la tolerancia al frío en plantas jóvenes de olivo (*Olea europea* L.) cv. Arbequina y Barnea. Tesis de grado Facultad de Ingeniería Agronómica. Universidad Nacional de San Juan, Argentina.

Wise RR, Naylor AW. 1987. Chilling-enhanced photo-oxidation. Evidence for the role of singlet oxygen and superoxide in the breakdown of pigments and endogenous antioxidants. *Plant Physiol.* 83: 278-282.

**CRECIMIENTO VEGETATIVO
Y PRODUCCIÓN DE LA
COLECCIÓN DE OLIVOS
DE MENDOZA
HASTA EL SEXTO AÑO
DE CRECIMIENTO:
POTENCIAL USO DE VARIEDADES
PARA SISTEMAS DE ALTA DENSIDAD**



Autores:
Eduardo R. Trentacoste, Adriana P. Banco,
Octavio Contreras, Walter Galarza,
Facundo J. Calderón, Antonella Balloni-Turinetto

INTA, EEA Junín, Mendoza, Argentina

INTRODUCCIÓN

La productividad de una variedad es una característica determinada por un gran número de factores genéticos y ambientales, que operan de forma conjunta determinando la adaptación de la variedad a un determinado ambiente. Entre los rasgos relacionados con la productividad y adaptación al ambiente, podemos mencionar el requerimiento de horas de frío, la fenología, cuaje, la tolerancia a frío y a altas temperaturas, limitantes de suelo, plagas y enfermedades. Así una variedad de alto requerimiento de horas de frío puede ser muy productiva en ambientes fríos e improductiva en ambientes cálidos. Existen en Argentina muchos ejemplos de variedades introducidas con alta productividad en ambientes de la cuenca del Mediterráneo y con escasa producción en ambientes olivícolas de Argentina.

En olivo, además de la productividad, otros factores son decisivos en la selección de variedades. La calidad de aceite es importante en variedades aceiteras y será discutido más adelante en el capítulo 4. Otra característica de importancia es el momento de la entrada en producción o precocidad, que permite reducir la fase improductiva desde la plantación hasta la primera cosecha recuperando más rápido la inversión inicial. La precocidad también es importante en el control del vigor de las plantas, variedades que presentan alta producción en los primeros años presentan en general menor vigor (Rosati y col., 2018).

El olivo es la segunda especie frutal más difundida en la provincia de Mendoza (IDR 2015), y representa una de las especies de mayor importancia en Argentina, teniendo gran relevancia en las provincias de La Rioja, San Juan, Mendoza y Catamarca. En las últimas dos décadas, el cultivo del olivo ha sufrido una transformación en el sistema de manejo del cultivo, tendiendo hacia sistemas más densos y conducidos en setos.

Los sistemas intensivos, permiten mecanizar labores como poda y cosecha que impactan en el balance económico final del emprendimiento.

Las plantaciones densas, requieren variedades de bajo vigor y precoces. En este contexto, la evaluación del Banco de Germoplasma por Eficiencia Productiva (EP) que resulta del cociente entre producción y el volumen de copa, es un buen indicador para seleccionar variedades aptas para sistemas intensivos.

Actualmente, el olivar intensivo de Argentina, no cuenta con gran oferta varietal, dominando la variedad Arbequina. El principal destino de Arbequina es la elaboración de aceites y no en todos los ambientes es posible obtener aceites de alta calidad a partir de esta variedad (Ceci and Carelli, 2010; Rondanini y col., 2011).

Además, el predominio de la variedad Arbequina genera una pérdida en la riqueza del germoplasma en los olivares del país. Existen diversos estudios en otros países, en los cuales se han evaluado diferentes variedades como alternativa de uso a Arbequina para sistemas intensivos. Entre las variedades evaluadas se destaca, Arbosana como una variedad productiva, de bajo vigor y alta precocidad (Camposeo y Godini, 2010; Caruso y col., 2014). La variedad griega Koroneiki también ha mostrado interesantes resultados en sistemas superintensivos, aunque expresa alto vigor vegetativo que puede complicar el manejo de las dimensiones para setos (De la Rosa y col., 2007). Otras variedades menos difundidas como Picholine y Manzanilla de Sevilla fueron evaluadas en la localidad de Huasco, Chile; y presentaron una alta productividad adaptándose perfectamente a plantaciones intensivas (Tapia y col. 2009).

Las fincas de olivo formadas en setos y plantadas en alta densidad (más de 500 árboles/ha), requieren de plantas de bajo porte, ya que las dimensiones se encuentran limitadas por la máquina

cosechadora. El tamaño de los árboles puede ser controlado mediante poda en detrimento de la producción, o puede contenerse aplicando estrategias de manejo como el riego deficitario. Sin embargo, iniciar la plantación de variedades adaptadas a sistemas de alta densidad siempre resulta la mejor estrategia productiva. La conservación y el estudio de la colección de germoplasma desde la problemática para la olivicultura intensiva, resulta fundamental para mejorar la productividad de los olivares argentinos.

Este capítulo tiene como objetivos comparar el desarrollo vegetativo, productividad, precocidad y eficiencia productiva en 73 accesiones durante los primeros seis años de crecimiento.



MATERIALES Y MÉTODOS

En el año 2013 se implantó una nueva colección de variedades de olivo en el predio de la EEA Junín, Mendoza, Argentina. En la colección se incluyeron todas las accesiones de la antigua colección y otras variedades cedidas por viveros de distintas provincias de Argentina. La nueva colección de variedades se realizó con dos objetivos. El primero estuvo relacionado a la conservación del germoplasma, partiendo de materiales jóvenes que aseguraran un resguardo de la colección antigua conformada por plantas de gran edad. El segundo objetivo fue evaluar las accesiones en un sistema de manejo intensivo que permita conocer las características productivas y vegetativas desde su plantación.

La colección fue implantada en un marco de 6 metros entre hileras y 5 m entre plantas (333 árboles/ha), y tres plantas por accesión con un diseño de bloques completamente aleatorizados. La colección es manejada con riego superficial y las plantas conducidas en vaso libre.



Las evaluaciones productivas y de crecimientos aquí presentadas se realizaron durante las seis estaciones de crecimiento siguientes a la plantación en la primavera 2013. Las características evaluadas fueron:

PRODUCCIÓN: los frutos de cada planta fueron recolectados y pesados a partir de la segunda estación de crecimiento 2014-2015 y hasta la estación 2018-2019. La producción acumulada (kg/árbol) fue calculada como la sumatoria desde las cosechas 2015 al 2019.

CRECIMIENTO VEGETATIVO: fue caracterizado mediante el diámetro del tronco y el volumen de copa, todos medidos posterior a la cosecha. El volumen de la copa fue estimado midiendo el ancho en sentido perpendicular y paralelo de la hilera y el alto de la copa (altura total del árbol menos el "despeje" (altura desde el suelo hasta la primera capa de hojas)). El volumen de copa fue luego determinado como:

$$\text{Volumen de copa (m}^3\text{/árbol)} = \text{altura copa} * \left[\frac{1}{4} * \pi * (\text{ancho medio copa})^2 \right]$$

EFICIENCIA DE LA PRODUCCIÓN (EP): Es el cociente entre la producción anual y el volumen de copa. La EP fue calculada para la cosecha 2019, donde la totalidad de las accesiones presentaron producción.



Crecimiento Vegetativo

En la figura 1 se presenta la evolución del crecimiento vegetativo expresado en diámetro de tronco, altura y volumen de copa promedio para todas las accesiones presentes en la colección. El diámetro de tronco incrementó linealmente desde la plantación hasta el 6^{to} año, alcanzando un valor promedio de 10,7 cm y un rango entre 6,5 cm y 16,0 cm. La altura promedio de las accesiones incrementó linealmente desde la plantación hasta el 5^{to} año, manteniéndose en el 6^{to} año cuando comenzaron a realizarse intervenciones de poda más drásticas. En el 6^{to} año desde plantación, la altura promedio de las accesiones fue de 266 cm, presentando la accesión más baja una altura de 145 cm y la más alta 387 cm. El volumen de copa mostró una tendencia similar, incrementando desde la plantación hasta el 5^{to} año. El volumen de copa promedio fue de 12 m³ por árbol.

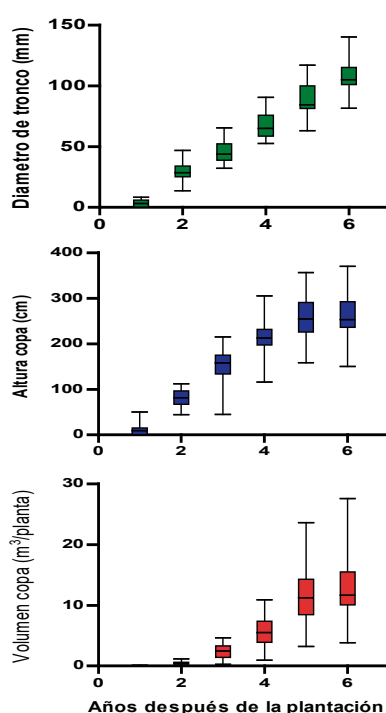


Figura 1. Evolución del desarrollo vegetativo promedio para todas las accesiones presentes en la colección de germoplasma desde su plantación en 2013 hasta el año 2019. Las barras verticales representan el error estándar, una medida de la variabilidad de los datos.



En la Tabla 1 se presentan las variables que caracterizan el vigor vegetativo para cada una de las 73 accesiones (promedio de 3 repeticiones) ubicadas en la colección. Cada accesión fue clasificada por el volumen de copa alcanzado en el sexto año como: Alto vigor (volumen de copa 20-30 m³/árbol), medio vigor (volumen de copa de 10-20 m³/árbol) y Bajo vigor (volumen de copa inferior a 10 m³/árbol).

En la categoría de alto vigor se ubicaron 10 accesiones, destacándose Liguria como la más vigorosa y también Frantoio, Piangente y Manzanilla aceitera. En vigor medio se ubicó la mayor cantidad de accesiones (37), incluyendo Genovesa, Arbequina, Blanqueta y Nocellara. La categoría de bajo vigor estuvo conformada por 26 accesiones incluyendo Barnea y Arauco. Es importante destacar que las accesiones Chapidorado, Carolea y Cerignola incluidas en la categoría de bajo vigor presentaron inconvenientes en el trasplante afectando el desarrollo vegetativo en los primeros años de plantación.

El desarrollo vegetativo observado en los primeros seis años de las plantas puede diferir al presentado en una etapa más avanzada de la plantación. En olivo, el desarrollo de la copa durante los primeros años es fuertemente influenciado por la duración del periodo improductivo y por la cantidad de frutos generados en las primeras cosechas. Así accesiones que tuvieron un gran desarrollo vegetativo en los primeros años podrían presentar menor vigor cuando alcancen su máxima productividad.

Tabla 1. Diámetro de tronco, ancho, altura y volumen de copa de 73 accesiones incluidas en la nueva colección de germoplasma de olivo de Junín, medidos en invierno 2019, al sexto año después de la plantación.

ACCESIÓN	DIÁMETRO TRONCO (cm)	ANCHO COPA (cm)	ALTURA COPA (cm)	VOLUMEN DE COPA (m ³)	CLASIFICACIÓN
Alameño	9,4	187	270	9,4	B
Alfazarenka	9,8	233	245	13,3	M
Aloreña	12,1	217	253	12,0	M
Arauco	7,4	177	190	6,0	B
Arbequina	10,7	203	250	10,9	M
Ascolana	8,7	172	183	5,7	B
Ascolana Duro	10,6	198	145	11,3	M
Barauni	10,2	195	150	8,5	B
Barnea	10,6	190	150	9,9	B
Bidh El Hamman	11,3	232	280	16,2	M
Blanqueta	8,4	200	180	10,8	M
C San Martín*	7,4	150	165	3,6	B
C-8-3	8,2	182	205	7,2	B
Canino	12,8	238	283	15,9	M
Carboncella	11,9	231	320	17,1	M
Carolea	6,9	118	220	3,0	B
Cerignola	7,0	137	145	2,7	B
Chapidorado	9,2	158	203	5,0	B
Coratina	8,6	197	260	10,0	M
Cornezuelo	9,6	200	283	11,3	M
Cucci	11,2	222	247	12,2	M
Dritta	16,0	287	355	29,0	A
Dulzal	12,4	255	340	22,1	A
Ecijano	12,1	261	285	19,7	M
Empeltre	11,7	199	300	12,8	M
Escarabajuelo	9,9	203	280	11,6	M
Farga	10,0	185	335	11,8	M
Frantoio	13,5	269	337	24,7	A
Genovesa	9,2	210	267	11,9	M
Gordal Sevillana	11,3	192	220	8,1	B
Grappolo	11,0	250	267	16,6	M
I-77	11,1	211	277	12,3	M
Jabaluno	9,6	198	223	8,7	B
Leccino	11,7	197	257	9,9	B
Leccio	13,3	267	353	25,0	A
Liguria	15,8	272	387	29,0	A
Long Dolce	10,5	210	300	13,5	M
Luques	12,0	224	255	12,7	M
M Dos Hermanas**	11,0	201	225	9,2	B
M Aceitera	13,2	263	330	22,8	A
M Española	6,5	138	190	3,6	B
M Israelí	8,1	225	220	11,0	M
M Sevilla	8,9	197	220	8,6	B
M Imperial	13,5	218	283	15,1	M
Maurino	11,3	234	280	15,5	M
Mesqui	9,3	190	213	8,5	B
Mission	10,1	197	220	8,8	B
Mora	12,5	271	290	21,3	A

Tabla 1.

VIGOR-PRODUCCIÓN-EFICIENCIA

Moraiolo	10,7	230	315	16,6	M
Morchiaio	10,9	199	300	12,4	M
N. Blanco***	11,0	228	235	12,1	M
N. Negro	11,6	219	250	11,9	M
Navalí	10,7	209	250	6,4	B
Nebbio	14,0	259	335	22,6	A
Negral	13,6	228	317	18,9	M
Nocellara	10,2	194	275	11,1	M
Oblonga	12,1	226	270	15,1	M
Pendolino	8,2	163	220	6,1	B
Perillo	10,3	229	270	12,5	M
Piangente	13,0	230	300	22,7	A
Picual	10,6	222	235	11,6	M
Picudilla	14,4	273	370	27,6	A
Rapasayo	9,8	221	237	10,4	M
San Agustino	10,5	195	227	8,6	B
Santa Catalina	8,3	155	193	4,7	B
Selección N° 1	9,6	196	250	9,9	B
Serrana	10,4	216	257	12,1	M
Sevillana Fina	10,4	190	270	9,6	B
Tempranillo	10,4	197	235	9,8	B
Titah	11,5	235	290	15,7	M
Verdeal	10,2	194	275	10,6	M
Villalonga	9,7	170	250	7,3	B
Zorzaleño	9,9	214	220	11,1	M

*C Criolla San Martín- **M es abreviatura de Manzanilla ***N es abreviatura de Nevadillo-

Tabla 1.

Precocidad, productividad y eficiencia productiva

En la figura 2 se presenta la evolución de la producción promedio por planta para todas las accesiones presentes en la colección. La primera cosecha se realizó al segundo año luego de la plantación, aunque muy pocas accesiones presentaron frutos. La producción incrementó marcadamente a partir del cuarto año (producción media 4,1 kg/árbol) y el quinto año (6,7 kg/árbol) cuando todas las accesiones finalizaron su etapa improductiva. En la cosecha 2019, al sexto año de la plantación, la producción promedio disminuyó, en parte explicado por el inicio de procesos de alternancia productiva o vecería observado en algunas accesiones y por la ocurrencia de eventos de baja temperaturas durante la primavera 2018.

El fuerte componente genético que presenta la productividad de las





accesiones se puso en evidencia con la alta variabilidad que presentó este parámetro entre las variedades evaluadas. Por ejemplo, en las cosechas 2018 y 2019 (5^{to} y 6^{to} año desde la plantación) la producción más baja fue de 0,69-1,25 kg/árbol y la más alta de 12,5-15,2 kg/árbol. Todas las accesiones son evaluadas en una misma condición ambiental y de manejo, en consecuencias las diferencias en productividad pueden adjudicarse a aspectos genéticos propios de la accesión.

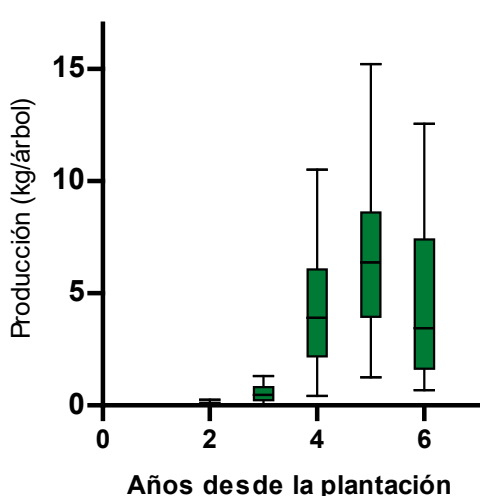


Figura 2. Evolución de la producción promedio por planta para todas las accesiones presentes en la colección de germoplasma desde el segundo año de plantación. Las barras verticales representan el error estándar, una medida de la variabilidad de los datos.

El final de la etapa improductiva de una variedad es importante en aspectos de manejo de la plantación porque la producción de frutos funciona como competencia con el crecimiento vegetativo, así en variedades más precoces la formación de la copa puede estar facilitada. La precocidad de las variedades también resulta fundamental por aspectos económico ya que marca el inicio del recupero de la inversión. Es importante considerar que en términos de superficie de finca, el inicio de cosechas comerciales estará marcado por la precocidad propia de la variedad y la densidad de plantación. En general variedades precoces implantadas en alta



densidad llevan a una alta producción en los primeros años de la plantación.

En la Tabla 2 se presenta la producción acumulada al tercer año desde la plantación promedio para los tres árboles de cada accesión. En relación a la producción acumulada durante los tres primeros años, las accesiones fueron clasificadas como de Alta precocidad (A) cuando la producción acumulada fue superior a 1 kg/árbol, precocidad Media (M) entre 0,3 - 1,0 kg/árbol y Baja precocidad (B) menos de 0,3 kg/árbol. La categorización de las accesiones según su precocidad corresponde a la primera letra de la columna de clasificación (Tabla 2). Un grupo de 16 accesiones presentaron alta precocidad, destacándose las variedades Arbequina, Blanqueta, Coratina y Picual. Un grupo de 26 accesiones presentaron precocidad media, incluyendo Genovesa, Nocellara, Arauco y Aloreña. Las 31 accesiones restante fueron clasificadas como de baja precocidad y la etapa improductiva fue mayor a 3 años.

En relación a la producción acumulada durante los seis primeros años desde la plantación, las accesiones fueron clasificadas como de Alta productividad (A) cuando la producción acumulada fue superior a 30 kg/árbol, productividad Media (M) desde 15 a 30 kg/árbol, Baja productividad (B) desde 6 a 15 kg/árbol y Muy Baja productividad (MB), cuando la producción acumulada fue inferior a 6 kg/árbol. La categorización de las accesiones según su productividad corresponde a la segunda letra de la columna de clasificación (Tabla 2). Un grupo de 9 accesiones presentaron alta productividad, destacándose Genovesa como la variedad más productiva y también Picudilla, Barnea y Blanqueta. Un grupo de 24 accesiones presentaron productividad media, incluyendo Coratina, Arbequina, Aloreña y Frantoio. Un grupo similar de 28 accesiones presentaron baja productividad como Arauco, Farga y Empeltre. Un grupo de 12

accesiones presentaron muy baja productividad como Ascolana y Cucci. El grupo de las accesiones de baja y muy baja productividad incluyó principalmente variedades poco precoces. Por lo tanto, accesiones poco productivas pueden ser muy productivas cuando expresen su máxima productividad. Resulta fundamental continuar con la evaluación de la colección al menos hasta que todas las accesiones alcancen máxima productividad, y así evaluar la productividad potencial que pueden alcanzar en las condiciones de estudio.

Una característica importante en la elección de variedades para plantaciones de alta y muy alta densidad es que presente reducido desarrollo del crecimiento vegetativo y alta productividad, en otro término Alta eficiencia productiva. La eficiencia productiva en este trabajo fue estimada a partir de la producción y volumen de copa en el 6 año desde la plantación. En relación a la eficiencia productiva las accesiones fueron clasificadas como de Alta eficiencia (A) cuando la relación producción anual/volumen de copa fue superior a 0,7 kg/m³, eficiencia Media (M) desde 0,3 a 0,7 kg/m³, Baja eficiencia (B) desde 0,1 a 0,3 kg/m³ y Muy Baja eficiencia (MB), cuando la eficiencia fue inferior a 0,1 kg/m³. La categorización de las accesiones según su eficiencia productiva corresponde a la tercera letra de la columna de clasificación (Tabla 2). Un grupo de 15 accesiones presentaron alta eficiencia productiva, destacándose Blanqueta, Genovesa, Coratina, Barnea y Arauco. Un grupo de 18 accesiones presentaron eficiencia productiva media, incluyendo Arbequina, Picudilla y Nocellara. Las accesiones de eficiencia baja fueron 20 incluyendo Villalonga, Picual y Nevadillo Negro. Un grupo similar de 20 accesiones presentaron muy baja eficiencia productiva como Frantoio, Farga y Gordal Sevillana.

El análisis conjunto las tres variables

(precocidad, productividad y eficiencia productiva) puede resultar una interesante herramienta para la selección de variedades para objetivos concretos de un proyecto productivo. Por ejemplo, Blanqueta y Tempranillo fueron las únicas accesiones con alta precocidad, alta productividad y alta eficiencia productiva. También presentó buenos resultados Genovesa con alta productividad y alta eficiencia productiva, aunque de precocidad media y Barnea alta productividad y alta eficiencia productiva, pero de baja precocidad. Las accesiones Picudilla y Dulzal tuvieron una alta precocidad y productividad, sin embargo, presentaron un alto crecimiento vegetativo, y eficiencia productiva media.

Arbequina, ampliamente utilizada en plantaciones superintensivas, mostró una alta precocidad y productividad media. La eficiencia productiva fue media, aunque aquí y a diferencia de Picudilla y Dulzal estuvo relacionado con una media productividad y no al alto desarrollo vegetativo. Con similares características productivas a Arbequina podemos destacar a las accesiones Serrana, Selección N°1, Alameño, Sevillana Fina y Maurino.



Tabla 2: Producción de aceitunas acumulada al tercer y sexto año desde la plantación y eficiencia productiva de las variedades incluidas en la colección de germoplasma de EEA Junín, Mendoza, Argentina.





ACCESIÓN	Producción acumulada al 3er año (kg/árbol)	Producción acumulada al 6to año (kg/árbol)	Eficiencia productiva el 6to año (kg/m ³)	CLASIFICACIÓN		
				A	M	M
Alameño	1,3	16,9	0,54	A	M	M
Alfazarenka	0,8	20,0	0,36	M	M	M
Aloreña	0,8	26,2	0,86	M	M	A
Arauco	0,7	13,8	0,92	M	B	A
Arbequina	2,0	24,5	0,40	A	M	M
Ascolana	0,3	5,2	0,32	M	MB	M
Ascolana Dura	0,3	16,6	0,25	M	M	B
Barauni	0,6	8,0	0,29	M	B	B
Barnea	0,1	30,4	1,09	B	A	A
Bidh El Hammam	0,0	11,1	0,41	B	B	M
Blanqueta	1,7	38,8	1,71	A	A	A
C San Martín*	0,6	5,4	0,38	M	MB	M
C-8-3	0,8	17,1	1,40	M	M	A
Canino	0,9	27,9	0,10	M	M	B
Carboncella	0,0	5,5	0,06	B	MB	MB
Carolea	0,0	0,9	0,15	B	MB	B
Cerignola	0,0	1,2	0,01	B	MB	MB
Chapidorado	0,0	8,9	1,02	B	B	A
Coratina	1,2	25,9	1,48	A	M	A
Cornezuelo	0,9	17,8	0,08	M	M	MB
Cucci	0,0	0,8	0,03	B	MB	MB
Dritta	0,0	13,5	0,01	B	B	MB
Dulzal	1,7	40,5	0,43	A	A	M
Ecijano	0,5	8,3	0,03	M	B	MB
Empeltre	0,0	9,3	0,37	B	B	M
Escarabajuelo	0,3	14,9	0,05	M	B	MB
Farga	0,2	10,0	0,06	B	B	MB
Frantoio	0,0	15,2	0,05	B	M	MB
Genovesa	0,9	45,0	1,51	M	A	A
Gordal Sevillana	0,0	12,2	0,05	B	B	MB
Grappolo	0,3	39,2	0,68	M	A	M
I-77	0,0	18,0	0,06	B	M	MB
Jabaluno	0,0	7,2	0,19	B	B	B
Leccino	0,0	3,7	0,03	B	MB	MB
Leccio	0,3	25,0	0,11	M	M	B
Liguria	0,3	10,7	0,02	M	B	MB
Long Dolce	0,1	16,2	0,08	B	M	MB
Luques	0,0	12,2	0,05	B	B	MB
M Dos Hermanas**	0,0	8,2	0,24	B	B	B
M Aceitera	1,1	21,9	0,33	A	M	M
M Española	0,2	4,3	0,72	B	MB	A
M Israelí	0,6	17,1	0,71	M	M	A
M Sevilla	0,4	11,0	0,42	M	B	M
M. Imperial	1,4	29,3	0,49	A	M	M
Maurino	2,3	19,5	0,31	A	M	M
Mesqui	0,1	6,3	0,12	B	B	B
Mission	0,1	10,9	0,31	B	B	M
Mora	0,0	3,7	0,02	B	MB	MB

Tabla 2.



Morchiaio	0,0	2,9	0,00	B	MB	MB
N. Blanco ***	1,0	10,9	0,18	A	B	B
N. Negro	0,7	9,8	0,23	M	B	B
Navalí	0,2	12,1	0,19	B	B	B
Nebbio	0,6	14,0	0,08	M	B	MB
Negral	0,0	2,3	0,04	B	MB	MB
Nocellara	0,8	22,0	0,69	M	M	M
Oblonga	0,1	31,5	0,68	B	A	M
Pendolino	1,6	13,7	0,08	A	A	MB
Perillo	0,3	11,2	0,21	M	B	B
Piangente	0,0	17,1	0,20	B	M	B
Picual	1,1	14,8	0,17	A	B	B
Picudilla	2,4	30,6	0,43	A	A	M
Rapasayo	0,2	9,7	0,14	B	B	B
San Agustino	0,7	11,6	0,28	M	B	B
Santa Catalina	0,1	11,8	0,96	B	B	A
Selección N° 1	0,5	19,1	0,91	M	M	A
Serrana	0,3	22,3	0,92	M	M	A
Sevillana Fina	0,2	21,7	1,19	B	M	A
Tempranillo	1,6	32,7	1,29	A	A	A
Titah	0,9	32,5	0,68	M	A	M
Verdeal	1,5	17,7	0,25	A	M	B
Villalonga	1,6	10,1	0,23	A	B	B
Zorzaleño	0,0	3,1	0,14	B	MB	B

*C Criolla San Martín- **M es abreviatura de Manzanilla ***N es abreviatura de Nevadillo-

CONSIDERACIONES FINALES

En la olivicultura de Argentina y del mundo han ocurrido importantes cambios en las últimas décadas. Olivares intensivos, con riego presurizado y el uso de máquinas que facilitan la poda y cosecha son actualmente utilizados con frecuencia. En términos económicos los proyectos olivícolas requieren recuperar rápidamente la inversión inicial, y una vez alcanzada la máxima productividad aumentar el beneficio económico de la actividad por tener altas producciones, estables en el tiempo de alta calidad y bajos costos.

El estudio de la primera colección de variedades de olivo implantada en la década del 50' en la EEA Junín ha sido fundamental para conocer el comportamientos y características de las variedades a las condiciones locales de Mendoza, aunque el estudio de la

productividad era complicado debido a las dimensiones y edad de los árboles. La implantación y el estudio de la nueva colección a partir del año 2013 ha resultado un aporte clave para evaluar en términos productivos un gran número de variedades.

Los resultados presentados en este y el resto de capítulos permiten tener un conocimiento más completo y preciso para la selección de variedades adaptadas a distintos ambientes de Argentina y a los nuevos requerimientos de la olivicultura.





BIBLIOGRAFÍA

Camposeo, S., Godini, A., 2010. Preliminary observations about the performance of 13 varieties according to the super high density olive culture training system in Apulia (southern Italy). *Adv. Hortic. Sci.* 16-20.

Ceci, L.N., Carelli, A.A. 2010. Relation between oxidative stability and composition in Argentinian olive oils. *J. American Oil Chem. Soc.* 87: 1189-1197.

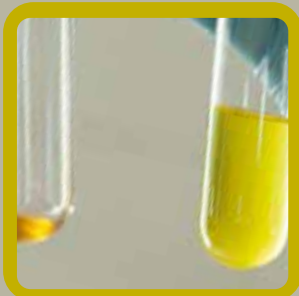
De la Rosa, R., León, L., Guerrero, N., Rallo, L., Barranco, D., 2007. Preliminary results of an olive cultivar trial at high density. *Aust. J. Agric. Res.* 58: 392-395.

Rondanini, D.P., Castro, D.N., Searles, P.S., Rousseaux, M.C., 2011. Fatty acid profiles of varietal virgin olive oils (*Olea europaea* L.) from mature orchards in warm arid valleys of Northwestern Argentina (La Rioja). *Grasas y aceites* 62: 399-409.

Rosati, A., Paoletti, A., Al Hariri, R., Morelli, A., Famiani, F., 2018. Resource investments in reproductive growth proportionately limit investments in whole-tree vegetative growth in young olive trees with varying crop loads. *Tree Physiol.* 38: 1267-1277.

Tapia, F., Mora, F., Santos, A. I., 2009. Preliminary evaluation of 29 Olive (*Olea europaea* L.) cultivars for production and alternate bearing, in the Huasco Valley, northern Chile. *Chilean J. Agric. Res.* 69: 325-330.

CALIDAD NUTRACÉUTICA DEL ACEITE DE OLIVA VIRGEN EXTRA: FENOLES



Autores:

Adriana P. Banco ¹; Carlos M. Puertas ¹;
Norberto F. Gariglio ²; Viviana P. Jofré ³;
Eduardo R. Trentacoste ¹

¹ INTA, EEA Junín, Mendoza, Argentina

² FCA-UNL, Esperanza, Santa fe, Argentina

³ INTA, EEA Mendoza, Argentina

INTRODUCCIÓN

El aceite de oliva virgen, según el Consejo Oleícola Internacional (COI), se define como el zumo oleoso extraído del fruto del olivo (*Olea europea* L.), únicamente por procesos mecánicos y/o físicos en condiciones, principalmente térmicas, que no produzcan una alteración del aceite, ni afecten al contenido o la calidad de sus componentes. Por ello, es el único aceite vegetal no refinado que se emplea como alimento. El procesamiento del aceite de oliva virgen, basado sólo en prensado y centrifugación, sin el uso de solventes, hace que los aceites conserven los atributos que le aportan la variedad, el ambiente (clima, suelo) y el manejo del cultivo (riego, fertilización).

¿Qué papel cumplen los fenoles en la calidad nutracéutica del aceite de oliva virgen?

El término nutracéutico deriva de la combinación entre “nutrición” y “farmacéutico”. Fue definido en 1989 por el Dr. Stephen De Felice, como “un alimento o parte de un alimento que proporciona un beneficio para la salud, incluyendo la prevención y/o tratamiento de enfermedades”. Durante mucho tiempo, numerosos estudios le atribuyeron esas propiedades nutracéuticas al ácido oleico (componente mayoritario de los aceites), por ej. capacidad hipocolesterolemia (*Kris-Etherton, 1993; Saez Lancellotti y col., 2013*), propiedades antitumorales sobre el cáncer de mama humano (*Martin-Moreno y col., 1994*) y el cáncer de estómago y ovarios (*Menéndez y col., 2006*). Sin embargo Aguilera y col. (2004), realizaron estudios comparativos con dietas a base de aceites con alto contenido de ácido oleico (aceite de oliva virgen extra y aceite de girasol de alto oleico). Comparando resultados, concluyeron que los responsables de la capacidad antioxidante serían los compuestos fenólicos presentes en el aceite de oliva virgen extra (AOVE).



Actividad antioxidante de los compuestos fenólicos

Los AOVE presentan atributos sensoriales, como el amargo y el picante, característicos de las aceitunas recién cosechadas. Estas propiedades han sido relacionadas con su composición fenólica, fracción minoritaria de los AOVE (*Andrewes y col., 2003; Beltrán y col., 2000*). Los principales encargados de proporcionar el gusto amargo y picante, tanto en el fruto como en el aceite, son glucósidos secoiridoides (oleuropeína y ligustrósido), derivados de los compuestos terpénicos. La oleuropeína, es el principal compuesto fenólico presente en el olivo, de ahí deriva su nombre. La hidrólisis de los secoiridoides da lugar a los alcoholes fenólicos (tirosoleol y hidroxitirosoleol), estos compuestos le confieren al aceite de oliva resistencia al desarrollo de la rancidez (*Gómez-Rico y col., 2008; Koski y col., 2002*). Visioli y Gali (1999) demostraron que los fenoles tienen igual o mayor capacidad antioxidante que otros antioxidantes ampliamente estudiados, como la vitamina E, ácido ascórbico y butilhidroxitolueno. Estos mismos autores (*Visioli y Gali, 2002*) determinaron que la actividad antioxidante de los aceites de oliva virgen está directamente relacionada con la concentración de los compuestos fenólicos. Así, variedades de olivo cuyos aceites son más amargos y picantes y con mayor concentración de fenoles, estarán asociadas a una mayor estabilidad oxidativa y calidad organoléptica.

El origen de los compuestos fenólicos

En el olivo, los compuestos fenólicos están presentes en toda la planta, pero su naturaleza y concentración varía entre los diferentes tejidos (*Ryan, D. 2002*). Por ser compuestos solubles en agua, durante el proceso de extracción del AOVE, gran parte de los fenoles se pierden en el agua

vegetal (alpechín) y orujo.

Sin embargo, una pequeña porción pasa a formar parte del aceite, y por ello constituyen la fracción minoritaria (*Angerosa, F y col., 1995*).

La composición química del AOVE está dada por una fracción mayoritaria saponificable (98,5-99,5 %), constituida por triglicéridos, diglicéridos, monoglicéridos, ácidos grasos libres, ceras y fosfolípidos. En la fracción minoritaria insaponificable (0,5-1,5 %) se encuentran los compuestos fenólicos, volátiles, pigmentos, esteroides, tocoferoles, alcoholes triterpénicos e hidrocarburos (*Fedeli, E. 1977*).

Diversos autores sostienen que la concentración de los compuestos fenólicos presentes en un aceite depende del contenido inicial de fenoles en el fruto, y es afectada por el momento de cosecha (*Cinquanta, L. y col., 1997*). Así, por ejemplo, los alcoholes fenólicos se encuentran en mayor concentración en las primeras etapas de desarrollo del fruto y a medida que éste madura su concentración disminuye. Cuando comienza el cambio de coloración (envero) se observa un incremento de la concentración de fenoles, constituida por flavonoides, lignanos y pigmentos antocianos (*Vazquez-Roncero y col., 1971*). Sin embargo, los compuestos fenólicos también son afectados por el genotipo (*Talhaoui y col., 2015*), el ambiente (temperatura y radiación) (*Boskou, 2000; Gómez-del-Campo y García, 2012*), el manejo del cultivo (principalmente riego) (*Dag y col., 2008; Tovar y col., 2002*), la tecnología implementada en el proceso de extracción de los aceites y en la conservación de los mismos (*Okogeri y Tasioula-Margari 2002*).







MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue realizado durante dos temporadas (2013-2014 y 2014-2015), en 18 variedades de la Colección de Germoplasma de Olivo, preseleccionadas por Trentacoste y Puertas (2011). Se utilizaron 3 plantas por variedad (repetición) en relación al nivel de carga y tamaño de las plantas. Las variedades utilizadas fueron: Arauco, Blanqueta, Canino, Criolla Salvarredi, Cucci, Dritta, Dulzal,

Empeltre, Farga, Frantoio, Genovesa, Jabaluno, Morchiaio, Nebbio, Nevadillo Blanco, Piangente, Selección N°1 y Villalonga.

En la primera semana de abril se estableció el orden de cosecha de cada variedad, mediante el índice de madurez (Tabla 1). Se cosecharon manualmente muestras de 20 kg de aceitunas por planta. Los frutos fueron recolectados de la cara noroeste de la copa, donde recibieron una mayor iluminación.

Tabla 1: Coloración de la piel y la pulpa de las aceitunas, según índice de madurez 0 a 3: Vista lateral. Fruto entero. 4 a 7: corte transversal del fruto y observación del carozo

								
Valor asignado	0	1	2	3	4	5	6	7
Color de pulpa	verde	verde	verde	blanca	blanca	violeta en menos de la mitad	violeta en más de la mitad	violeta hasta el carozo
Color de piel	verde	verde-amarillento	violeta en menos de la mitad de fruto (inicio de envero)	violeta en más de la mitad del fruto	violeta	violeta	violeta	violeta



Extracción de aceite

Para la extracción del aceite se utilizó un sistema continuo de dos fases y 20 kg/h de capacidad. La molienda se llevó a cabo en un plazo máximo de 24 h desde la cosecha, a través de un molino de martillos. La pasta molida y amasada durante 40 minutos, pasó al decanter (sistema de centrifugación horizontal), donde el aceite se separó del alperujo, por ser un sistema de dos fases (el agua vegetal, conocido como alpechín, se elimina junto al orujo). Los aceites se filtraron y fraccionaron en envases de vidrio color caramelo. Posteriormente se almacenaron en ambiente fresco (< 20°C) y al reparo de la luz, hasta su análisis.

El rendimiento industrial (RI) fue calculado según la ecuación

$$RI = \frac{Kg\ AOVE\ obtenido}{Kg\ de\ fruta\ molida}$$

Mediciones realizadas en los aceites

Para determinar la calidad de los aceites se midió acidez libre, expresada en porcentaje de ácido oleico, estabilidad oxidativa expresada en horas, fenoles totales por el método de Folin Ciocalteu y perfil fenólico mediante electroforesis capilar, expresados en mg/kg.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Rendimiento industrial

El rendimiento industrial (RI) es un parámetro importante para el sector olivícola. En el presente trabajo (Tabla 2), el RI fue influenciado significativamente por el genotipo, en concordancia con lo observado por Beltrán y col., (2003). Las variedades 'Villalonga', 'Nebbio', 'Canino', 'Dritta', 'Genovesa' y 'Piangente' (no cultivadas en Mendoza) presentaron un RI $\geq 14\%$ y fueron superiores a variedades tradicionalmente cultivadas en la provincia como: 'Frantoio' (13%),

'Farga' (11%), 'Arauco' (11%) y 'Empeltre' (4%). Esto pone en evidencia que existen otras variedades más productivas, en términos de cantidad de aceite, que las actualmente cultivadas, a pesar de su extensivo uso.

Cabe destacar que los rendimientos fueron obtenidos por una máquina experimental y que los resultados no son comparables con los valores obtenidos a nivel industrial. Sin embargo nos permite evaluar el comportamiento entre variedades.

Tabla 2: Datos promedios de dos años para las 18 variedades de la colección.

Variedad	Rendimiento industrial (%)	Acidez (% Ácido oleico)	Estabilidad oxidativa (h)	Fenoles Totales (mg /kg)	Índice de madurez
Arauco	10.8	0.3	9.3	413.6	1.57
Blanqueta	12.3	0.5	11.2	324.8	2.72
Canino	14.5	0.7	9.6	440.6	2.93
Criolla Salvarredi	9.7	0.2	11.4	371.2	1.98
Cucci	8.5	0.2	9.1	105.5	3.27
Dritta	11.8	0.4	7.5	241.5	2.71
Dulzal	12.2	0.4	14.9	250.2	3.63
Empeltre	4.1	0.3	16.9	217.0	4.25
Farga	11.0	0.2	12.6	268.9	3.52
Frantoio	13.0	0.4	9.3	227.3	3.42
Genovesa	13.5	0.3	14.5	236.7	3.48
Jabaluno	8.5	0.2	20.3	231.6	2.22
Morchiaio	15.8	0.6	12.7	285.9	3.64
Nebbio	14.4	0.5	11.4	416.1	1.55
Nevadillo Blanco	11.4	0.5	20.7	345.9	2.98
Piangente	11.4	0.2	19.1	305.0	3.68
Selección N°1	10.0	0.2	9.6	190.8	2.97
Villalonga	17.6	0.2	14.3	357.1	2.15
Año					
2014	0.11	0.35	13.2	323.8	2.83
2015	0.12	0.35	12.9	258.7	3.02
Interacción	0.0061	<0,0001	<0,0001	0.0137	<0,0001

Diferentes letras indican diferencias significativas entre variedades ($p \leq 0,05$).

FENOLES EN EL ACEITE DE OLIVA

Acidez libre

Durante la extracción del aceite, en la molienda de la fruta, se liberan enzimas que cortan los triglicéridos desprendiendo ácidos grasos libres. Así, la acidez libre determina la cantidad de ácidos grasos libres presentes en un aceite. Un aumento en la acidez se debe a una elaboración de aceite con frutas en mal estado, ya sea por plagas, enfermedades, heladas o por un prolongado tiempo de acopio (Pérez-Arquillué, 2003). Por este motivo la acidez es un parámetro del estado de las aceitunas y de las condiciones de elaboración, que no permite caracterizar entre variedades sino que explica la degradación de los triglicéridos al liberar ácido oleico, lo que disminuye las cualidades nutraceuticas. En este estudio (Tabla 2), los aceites de todas las variedades fueron clasificados de calidad "virgen extra" (acidez $\leq 0,8$ g/g).

Estabilidad oxidativa

La oxidación de los lípidos es la principal causa de deterioro de los AOVE, ya que manifiesta cambios en su composición química y por ello en sus atributos nutraceuticos y sensoriales (Gutierrez y col. 1999). La estabilidad oxidativa (EO) de un aceite, expresa en horas la resistencia de los lípidos a una oxidación forzada. En el presente trabajo la EO de los aceites fue dependiente del genotipo ($p < 0,0001$). En la tabla 2 se observó que las variedades 'Nevadillo Blanco', 'Jabaluno', 'Piangente', 'Empeltre', 'Dulzal', 'Genovesa' y 'Villalonga' se destacaron por presentar una estabilidad oxidativa por encima del promedio (13 h). Estudios previos en la variedad 'Villalonga' también demostraron una alta estabilidad oxidativa del aceite (García, y col., 1996). En el otro extremo se encontró la variedad 'Dritta' sin diferencias significativas respecto de 'Cucci', 'Arauco', 'Frantoio', 'Canino' y 'Selección N°1', con menos de 10 h en promedio de resistencia al enranciamiento.

Compuestos fenólicos totales

El contenido total de fenoles (Tabla 2) varió entre 440,64 mg/kg y 105,45 mg/kg y fue dependiente del genotipo ($p < 0,0001$). En el presente trabajo el promedio de fenoles totales para las 18 variedades evaluadas en dos años fue de 290,5 mg/kg, similar a lo observado en aceites de variedades italianas y españolas (Aguilera, y col., 2005; El Riachy, y col., 2012). Según Montedoro y col. (1992), los aceites estudiados se pueden incorporar en la clasificación contenido total "medio" de fenoles, excepto la variedad 'Selección N°1' que presentó un contenido "bajo".



Composición fenólica de los aceites

La selección de los compuestos fenólicos evaluados en el presente estudio se llevó a cabo en base a sus diferentes atributos. As la oleuropeína es un secoiridoide exclusivo de las plantas de la familia Oleaceae. A su vez, investigadores han determinado que los alcoholes presentan una gran actividad antioxidante, principalmente el hidroxitirosol, (Gómez-Rico y col., 2008) siendo mayor su poder antioxidante que el de la oleuropeína (Giovannini y col., 1999). Los flavonoides son reconocidos por su capacidad de eliminar radicales libres, por prevenir enfermedades coronarias, presentar propiedades anticancerígenas (Yao, y col., 2004), beneficios nutraceuticos, participar en el color de los frutos y poseer atributos sensoriales (Bendini y col., 2007; Nergiz y Ünal, 1991). En este trabajo, se determinaron las relaciones entre el índice de madurez (IM) y los alcoholes fenólicos para todas las variedades evaluadas en el año 2014 (datos no mostrados). El IM presentó una relación positiva con el hidroxitirosol ($R^2 = 0,45$) y negativa con el tirosol ($R^2 = 0,41$). Así, variedades como 'Arauco', 'Criolla Salvarredi' y 'Jabaluno' ($IM < 2$) presentaron valores bajos de hidroxitirosol. Mientras que en 'Empeltre', 'Morchiaio' y 'Dulzal' ($IM > 3,5$) se observaron concentraciones bajas de tirosol. El intervalo de concentración para las 18 variedades evaluadas fue de 69,70 - 1,75 mg/kg para el tirosol, y de 5,13 - 0,41 mg/kg para el hidroxitirosol. La importancia de la presencia de estos fenoles simples ha sido recientemente descrita en el AOVE. Tuck y Hayball (2002) determinaron actividad antimicrobiana tanto de la oleuropeína como del hidroxitirosol. Sin embargo, Visioli (1998) demostró que el hidroxitirosol resultó ser un antioxidante más eficaz que la oleuropeína y Ferran-Font (2015), le otorgó propiedades como inductor de la apoptosis celular. Posiblemente la producción de

hidroxitirosol a partir de oleuropeína, en el aceite del interior de los frutos, esté relacionada a un mecanismo de protección del aceite (sustancia de reserva para el embrión), y paralelamente a una señal de comienzo de senescencia.

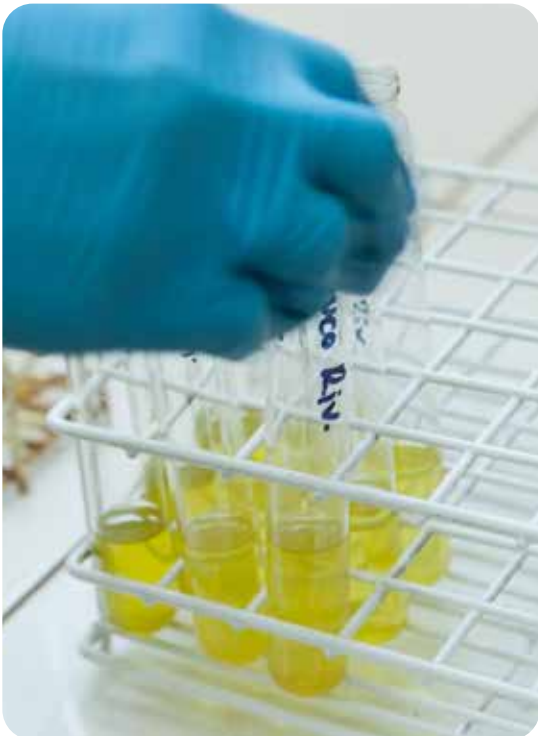
La concentración de flavonoides fue afectada significativamente por la variedad ($p < 0,0001$). La quercetina presente en todas las variedades, manifestó la mayor respuesta ante el ambiente. En cambio, la rutina sólo fue detectada en concentraciones muy bajas en el aceite de las variedades 'Piangente' y 'Criolla Salvarredi' en 2014. Por otro lado, la catequina presentó un importante efecto genotípico, estando ausente en 'Cucci' y 'Genovesa' en los dos años de estudio, y presente en el resto de las variedades. La catequina ha sido relacionada con una mayor tolerancia a la oxidación del aceite, hasta un umbral de concentración (250 μ M), por encima del cual el aumento de catequina estuvo asociado con un incremento lineal de la oxidación secundaria (Di Mattia y col., 2009). Esto podría explicar por qué variedades con bajas concentraciones de fenoles totales como 'Empeltre' (217 mg/kg) y 'Jabaluno' (232 v) presentaron alta resistencia a la oxidación (16 y 20 h respectivamente). En promedio para todas las variedades (excepto 'Criolla Salvarredi' y 'Dulzal'), la concentración de apigenina fue de 3,11 mg/kg, respondiendo al ambiente en forma opuesta a la catequina y quercetina.

Excepto 'Genovesa' y 'Morchiaio', las restantes variedades estudiadas presentaron al menos un ácido fenólico. En este estudio, el ácido síringico estuvo presente en todas de las variedades, menos en 'Arauco', 'Dulzal', 'Genovesa' y 'Morchiaio'. El contenido de ácido síringico fue significativo para la variedad, el año y la interacción variedad x año. Papadopoulos (1991) encontró que el síringico es uno de los ácidos con mayor actividad antioxidante.

Mediante un análisis de correlación

(datos no mostrados), se observó que la estabilidad oxidativa y el ácido p-cumárico (presente en 'Arauco', 'Criolla Salvarredi', 'Jabaluno' y 'Piangente') estuvieron negativamente correlacionados ($r = -0,78$). Asimismo, los ácidos gálico y vanílico sólo fueron detectados en las variedades 'Jabaluno' y 'Cucci', respectivamente, ambos en el primer año de análisis. Morelló y col., (2003), evaluaron los daños producidos en los aceites elaborados con aceitunas afectadas por heladas, y determinaron un pequeño aumento de vainillina y ácido vanílico, y a nivel sensorial detectaron atributos más dulces en los aceites. En correspondencia, en abril del 2014 la temperatura mínima alcanzó -1 °C, esto podría haber desencadenado la producción de ácido vanílico en la variedad 'Cucci'.

Por último, el ácido cinámico ha sido descrito como unos de los responsables del gusto amargo de los aceites (Visioli 1998). En este trabajo, el ácido cinámico estuvo presente en todas las variedades excepto 'Arauco', 'Blanqueta', 'Canino', 'Cucci', 'Genovesa', 'Morchiaio' y 'Selección N°1' en los dos años evaluados, y fue significativamente diferente entre genotipos.



CONCLUSIONES

Las variedades fueron clasificadas según su índice de madurez, rendimiento industrial (RI), estabilidad oxidativa (EO), y contenido total de fenoles (CTF). Por presentar mejores valores en relación a los últimos tres parámetros, se destacaron como variedades tardías 'Nebbio' ($IM=1,55$) y 'Villalonga' ($IM=2,15$), como variedades medias 'Canino' ($IM=2,93$) y 'Nevadillo Blanco' ($IM=2,98$), y 'Piangente' ($IM=3,68$) como una variedad temprana. Mientras que las variedades 'Frantoio', 'Empeltre' y 'Farga', tradicionalmente cultivadas en la zona este de la provincia de Mendoza, quedaron clasificadas por debajo de las variedades mencionadas anteriormente, en función de su RI, EO y CTF. Por otro lado 'Arauco' (criolla) también se posicionó por encima de las variedades comercialmente cultivadas. Estos resultados permiten observar que las cinco variedades ('Nebbio', 'Villalonga', 'Canino', 'Nevadillo Blanco' y 'Piangente') expresarían mejor las cualidades de sus aceites, en comparación con las variedades que actualmente se cultivan en la zona este de la provincia.

En general, existe mucha bibliografía en el campo de la medicina, que evalúa la capacidad antioxidante de los fenoles, sin embargo, estudios más recientes destacan nuevos atributos. Así, conociendo las propiedades nutraceuticas que cada compuesto aporta al organismo, las variedades pueden ser clasificadas en reiteradas oportunidades, en función de nuevos objetivos buscados.



Fuente de variación	Oleuropeína (ppm)	Tirosol (ppm)	Hidroxitirosol (ppm)	Quercetina (ppm)	Rutina (ppm)	Catequina (ppm)
Variedad						
Arauco	4,81 e	11,37 c	0,66 cde	12,67 cd	0 c	5,39 a
Blanqueta	3,18 fg	34,05 b	0 e	10,04 def	0 c	1,27 de
Canino	5,61 de	69,7 a	5,13 a	15,66 bc	0 c	4,62 a
Criolla Salvarredi	5,31 de	5,51 def	0,53 de	13,03 cd	1,16 b	5,04 a
Cucci	9,46 a	1,84 gh	1,27 cd	6,17 fgh	0 c	0 e
Dritta	3,2 fg	5,08 defg	1,25 cd	7,56 efgh	0 c	1,8 cde
Dulzal	9,67 a	3,38 efgh	0 e	3,82 hi	0 c	4 ab
Empeltre	3,28 f	2,38 fgh	1,61 c	19,62 b	0 c	0 e
Farga	2,81 fg	4,12 defgh	0 e	9,21 defg	0 c	1,87 cde
Frantoio	2,18 g	6,36 de	0,99 cde	9,67 defg	0 c	4,26 ab
Genovesa	7,36 b	2,42 fgh	3,66 b	4,76 h	0 c	0 e
Jabaluno	5,72 de	4,67 defg	0,41 de	10,97 de	0 c	3,58 abc
Morchiaio	6,93 bc	1,75 h	0 e	0 i	0 c	3,67 abc
Nebbio	5,37 de	5,56 def	0 e	0 i	0 c	4,27 ab
Nevadillo Blanco	6,3 cd	4,89 defg	0 e	5,82 gh	0 c	5,26 a
Piangente	2,81 fg	4,85 defg	1,3 cd	11,75 cde	1,49 a	1,53 de
Selección N°1	7,42 b	7,16 d	1,21 cd	31,72 a	0 c	2,69 bcd
Villalonga	7,51 b	6,01 de	0,47 de	7,79 efgh	0 c	4,72 a
Año						
2014	10,98 a	8 b	0,35 b	0 b	0,15 a	1,18 b
2015	0 b	12,12 a	1,68 a	20,02 a	0 b	4,82 a
Interacción var x año (p-valor)	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Fuente de variación	Apigenina (ppm)	Ácido Siríngico (ppm)	Ácido p-cumárico (ppm)	Ácido Gálico (ppm)	Ácido Vanílico (ppm)	Ácido Cinámico (ppm)
Variedad						
Arauco	1,86 g	0 h	14,26 b	0 b	0 b	0 d
Blanqueta	2,09 fg	1,52 defg	0 d	0 b	0 b	0 d
Canino	4,56 c	1,09 fgh	0 d	0 b	0 b	0 d
Criolla Salvarredi	5,78 b	1,15 efg	28,47 a	0 b	0 b	2,12 abcd
Cucci	1,89 g	1,74 cdef	0 d	0 b	1,21 a	0 d
Dritta	2,29 fg	2,23 bcde	0 d	0 b	0 b	0,48 d
Dulzal	0,77 h	0 h	0 d	0 b	0 b	2,81 abc
Empeltre	2,1 fg	2,12 bcdef	0 d	0 b	0 b	1,26 bcd
Farga	2,61 ef	3,47 a	0 d	0 b	0 b	0,96 cd
Frantoio	2,94 e	0,48 gh	0 d	0 b	0 b	0,63 d
Genovesa	2,18 fg	0 h	0 d	0 b	0 b	0 d
Jabaluno	1,8 g	3,09 ab	0,69 d	0,34 a	0 b	2,11 abcd
Morchiaio	3,01 e	0 h	0 d	0 b	0 b	0 d
Nebbio	3,81 d	2,73 abc	0 d	0 b	0 b	3,26 ab
Nevadillo Blanco	2,38 efg	1,47 efg	0 d	0 b	0 b	3,88 a
Piangente	4,84 c	2,57 abcd	6,73 c	0 b	0 b	1,86 abcd
Selección N°1	8,15 a	2,11 bcdef	0 d	0 b	0 b	0 d
Villalonga	2,97 e	1,35 efg	0 d	0 b	0 b	1,92 abcd
Año						
2014	4,82 a	0,33 b	0,08 b	0,04 a	0,13 a	0,48 b
2015	1,41 b	2,68 a	5,49 a	0 b	0 b	1,88 a
Interacción var x año (p-valor)	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Tabla 3. Concentración de compuestos fenólicos en el aceite de 18 variedades de olivo de la colección de la EEA INTA Junín, Mendoza. Datos promedio de dos temporadas



BIBLIOGRAFÍA

Aguilera CM, Mesa MD, Ramirez-Tortosa MC, Nestares MT, Ros E, Gil A. 2004. Sunflower oil does not protect against LDL oxidation as virgin olive oil does in patients with peripheral vascular disease. *Clinical Nutrition* 23(4): 673-681

Aguilera MP, Beltrán G, Ortega D, Fernández A, Jiménez A, Uceda M. 2005. Characterization of virgin olive oil of Italian olive cultivars: 'Frantoio' and 'Leccino', grown in Andalusia. *Food Chemistry* 89(3): 387-391.

Altiock E, Bayçın D, Bayraktar O, Ülkü S. 2008. Isolation of polyphenols from the extracts of olive leaves (*Olea europaea* L.) by adsorption on silk fibroin. *Sep. Purif. Technol.* 62(2): 342-348.

Andrewes P, Busch JLHC, De Joode T, Groenewegen A, Alexandre H. 2003. Sensory properties of virgin olive oil polyphenols: identification of deacetoxy-ligstroside aglycon as a key contributor to pungency. *J. Agric. Food Chem.* 51(5): 1415-1420.

Angerosa F, D'Alessandro N, Konstantinou P, Di Giacinto L. 1995. GC-MS evaluation of phenolic compounds in virgin olive oil. *J. Agric. Food Chem.* 43(7): 1802-1807.

Ávalos-García A, Pérez-Urria Carril E. 2009. Metabolismo secundario de plantas. *Reduca (Biología)* 2(3): 119-145.

Beltrán G, Jiménez A, Aguilera MP, Uceda M. 2000. Análisis mediante HPLC de la fracción fenólica del aceite de oliva virgen de la variedad Arbequina. Relación con la medida del amargor K225 y la estabilidad. *Grasas Aceites.* 51(5): 320-324.

Beltrán G, Uceda M, Jiménez A, Aguilera MP. 2003. Olive oil extractability index as a parameter for olive cultivar characterisation. *J. Sci. Food*

Agric. 83(6): 503-506

Bendini A, Cerretani L, Carrasco-Pancorbo A, Gómez-Caravaca AM, Segura-Carretero A, Fernández-Gutiérrez A, Lercker G. 2007. Phenolic molecules in virgin olive oils: a survey of their sensory properties, health effects, antioxidant activity and analytical methods. An overview of the last decade. *Molecules* 12(8): 1679-1719.

Boskou D. 2000. Olive oil. *Mediterranean diets* 87: 56-77.

Bouaziz M, Jemai H, Khabou W, Sayadi S. 2010. Oil content, phenolic profiling and antioxidant potential of Tunisian olive drupes. *J. Sci. Food Agric.* 90(10): 1750-1758.

Cinquanta L, Esti M, La Notte E. 1997. Evolution of phenolic compounds in virgin olive oil during storage. *JAACS* 74(10): 1259-1264.

Dag A, Ben-Gal A, Yermiyahu U, Basheer L, Nir Y, Kerem Z. 2008. The effect of irrigation level and harvest mechanization on virgin olive oil quality in a traditional rain-fed 'Souri' olive orchard converted to irrigation. *J. Sci. Food Agric.* 88(9): 1524-1528.

DeFelice S. 1995. The nutraceutical revolution: its impact on food industry R&D. *Trends Food Sci. Technol.* 6: 59-61.

Di Mattia CD, Sacchetti G, Mastrocola D, Pittia P. 2009. Effect of phenolic antioxidants on the dispersion state and chemical stability of olive oil O/W emulsions. *Food Res. Int.* 42(8): 1163-1170.

El Riachy M, Priego-Capote F, Rallo L, Luque-de Castro MD, León L. 2012. Phenolic profile of virgin olive oil from advanced breeding selections. *Span. J. Agric. Res.* 10(2): 443-453.

Fedeli E. 1977. Lipids of olives. Ferran-Font MD. 2015. Hidroxitirosol, el mejor antioxidante natural y el más desconocido: Estudio comparativo con otros antioxidantes. Tesis de maestría. Universitat Oberta de





Catalunya. España.

Fiorentino A, Gentili A, Isidori M, Monaco P, Nardelli A, Parrella A, Temussi F. 2003. Environmental Effects Caused by Olive Mill Wastewaters: Toxicity Comparison of Low-Molecular-Weight Phenol Components. *J. Agric. Food Chem.* 51(4): 1005-1009.

Foro Nacional Olivarero, INTI y INTA. 2011. Protocolo de calidad de AOVE.

García JM, Gutiérrez F, Barrera MJ, Albi MA. 1996. Storage of mill olives on an industrial scale. *J. Agric. Food Chem.* 44(2): 590-593.

Giovannini C, Straface E, Modesti D, Coni E, Cantafora A, De Vincenzi M, Malorni W, Masella R. 1999. Tyrosol, the major olive oil biophenol, protects against oxidized-LDL induced injury in caco-2 cells. *J. Nutr.* 129: 1269-1277.

Gómez-del-Campo M, García JM. 2012. Canopy Fruit Location Can Affect Olive Oil Quality in 'Arbequina' Hedgerow Orchards. *JAOC* 89(1): 123-133.

Gómez-Rico A, Fregapane G, Salvador MD. 2008. Effect of cultivar and ripening on minor components in Spanish olive fruits and their corresponding virgin olive oils. *Food Res. Int.* 41(4): 433-440.

Gutiérrez F, Jiménez B, Ruíz A, Albi MA. 1999. Effect of Olive Ripeness on the Oxidative Stability of Virgin Olive Oil Extracted from the Varieties Picual and Hojiblanca and on the Different Components Involved. *J. Agric. Food Chem.* 47(1): 121-127.

Koski A, Psomiadou E, Tsimidou M, Hopia A, Kefalas P, Wähälä K, Heinonen M. 2002. Oxidative stability and minor constituents of virgin olive oil and cold-pressed rapeseed oil. *Eur. Food Res. Technol.* 214(4): 294-298.

Kris-Etherton PM. 1993. The role of fatty acid saturation on plasma lipids, lipoproteins, and apolipoproteins: I. Effects of whole food diets high in

cocoa butter, olive oil, soybean oil, dairy butter, and milk chocolate on the plasma lipids of young men. *Metabolism* 42(1): 121-129.

Martin-Moreno JM, Willett WC, Gorgojo L, Banegas JR, Rodriguez-Artalejo F, Fernandez-Rodriguez JC, Maisonneuve P, Boyle P. 1994. Dietary fat, olive oil intake and breast cancer risk. *Int. J. Cancer* 58(6): 774-780.

Menendez JA, Papadimitropoulou A, Vellon L, Lupu R. 2006. A genomic explanation connecting "Mediterranean diet", olive oil and cancer: Oleic acid, the main monounsaturated Fatty acid of olive oil, induces formation of inhibitory "PEA3 transcription factor-PEA3 DNA binding site" complexes at the Her-2/neu (erbB-2) oncogene promoter in breast, ovarian and stomach cancer cells. *Eur. J. Cancer* 42(15): 2425-2432.

Montedoro G, Servili M, Baldioli M, Miniati E. 1992. Simple and hydrolyzable phenolic compounds in virgin olive oil. 1. Their extraction, separation, and quantitative and semiquantitative evaluation by HPLC. *J. Agric. Food Chem.* 40(9): 1571-1576.

Morelló JR, Motilva MJ, Ramo T, Romero MP. 2003. Effect of freeze injuries in olive fruit on virgin olive oil composition. *Food Chem.* 81(4): 547-553.

Nergiz C, Ünal K. 1991. Determination of phenolic acids in virgin olive oil. *Food Chem.* 39(2): 237-240.

Obied HK, Prenzler PD, Ryan D, Servili M, Taticchi A, Esposito S, Robards K. 2008. Biosynthesis and biotransformations of phenol-conjugated oleosidic secoiridoids from *Olea europaea* L. *Natural Product Reports* 25(6): 1167-1179.

Okogeri O, Tasioula-Margari M. 2002. Changes Occurring in Phenolic Compounds and α -Tocopherol of Virgin



FENOLES EN EL ACEITE DE OLIVA

Olive Oil during Storage. *J. Agric. Food Chem.* 50(5): 1077-1080.

Owen RW. 2000. The antioxidant/anticancer potential of phenolic compounds isolated from olive oil. *Eur. J. Cancer* 36: 1235-1247.

Papadopoulos G. 1991. Antioxidant effect of natural phenols on olive oil. *Am. Chem. Soc.* 68(9): 669-671.

Pérez-Arquillué C, Juan T, Valero N, Estopañan G, Ariño A, Conchello P, Herrera A. 2003. Estudio de la calidad del aceite de oliva virgen de Aragón. *Grasas Aceites* 54(2): 151-160.

Poudyal H, Campbell F, Brown L. 2010. Olive leaf extract attenuates cardiac, hepatic, and metabolic changes in high carbohydrate-, high fat-fed rats. *J. Nutr.* 140(5): 946-953.

Romero C, Brenes M, García P, Garrido A. 2002. Hydroxytyrosol 4- β -D-Glucoside, an important phenolic compound in olive fruits and derived products. *J. Agric. Food Chem.* 50(13): 3835-3839.

Ryan D. 2002. Biotransformation of phenolics compounds in *Olea europaea* L. *Scientia Hort.* 92: 147-176.

Saez-Lancellotti TE, Boarelli PV, Romero AA, Funes AK, Cid-Barria M, Cabrilla ME, Monclus MA, Simón L, Vicenti AE, Fornés MW. 2013. Semen Quality and Sperm Function Loss by Hypercholesterolemic Diet Was Recovered by Addition of Olive Oil to Diet in Rabbit. *PLoS ONE* 8(1): e52386.

Salgado PA. 2010. Validación y desarrollo de una metodología analítica para la determinación de polifenoles totales en aceites de oliva mediante cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). Tesis de grado. Universidad de Chile. Santiago de Chile.

Salta FN, Mylona A, Chiou A, Boskou G, Andrikopoulos NK. 2007. Oxidative stability of edible vegetable oils enriched in polyphenols with olive leaf extract. *Food Sci. Technol. Int.* 13 (6) Olive Oil during Storage. *J. Agric. Food Chem.* 55(10): 4133-4141.

Shahidi F, Wanasundara PD. 1992. Phenolic Antioxidants. *Food Sci. Nutr.* 32(1): 67-103.

Talhaoui N, Gómez-Caravaca AM, León L, De la Rosa R, Fernández-Gutiérrez A, Segura-Carretero A. 2015. Pattern of Variation of Fruit Traits and Phenol Content in Olive Fruits from Six Different Cultivars. *J. Agric. Food Chem.* 63(48): 10466-104766.

Tovar M, Romero M, Alegre S, Girona J, Motilva M. 2002. Composition and organoleptic characteristics of oil from Arbequina olive (*Olea europaea* L) trees under deficit irrigation. *J. Sci. Food Agric.* 82(15): 1755-1763.

Trentacoste ER, Puertas CM. 2011. Preliminary characterization and morpho-agronomic evaluation of the olive germplasm collection of the Mendoza province (Argentina). *Euphytica* 177(1): 99-109.

Tuck KL, Hayball PJ. 2002. Major phenolic compounds in olive oil: metabolism and health effects. *J. Nutr. Biochem.* 13(11): 636-644.

Vazquez-Roncero A, Maestro-Duran R, Graciani-Constante E. 1971. Cambios en los polifenoles de la aceituna durante la maduración. *Grasas Aceites* (22): 366-370.

Visioli F. 1998. Free radical-scavenging properties of olive oil polyphenols. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 247: 60-64.

Visioli F, Romani A, Mulinacci N, Zarini S, Conte D, Vincieri FF, Galli C. 1999. Antioxidant and other biological activities of olive mill waste waters. *J. Agric. Food Chem.* 47(8): 3397-3401.

Visioli F, Poli A, Gall C. 2002. Antioxidant and other biological activities of phenols from olives and olive oil. *Med. Res. Rev.* 22(1): 65-75.

Wiseman S. 1996. Dietary non-tocopherol antioxidants present in extra virgin olive oil increase the resistance of low density lipoproteins to oxidation in rabbits. *Atherosclerosis*





120: 15-23.

Yao LH, Jiang YM, SHI J, Tomas-Barberan FA, Datta N, Singanusong R, Chen SS. 2004. Flavonoids in food and their health benefits. *Plant Foods Hum. Nutr.* 59(3): 113-122.

Yufra-Picardo. 2013. Evaluación del tratamiento con radiación UV para la eliminación de residuos de plaguicidas en aceite de oliva virgen. Tesis doctoral. Universidad de Jaén. Jaén - España.



CARACTERIZACIÓN DEL ACEITE DEL CV ARAUCO COSECHADO EN DIFERENTES MOMENTOS EN ÁREAS CON HELADAS TEMPRANAS EN MENDOZA



Autores:

Eduardo R. Trentacoste ¹, Adriana P. Banco ¹,
Romina P. Monasterio ²

¹ INTA, EEA Junín, Mendoza, Argentina

² IBAM. Fac. Cs Agrarias, UNCuyo

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, varios estudios y campañas publicitarias enfatizan las propiedades nutricionales y organolépticas del aceite de oliva, fomentando su consumo, y un crecimiento significativo del área plantada, tanto en la cuenca Mediterránea como en otras regiones (por ejemplo: América, Australia y China).

El cultivo del olivo (*Olea europaea L.*) en Argentina puede remontarse a principios del siglo XX, expandiéndose considerablemente a partir de 1990. Desde ese momento, se establecieron nuevas plantaciones, adaptadas a la cosecha mecanizada, con cultivares como Arbequina y en alta densidad (más de 300 árboles/ha). Sin embargo, algunos cultivares utilizados presentaron pobre adaptación en términos de producción y calidad de aceite, en comparación con su sitio de cultivo en la cuenca del Mediterráneo (Torres y col., 2017).

Arauco o "Criolla" es la única variedad de Argentina, reconocida en el Catálogo Mundial de Variedades de Olivo (Bartolini y col., 1998). Arauco se encuentra adaptada a las condiciones locales y está presente principalmente en plantaciones antiguas con manejo tradicional, es decir, baja densidad y cosecha manual (Trentacoste y Puertas, 2011). Su producción está destinada principalmente a la elaboración de aceitunas de mesa, aunque estudios recientes han revelado una alta calidad de su aceite, en términos de perfil de ácidos grasos y compuestos antioxidantes (Bodoira y col., 2015; Monasterio y col., 2017). Sin embargo, es necesario caracterizar el aceite obtenido en diferentes ambientes de Argentina, así como el manejo del cultivo requerido para aumentar su calidad, lo que significa un esfuerzo integral para valorar un recurso genético local con potencial de expansión a nuevas plantaciones.

Mendoza es una importante región productora de olivos. Está ubicada en el centro oeste de Argentina, con casi 22.000 ha de olivo repartidas principalmente entre la latitud 32 - 33°S, lo que representan el 20% de la superficie total de olivos del país. La temperatura mínima diaria promedio en Mendoza durante el otoño (temporada de cosecha de aceitunas) es de 7,5°C con alta probabilidad de ocurrencia de heladas tempranas. Estas condiciones de clima frío, diferencian el cultivo del olivo en Mendoza del olivar en los valles cálidos del noroeste de Argentina, incluidas las provincias de San Juan, La Rioja y Catamarca (28 - 31°S), donde la temperatura mínima diaria promedio oscila entre 10,9°C y 13,0°C en otoño con menor probabilidad de ocurrencia temprana de heladas.



MOMENTO COSECHA EN ARAUCO

Arauco es considerado un cultivar de cosecha tardía; por lo tanto, los agricultores de Mendoza generalmente terminan de cosechar después de la aparición de las heladas de otoño. Los frutos pueden dañarse a -0,4 °C, lo que requiere una cosecha más temprana para obtener aceite de alta calidad (Sanzani y col., 2012). Los frutos dañados por heladas son fácilmente afectados por enfermedades, pierden agua y los aceites que se obtienen suelen tener baja estabilidad oxidativa y por consiguiente sus propiedades organolépticas pueden fácilmente deteriorarse (Caponio y col., 2001 y Morelló y col., 2003). Conocer los cambios en las características del aceite durante la maduración de la fruta, en condiciones ambientales y de manejo, es esencial para diseñar un calendario de cosecha donde el rendimiento y la calidad del aceite sean máximos.

Los objetivos de este estudio fueron evaluar las características químicas del fruto y el aceite del cv Arauco en diferentes momentos de cosecha, años y zonas de la provincia de Mendoza, así como explorar las relaciones entre la temperatura del aire durante el período de acumulación de aceite en el fruto y los parámetros de calidad del aceite.





MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio, cultivo y muestras.

Dos experimentos se llevaron a cabo en dos olivares diferentes.

El **Experimento 1 (Junín)** se llevó a cabo durante 3 temporadas (2006–2007, 2007–2008 y 2008–2009) en la colección de olivos de Mendoza, sobre la variedad Arauco. En cada momento de muestreo (del 20 de abril al 5 de julio de 2007, del 2 de mayo al 19 de junio de 2008 y del 13 de mayo al 3 de julio de 2009), se seleccionaron y cosecharon tres árboles, con un volumen de copa similar y alta carga frutal. Se tomó una muestra de 22 kg de cada árbol, más una muestra adicional de 20 kg que se utilizó para limpiar el sistema de extracción de aceite.

El **Experimento 2 (Rivadavia)** se llevó a cabo durante 2 temporadas (2015–2016 y 2016–2017) en una finca comercial en el departamento de Rivadavia con la variedad Arauco. El olivar se estableció en 1984 con un espaciamiento entre árboles de 10 m x 10 m. El riego es presurizado con una doble línea de goteo. El clima, al igual que en la colección, es árido, con una precipitación anual de 195 mm concentrada en los meses de verano, con temperaturas anuales promedio de 16,3 °C y 13,6 °C, durante los meses de otoño, ligeramente más cálido que Junín (15,7 °C y 12,9 °C respectivamente).

Para el ensayo, se seleccionaron 12 árboles homogéneos, con un volumen de copa similar y alta carga frutal. Se asignaron al azar cuatro árboles para cada momento de cosecha. De cada árbol, se tomó una muestra de 22 kg mensualmente, desde abril hasta mediados de junio de 2016 y 2017.

El rango de fechas de cosecha seleccionado, permitió evaluar los momentos de cosecha habituales para esta variedad, en dos de las regiones más importantes de Mendoza desde el punto de vista del cultivo del olivo. Además, el período de estudio incluyó cosechas antes y después de las heladas.



135



MOMENTO COSECHA EN ARAUCO

Características de la fruta

Al igual que en capítulos anteriores, el índice de madurez se determinó en una muestra de dos kilogramos por árbol, clasificando 100 aceitunas en una escala de 0 a 7 según el color de la piel y la pulpa. Los frutos con consistencia acuosa, como resultado del daño por heladas, no se usaron para determinar el índice de madurez. Se utilizó una submuestra de 50 aceitunas para determinar la concentración de aceite por triplicado usando el método de Avidan y col. (1999). La concentración de aceite del fruto se estimó como la relación en % del peso del aceite y el peso de la pulpa en base fresca y seca. Se pesó una submuestra de 100 frutos y se secó a 60°C hasta peso constante, para estimar el peso seco de la fruta y el contenido de agua como (peso fresco - peso seco) / peso fresco) × 100.

Extracción de aceite

Cada muestra de fruta de 20 kg se trituró individualmente con un molino de martillos Oliomio. La pasta de aceituna formada se amasó a 25 °C durante 30 minutos. Luego, se introdujo al decanter de dos fases (20 kg/h), donde se separó por fuerzas centrífugas el aceite del alperujo. La extracción de aceite se realizó en frío sin adición de agua en ninguna etapa del proceso. El aceite se filtró a través de una fina capa de algodón y luego se envasó en botellas de vidrio color caramelo, para ser almacenado en oscuridad a 4 °C. En cada momento de cosecha estudiado, se utilizó una muestra de fruta adicional para limpiar los restos de la muestra anterior. Ese aceite no fue evaluado.

Acidez libre y estabilidad oxidativa

La calidad fisicoquímica de los aceites se determinó utilizando las metodologías analíticas descritas por el Consejo Oleícola Internacional (COI, 2015). El contenido de ácidos grasos libres se midió como

porcentaje de ácido oleico (%), y los coeficientes de extinción K_{232} y K_{270} se calcularon a partir de la absorción a 232 y 270 nm, respectivamente.

La estabilidad del aceite se evaluó midiendo el tiempo de inducción a una oxidación forzada, mediante un equipo Rancimat (Metrohm Ltd., CH10101, Suiza). Una muestra de 3 g de aceite fue rápidamente oxidada por medio de un flujo constante de aire (10 L/h) y calor (110°C). Como resultado, se obtuvo el tiempo necesario para alcanzar el punto de inflexión de la curva.

Análisis de compuestos fenólicos

El contenido total de fenoles de los aceites de Junín se determinó a partir de submuestras de 250 ml siguiendo la metodología descrita por Vázquez-Roncero y col., 1973. Los compuestos fenólicos de los aceites de Rivadavia se determinaron utilizando el método recomendado por el COI, 2017.

Composición de ácidos grasos

La composición de ácidos grasos en aceite se determinó de acuerdo con el método propuesto por el COI, 2018, que compara los tiempos de retención con los de los compuestos de referencia.

Los datos presentados corresponden a los principales ácidos grasos: palmítico (16:0), palmitoleico (16:1), esteárico (18:0), oleico (18:1), linoleico (18:2) y linolénico (18:3).

Análisis estadístico e influencia climática

Los datos de cada experimento y temporada se sometieron de forma independiente al análisis de varianza utilizando Infostat versión 1.5. Las medias se separaron usando la prueba LSD para un nivel de significación = 0,05.

Los datos meteorológicos diarios (temperaturas máximas, mínimas y medias), fueron registrados en estaciones meteorológicas automáticas, ubicadas



136





cerca de cada sitio. A partir de cada experimento y temporada, se estimó la temperatura promedio para el período de síntesis de aceite desde el 1 de enero hasta cada fecha de cosecha. Al agrupar datos de ambos experimentos, se exploró la relación entre la temperatura del aire y la calidad del aceite utilizando funciones lineales o bilineales con el software GraphPad Prism versión 5.01.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las plantaciones de olivos en Argentina se expanden en un amplio gradiente latitudinales (de 33° S a 27° S) y altitudinales (de 400 a 1200 m.s.n.m) con un marcado contraste en los regímenes de temperatura (Torres y col., 2017). En los cultivos ubicados en latitudes por debajo de 30° S, durante la temporada de cosecha pueden ocurrir heladas suaves. En contraste, en olivares cultivados en latitudes superiores a 31° S, como es el caso de la provincia de Mendoza, la temporada de cosecha puede extenderse hasta momentos con alta probabilidad de heladas severas.

Tanto el número como la intensidad de las heladas dependieron de los sitios y las estaciones. En Junín (Fig. 1A, B y C) durante la temporada 2006-2007, las frutas cosechadas entre el 20 de abril y el 22 de mayo no estuvieron expuestas a temperaturas del aire inferiores a 0° C.

Antes de las cosechas del 5 de junio y del 5 de julio hubo veinte eventos de heladas con una temperatura mínima de -3,4° C. Durante la temporada 2007-2008, las frutas recolectadas el 2 y 22 de mayo estuvieron expuestas a dos eventos de heladas (temperatura mínima -2,2°C), pero antes de la cosecha del 19 de junio, hubo catorce eventos de heladas, incluida una temperatura mínima extrema de -4,4°C. Durante la temporada 2008-2009, las frutas cosechadas el 13 de mayo y el 3

de junio no estuvieron expuestas a temperaturas del aire por debajo de 0°C, pero hubo catorce eventos de heladas antes de la cosecha del 3 de julio (temperatura mínima -3,0°C).

En Rivadavia (Fig. 1D y E) durante 2015-2016, las frutas cosechadas a mediados de abril no estuvieron expuestas a temperaturas de congelación. Las frutas cosechadas a mediados de mayo y mediados de junio estuvieron expuestas a dos y catorce eventos de heladas, respectivamente, con temperaturas mínimas de -2,2 y -3,2°C. La temporada 2016-2017 fue más cálida que la temporada 2015-2016, y el inicio



de las heladas se produjo después de la segunda fecha de cosecha a principios de mayo. Las frutas cosechadas a mediados de junio estuvieron expuestas a tres heladas leves con una temperatura mínima de -1,2°C.

Otra diferencia importante como consecuencia del retraso en la cosecha fue una reducción de la temperatura del aire

entre el tiempo de cosecha más temprano y el más tardío (Fig. 1). En promedio de los años de estudio en Junín, la temperatura media desde la fecha de cosecha más temprana hasta la última disminuyó de 20,5°C a 17,0°C. Rivadavia fue más cálida que Junín, y la temperatura media desde la cosecha más temprana hasta la más reciente disminuyó de 22,4°C a 18,3°C durante el mismo período.

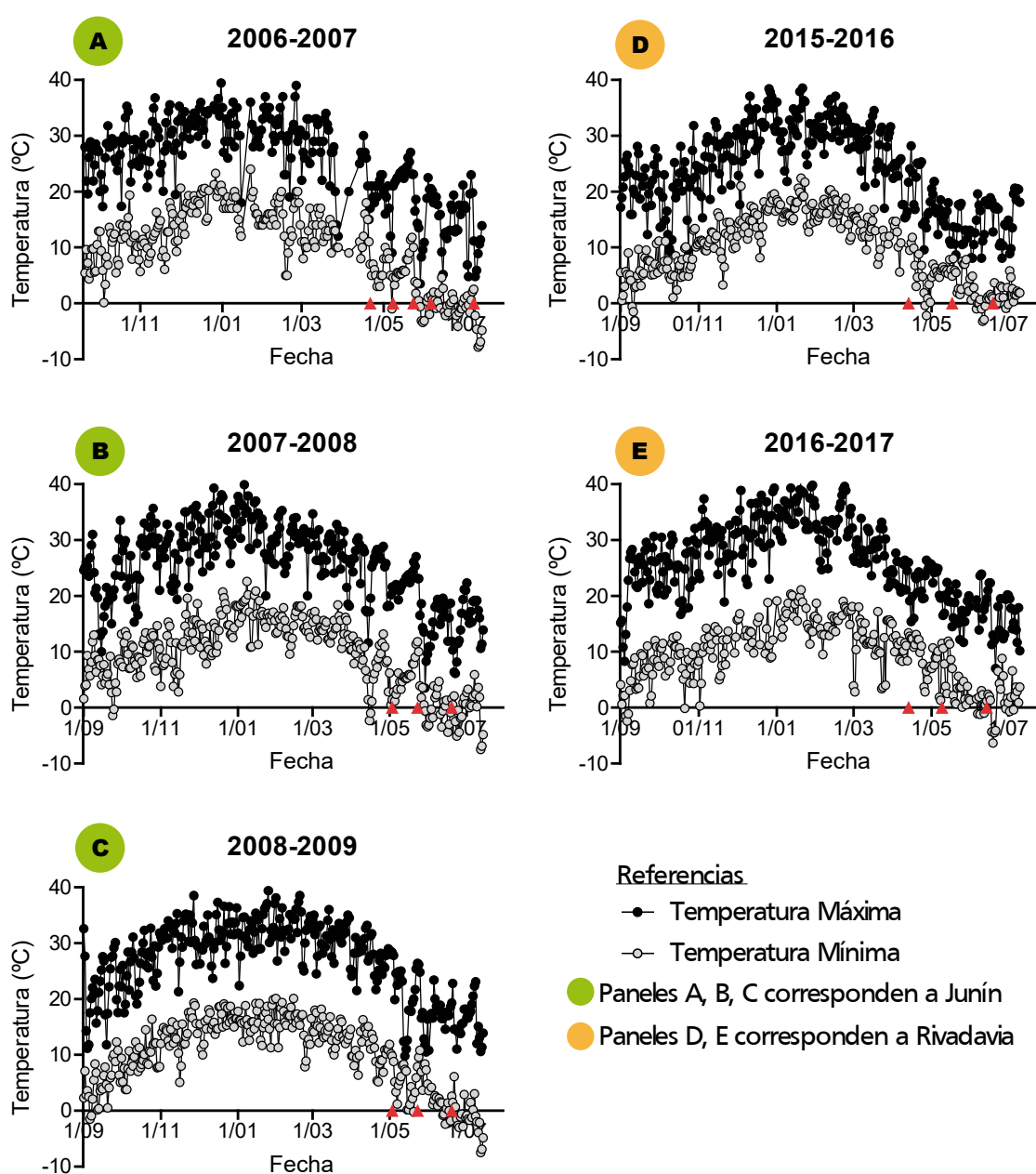


Fig. 1. Temperatura diaria máxima y mínima del aire durante las temporadas de crecimiento estudiadas en dos lugares: Junín (A, B y C) y Rivadavia (D y E) en la provincia de Mendoza. Las flechas rojas indican diferentes días de cosecha.



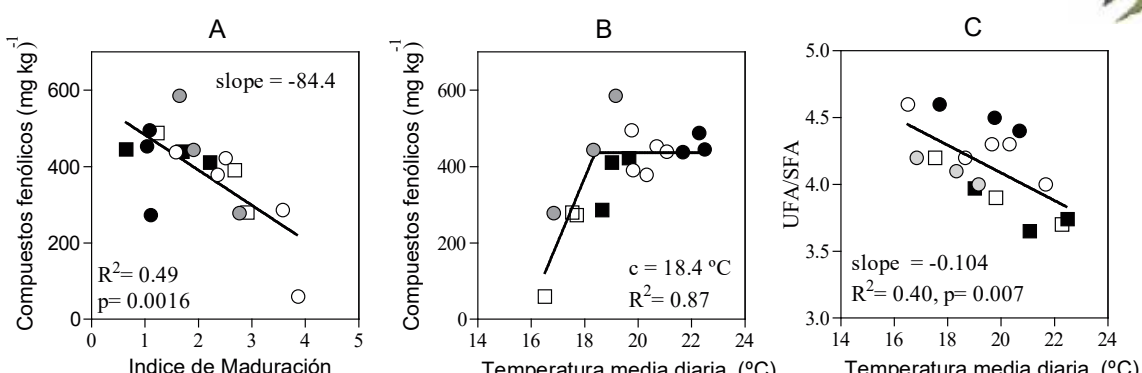


Fig. 2. Relaciones entre el contenido fenólico con el índice de madurez (A) y la temperatura media diaria durante el período de acumulación de aceite de fruta (enero hasta el día de la cosecha) (B). Vínculo entre la relación de ácidos grasos insaturados / saturados (UFA / SFA) y la temperatura durante el período de acumulación de aceite de fruta (C) en aceite de oliva extraído de frutas de cv Arauco en diferentes fechas de cosecha en dos lugares Junín (círculos) y Rivadavia (cuadrados) de la Provincia de Mendoza.

Características de la fruta

A lo largo del experimento 1, llevado a cabo en Junín, y como consecuencia del retraso en la cosecha, el índice de madurez (IM) avanzó de 1,6 a fines de abril a 3,4 y 2,8 a mediados de julio de 2006-2007 y 2008-2009, respectivamente. Sin embargo, durante el mismo experimento en 2007-2008, las frutas permanecieron verde-amarillento (IM~1,0) durante el período de cosecha (Tabla 1). En Rivadavia, la maduración de la fruta avanzó de 1,2 y 0,6 a mediados de abril a 2,7 y 1,7 a mediados de mayo en las temporadas 2015-2016 y 2016-2017, respectivamente, permaneciendo en el mismo estado de madurez hasta mediados de junio.

Durante la temporada 2007-2008 en Junín, el bajo índice de madurez, durante todo el período de cosecha, podría estar relacionado con una carga excesiva de fruta de los árboles seleccionados. Estudios previos han demostrado que la maduración de la fruta se desarrolla más lenta o más rápida dependiendo de la carga de fruta alta o baja, respectivamente (Trentacoste y col., 2010). Además, el aumento de los eventos de heladas con el retraso de la cosecha podría explicar el ligero cambio en el patrón de color de la fruta de la cosecha media a la fecha tardía.

El contenido de aceite de fruta, expresado como % de base seca, no cambió durante el período de muestreo en ambos experimentos, con la excepción de 2007-2008 en Junín, donde el contenido de aceite de fruta aumentó desde mediados de abril hasta mediados de año y luego permaneció estable (Tablas 1 y 2). Analizando ambos experimentos y todas las temporadas, el contenido máximo de aceite de fruta varió de 41% a 52% cuando las frutas tenían un índice de madurez entre 1,09 y 1,70 (es decir, verde-amarillento). Un índice de madurez superior a 2 no implica más aceite acumulado en las frutas, como se observó anteriormente en cv Arauco por Bodoira y col.(2015). En contraste, el contenido de aceite de fruta expresado como % de base fresca aumentó notablemente a medida que avanzaba la maduración, y en relación con una fuerte disminución en el contenido de agua de la fruta, más marcadamente en cosechas realizadas después de eventos de heladas (Tablas 1 y 2), como fue observado previamente por Beltrán y col (2004).

Parámetros básicos de calidad

La acidez del aceite varió de 0,11% a 0,44% entre las diferentes fechas de cosecha, sitios y temporadas. La acidez (%) y los



índices espectrométricos de UV (K₂₃₂ y K₂₇₀) cubrieron el rango normal para la categoría de aceite de oliva virgen (Tablas 1 y 2). La acidez se vio afectada por la fecha de cosecha durante la temporada 2006-2007 en Junín y las temporadas 2015-2016 y 2016-2017 en Rivadavia, pero no se observó un patrón consistente con el retraso en la cosecha, de manera similar a los estudios anteriores (Baccouri y col., 2008). Además, la acidez del aceite no fue afectada en las cosechas procesadas después de las heladas. Estos resultados son similares a los de otros autores, quienes evaluaron el aceite extraído de las frutas (cv. Arbequina) cosechadas antes y después de la ocurrencia de heladas (Morelló y col., 2003; Benito y col., 2013). Sin embargo, a nivel comercial, las frutas cosechadas después de las heladas podrían deteriorarse más rápido y por eso deben ser procesadas en un periodo corto.

Los índices espectrométricos de UV se midieron en aceites de Rivadavia, pero no en los de Junín. Los valores de K₂₃₂ aumentaron de la cosecha temprana a la tardía en 2015-2016, pero no se vieron afectados en 2016-2017. En contraste, los valores de K₂₇₀ fueron similares entre las fechas de cosecha en 2015-2016 y aumentaron de las fechas de cosecha temprana a media y tardía en 2016-2017.

Estabilidad oxidativa y composición fenólica.

La estabilidad oxidativa más baja se observó en los aceites de las cosechas tardías de ambas localidades (Junín y Rivadavia) (Tablas 1 y 2), cuando las frutas estuvieron expuestas a una gran cantidad de eventos de heladas con temperaturas mínimas inferiores a -1,2 °C (Fig. 1). Comparando experimentos, Junín mostró una disminución más evidente de la estabilidad oxidativa hacia la última fecha de cosecha que Rivadavia, donde las heladas fueron menos frecuentes e intensas.





Tabla 1. Características de la fruta y el aceite (media ± desviación estándar) del cv autóctono Arauco cosechado en diferentes momentos durante las temporadas 2006-2007, 2007-2008 y 2008-2009 en Junín, Mendoza, Argentina.

Fecha de cosecha	Índice de madurez	CABF (%)	CABS (%)	Humedad (%)	Acidez (%)	EO (h)	Fenoles (mg kg ⁻¹)
2006-2007							
20 Abril	1.58c	16.7cd	45.3	63.0a	0.17b	13.3a	438a
7 Mayo	2.36bc	16.2d	44.3	63.3a	0.29a	13.7a	378 ab
22 Mayo	2.51bc	20.2b	51.5	60.9b	0.18b	11.7ab	422a
5 Junio	3.58ab	19.7bc	47.4	58.5b	0.30a	10.5bc	286b
5 Julio	3.87a	24.2a	49.8	51.49c	0.24ab	8.1c	60c
2007-2008							
2 Mayo	1.04	14.8c	37.5b	60.5 a	0.17	19.7a	453a
22 Mayo	1.09	17.3b	41.5a	58.4b	0.21	22.2a	495a
19 Junio	1.11	20.8a	44.2a	53.0c	0.29	10.9b	273b
2008-2009							
13 Mayo	1.65b	22.9	52.2	56.2	0.21	19.4a	585a
3 Junio	1.91b	21.5	49.7	56.8	0.18	17.2a	444b
3 Julio	2.77a	24.0	49.4	51.6	0.25	11.5b	278c

CABF : concentración de aceite en base fresca. CABS: concentración de aceite en base seca. EO: Estabilidad oxidativa
Para cada temporada, las medias con la misma letra no son significativamente diferentes dentro de cada fila por la prueba de LSD a P≤0.05. Las letras solo se muestran cuando análisis de la varianza indica un efecto significativo en el tiempo de cosecha

Tabla 2. Características de la fruta y el aceite del cv Arauco cosechado en diferentes momentos durante las temporadas 2015-2016 y 2016- 2017 en Rivadavia, Mendoza, Argentina

Fecha de cosecha	Índice de madurez	CABF (%)	CABS (%)	Humedad (%)	Acidez (%)	EO (h)	K ₂₃₂	K ₂₇₀	Fenoles (mg/kg)
2015 -2016									
13 Abril	1.23b	12.2b	43.7	65.6a	0.44a	7.6a	0.27b	0.02	488a
17 Mayo	2.68a	15.4a	50.0	66.2a	0.20b	7.6a	0.55a	0.07	391ab
18 Junio	2.92a	13.2b	45.4	62.4b	0.20b	5.8b	0.58a	0.05	280b
2016 -2017									
18 Abril	0.65b	13.3b	46.6b	65.0a	0.20a	5.9b	1.48	0.04b	445
9 Mayo	1.70a	14.1b	49.8a	66.0a	0.13b	7.9a	1.67	0.11a	439
13 Junio	2.22a	15.7a	48.1ab	62.2b	0.11b	5.4b	1.49	0.14a	410

CABF : concentración de aceite en base fresca. CABS: concentración de aceite en base seca. EO: estabilidad oxidativa
Para cada temporada, las medias con la misma letra no son significativamente diferentes dentro de cada fila por la prueba de LSD a P≤0.05. Las letras solo se muestran cuando análisis de la varianza indica un efecto significativo en el tiempo de cosecha.



MOMENTO COSECHA EN ARAUCO



El contenido fenólico disminuyó notablemente durante la maduración de la aceituna (Fig.2A) con la excepción de 2016-2017 en Rivadavia, donde las frutas estuvieron expuestas sólo a tres eventos de heladas leves con temperaturas superiores a -1,2°C después del segundo momento de cosecha. En ambos sitios, las cosechas desde mediados de abril hasta mediados de mayo, antes de las heladas, mostraron aceites con valores de contenido fenólico entre 585 y 378 mg/kg, mientras que el contenido fenólico disminuyó a valores entre 272 y 60 mg/kg en cosechas realizadas después de mediados de junio, cuando las heladas fueron frecuentes con temperaturas inferiores a -3°C tanto en Junín como Rivadavia (sólo 2015-2016). Los tejidos de las aceitunas en condiciones de congelamiento, muestran daños causados por los cristales de hielo formados dentro de las células del parénquima que, a su vez, pueden aumentar la degradación oxidativa de los compuestos fenólicos (Sanzani y col., 2012; Morelló y col., 2006).

La reducción de los compuestos fenólicos a medida que avanzó la madurez coincidió con estudios previos en cv Arauco (Bodoira y col., 2015) y otros cultivares de aceitunas durante las etapas avanzadas de maduración (Caponio y col., 2001; Bengana y col., 2013; Morelló y col., 2004). Los datos agrupados de dos experimentos y temporadas mostraron que los compuestos fenólicos disminuyeron linealmente a medida que aumentó el índice de madurez (Fig. 2A).

De acuerdo con la relación entre los compuestos fenólicos y la temperatura media del aire, se observó que los compuestos fenólicos se mantuvieron estables por encima de una temperatura media de 18°C. Sin embargo, estos compuestos disminuyeron linealmente cuando la temperatura media promedio durante el período de crecimiento de la fruta cayó por debajo de 18°C (Fig. 2B). A pesar de que la reducción en los

compuestos fenólicos se asoció estrechamente con los cambios en el color de la fruta, los eventos de heladas también jugaron un papel clave tanto en los compuestos fenólicos como en la estabilidad oxidativa del aceite (Morelló y col., 2003).

Composición de ácidos grasos

El perfil de ácidos grasos, en todas las muestras analizadas cubrió el rango normal esperado para el aceite de oliva virgen (Tablas 3 y 4). La concentración de ácido oleico varió de 59,3% a 70,1%, muy por encima del mínimo de 52% indicado por COI. En estudios previos realizados sobre aceites del cv Arauco en el noroeste de Argentina, una región más cálida que Mendoza, Rondanini y col. (2014); Ceci y Carelli, (2007) informaron valores de ácido oleico alrededor del 54%.

En Junín, los ácidos grasos mostraron algunas diferencias entre las fechas de cosecha, pero no mostraron un patrón claro con el retraso en la cosecha. Dentro de los principales ácidos grasos, las concentraciones de ácidos palmíticos y linoleico se vieron significativamente afectadas por la fecha de cosecha en todas las estaciones estudiadas. El ácido palmítico fue significativamente mayor en la fecha de cosecha más temprana que en la última, en contraste con el ácido linoleico, que fue más bajo a principios de mayo y más alto en las fechas de cosecha tardías (5 de junio de 2007; 19 de junio de 2008 y 3 de julio de 2009). Mientras tanto, los ácidos esteárico, oleico y palmitoleico fueron influenciados consistentemente por la fecha de cosecha en las temporadas 2006-2007 más que 2007-2008 y 2008-2009 cuando las frutas se cosecharon en un rango de fechas estrecho. También se calcularon las relaciones de ácidos grasos monoinsaturados / poliinsaturados (MUFA / PUFA por sus siglas en inglés) y ácidos grasos insaturados / saturados (UFA / SFA).





Tabla 3. Principales ácidos grasos (media ± desviación estándar) del cv. Arauco cosechado en diferentes momentos durante las temporadas 2006-2007, 2007-2008 y 2008-2009 en Junín, Mendoza, Argentina

Fecha de cosecha	Palmítico Ácido (%)	Palmitoleico Ácido (%)	Ácido esteárico (%)	Ácido Oleico (%)	Ácido linoleico (%)	Ácido linolénico (%)	MUFA/ PUFA ^a	UFA/SFA ^b
2006-2007								
20 Abril	169±0.1a	1.7±0.1ab	2.4±0.41c	62.4±0.8bc	14.8±0.7b	0.83±0.02	4.1±0.2bc	4.0±0.02c
7 Mayo	156±0.1b	1.3±0.1c	2.6±0.02a	66.0±0.2a	12.6±0.3c	0.80±0.04	5.0±0.1a	4.3±0.05b
22 Mayo	156±0.2b	1.5±0.1bc	2.5±0.05b	65.1±0.6ab	13.5±0.5bc	0.78±0.02	4.7±0.2ab	4.3±0.04b
5 Junio	161.0±0.9ab	1.8±0.3a	2.5±0.08b	61.3±3.0c	16.6±1.8a	0.80±0.15	3.7±0.6c	4.2±0.23c
5 Julio	145±0.8c	1.4±0.1c	2.6±0.03a	65.5±1.3ab	14.2±0.4bc	0.74±0.01	4.5±0.2ab	4.6±0.22a
2007-2008								
2 Mayo	150±0.3a	1.2±0.1	2.6±0.06b	70.1±0.9	9.0±0.4c	1.00±0.06a	7.2±0.4a	4.4±0.09
22 Mayo	14.7±0.1ab	1.2±0.1	2.8±0.06a	69.8±0.3	9.6±0.2b	0.90±0.06b	6.8±0.1ab	4.5±0.03
19 Junio	14.4±0.1b	1.2±0.1	2.8±0.01a	69.5±0.1	10.3±0.1a	0.80±0.01b	6.4±0.1b	4.6±0.03
2008-2009								
13 Mayo	162±0.2a	1.5±0.1	2.8±0.06	64.9±0.6a	12.9±0.4b	0.50<0.01	5.0±0.2a	4.0±0.03b
3 Junio	15.8±0.2ab	1.4±0.1	2.8±1.11	61.6±0.9b	13.5±0.8b	0.50<0.01	4.7±0.3a	4.1±0.03b
3 Julio	15.4±0.3b	1.5±0.1	2.8±0.17	63.1±0.6a	15.5±0.7a	0.50<0.01	4.1±0.2b	4.2±0.08a

^aMUFA / PUFA: ácidos grasos monoinsaturados / ácidos grasos poliinsaturados; ^bUFA / SFA: ácidos grasos insaturados / ácidos grasos saturados. Para cada temporada, las medias con la misma letra no son significativamente diferentes dentro de cada fila por la prueba de LSD a P≤0.05. Las letras solo se muestran cuando ADEVA indica un efecto significativo en el tiempo de cosecha

Tabla 4. Principales ácidos grasos (media ± desviación estándar) de cv Arauco cosechado en diferentes momentos durante las temporadas 2015-2016 y 2016-2017

Fecha de cosecha	Ácido Palmítico (%)	Ácido Palmitoleico (%)	Ácido Estearico (%)	Ácido Oleico (%)	Ácido Linoleico (%)	Ácido Linolénico (%)	MUFA/ PUFA ^a	UFA/ SFA ^b
2015-2016								
13 Abril	18.3±0.2a	2.1±0.08b	2.2±0.02b	61.5±0.3b	13.7±0.1b	1.20±0.01a	4.3±0.1b	3.7±0.04c
17 Mayo	17.6±0.2b	2.4±0.05a	2.2±0.02b	60.1±0.1c	15.5±0.1a	1.13±0.04b	3.8±0.1c	3.9±0.03b
18 Junio	16.2±0.3c	2.2±0.12b	2.3±0.03a	64.0±0.4a	13.2±0.1c	1.00±0.04c	4.7±0.1a	4.2±0.08a
2016-2017								
13 Abril	17.8±0.2	1.7±0.01b	2.5±0.01a	60.8±0.5	14.8±0.2	1.10±0.01	3.9±0.1	3.7±0.06
9 Mayo	18.5±1.1	1.9±0.10b	2.3±0.13b	59.3±1.6	15.8±1.3	0.97±0.29	3.7±0.3	3.6±0.25
13 Junio	17.3±0.8	2.2±0.10a	2.2±0.11b	60.0±0.9	16.2±0.3	1.01±0.03	3.6±0.1	.0±0.11

^aMUFA / PUFA: ácidos grasos monoinsaturados / ácidos grasos poliinsaturados; ^bUFA / SFA: ácidos grasos insaturados / ácidos grasos saturados. Para cada año, las medias con la misma letra no son significativamente diferentes dentro de cada fila por la prueba de LSD en P≤0.05. Las letras solo se muestran cuando ANOVA indica un efecto significativo en el tiempo de cosecha.



MOMENTO COSECHA EN ARAUCO



Se encontraron diferencias significativas en los valores de las relaciones entre las fechas estudiadas. La relación MUFA / PUFA mostró los valores más altos en aceitunas cosechadas tempranamente (desde finales de abril hasta principios de mayo) y disminuyó durante la maduración de la aceituna para alcanzar un mínimo en las últimas fechas de cosecha (finales de junio a principios de julio). La relación UFA / SFA mostró el patrón opuesto.

En Rivadavia, el perfil de ácidos grasos, las relaciones MUFA / PUFA y UFA / SFA mostraron más variación en 2015-2016 que en 2016-2017 cuando la temperatura entre cosechas fue similar y no ocurrieron eventos de heladas. El perfil de ácidos grasos del aceite no mostró una tendencia clara a lo largo del proceso de madurez de la fruta, similar a la observada en el aceite de Junín. Los resultados obtenidos en este estudio fueron consistentes con informes previos de estudios realizados en varios cultivares de olivos donde la fecha de cosecha no jugó un papel clave en el perfil de ácidos grasos (Benito y col., 2013).

Además, es bien sabido que la composición de ácidos grasos varía según el genotipo y los factores ambientales (Monasterio y col., 2017; Rondanini y col., 2014). Al agrupar los datos de los experimentos y las temporadas, la relación UFA / SFA se asoció con la temperatura media diaria del aire medida desde el 1 de enero hasta la cosecha (Fig. 2C). No se encontraron conexiones entre la relación MUFA / PUFA y la temperatura media del aire (datos no mostrados). La relación UFA / SFA disminuyó linealmente con aumentos en la temperatura media durante la temporada de crecimiento de la fruta. Por lo tanto, los cambios en la composición de los ácidos grasos durante la maduración de la fruta estuvieron estrechamente relacionados con las variaciones en las condiciones ambientales durante ese período (García-Inza y col., 2014). En nuestro estudio, el perfil de ácidos grasos no mostró una

influencia evidente del daño de las frutas por heladas, similar a lo que se informó en el cv Arbequina cosechado en Cataluña en un área templada del Mediterráneo (Morelló y col., 2003).

CONCLUSIONES

La máxima acumulación de aceite en frutos de la variedad argentina Arauco, cultivada en dos sitios de Mendoza, se relacionó con un índice de madurez temprana inferior a 2,0. Las cosechas tardías después de mediados de abril aumentaron el contenido de aceite de la fruta en fresco por pérdidas de agua sin acumulación neta de aceite. Los índices de acidez libre y espectrofotométrica UV fueron similares durante el período de estudio, dentro de los límites del COI para el aceite de oliva virgen. El aceite de Arauco mostró una concentración de ácido oleico superior al 60% en las condiciones ambientales de Mendoza, independientemente de la fecha de cosecha. Los compuestos fenólicos en el aceite disminuyeron con un aumento en la maduración de la fruta y con la disminución en la temperatura del aire entre las fechas de cosecha, sitios y temporadas. La relación UFA / SFA bajó a medida que la temperatura disminuyó sin ninguna relación con la etapa de madurez del fruto. La cosecha temprana antes de mediados de mayo parece ser la más adecuada para producir aceite de Arauco de alta calidad química en Mendoza. El aceite extraído de las aceitunas cosechadas después de mediados de mayo podría tener valores bajos en su composición fenólica, estabilidad oxidativa y relación UFA / SFA, relacionado con una mayor frecuencia de eventos de heladas con temperaturas mínimas inferiores a -1,2°C en la provincia de Mendoza.





BIBLIOGRAFÍA

Avidan B, Ogradovitch A, and Lavee S, A reliable and rapid shaking extraction system for determination of the oil content in olive fruit. *Acta Hort* 474: 653–658 (1999).

Baccouri O, Guerfel M, Baccouri B, Cerretani L, Bendini A, Lercker G, Zarrouk M, and Miled DDB, Chemical composition and oxidative stability of Tunisian monovarietal virgin olive oils with regard to fruit ripening. *Food Chem* 109: 743–754 (2008).

Bartolini G, Prevost G, Messeri C, Carignani G, and Menini UG, Olive germplasm. *Cultivars and World-wide collections*, FAO, Rome (1998).

Beltrán G, del Río C, Sánchez S, and Martínez L, Seasonal changes in olive fruit characteristics and oil accumulation during ripening process. *J Sci Food Agric* 84: 1783–1790 (2004).

Bengana M, Bakhouch A, Lozano-Sánchez J, Amir Y, Youyou A, Segura-Carretero A, and Fernández-Gutiérrez A, Influence of olive ripeness on chemical properties and phenolic composition of Chemlal extra-virgin olive oil. *Food Res Int* 54: 1868–1875 (2013).

Benito M, Lasa JM, Gracia P, Oria R, Abenoza M, Varona L, and Sánchez-Gimeno AC, Olive oil quality and ripening in super-high-density Arbequina orchard. *J Sci Food Agric* 93: 2207–2220 (2013).

Bodoira R, Torres M, Pierantozzi P, Taticchi A, Servili M, and Maestri D, Oil biogenesis and antioxidant compounds from “Arauco” olive (*Olea europaea* L.) cultivar during fruit development and ripening. *Eur J Lipid Sci Technol* 117: 377–388 (2015).

Caponio F, Gomes T, and Pasqualone A, Phenolic compounds in virgin olive oils: influence of the degree of olive ripeness on organoleptic characteristics and shelf-life. *Eur Food Res Technol* 212: 329–333 (2001).

Ceci LN and Carelli AA, Characterization of monovarietal argentinian olive oils from new productive zones. *J Am Oil Chem Soc* 84: 1125–1136 (2007).

García-Inza GP, Castro DN, Hall AJ, and Rousseaux MC, Responses to temperature of fruit dry weight, oil concentration, and oil fatty acid composition in olive (*Olea europaea* L. var. ‘Arauco’). *Eur J Agron* 54: 107–115 (2014).

International Olive Council (IOC) Trade standard applying to olive oils and olive-pomace oils (2015) COI/T.15/NC No: 3/Rev: 8.

International Olive Council (IOC). Determination of Biophenols in Olive Oils by HPLC. In COI/T.20/Doc N° 29/Rev.1 (2017).

International Olive Council. Preparation of the fatty acid methyl esters from olive oil and olive-pomace oil. In COI/T.20/Doc n° 24 (2001).

Monasterio RP, Olmo-García L, Bajoub A, Fernández-Gutiérrez A, and Carrasco-Pancorbo A, Phenolic compounds profiling of virgin olive oils from different varieties cultivated in Mendoza, Argentina, by using liquid chromatography–mass spectrometry. *J Agric Food Chem* 65: 8184–8195 (2017).

Morelló JR, Motilva MJ, Ramo T, and Romero MP, Effect of freeze injuries in olive fruit on virgin olive oil composition. *Food Chem* 81: 547–553 (2003).

Morelló JR, Romero MP, and Motilva MJ, Effect of the maturation process of the olive fruit on the phenolic fraction of drupes and oils from Arbequina, Farga, and Morrut cultivars. *J Agric Food Chem* 52: 6002–6009 (2004).

Morelló JR, Romero MP, and Motilva MJ, Influence of seasonal conditions on the composition and quality parameters of monovarietal virgin olive oils. *J Am Oil Chem Soc* 83: 683–690 (2006).

Rondanini DP, Castro DN, Searles PS,



MOMENTO COSECHA EN ARAUCO

and Rousseaux MC, Contrasting patterns of fatty acid composition and oil accumulation during fruit growth in several olive varieties and locations in a non-Mediterranean region. *Eur J Agron* 52: 237–246 (2014).

Sanzani SM, Schena L, Nigro F, Sergeeva V, Ippolito A, and Salerno MG, Abiotic diseases of olive. *J Plant Pathol* 94: 469–491 (2012).

Torres M, Pierantozzi P, Searles P, Rousseaux MC, García-Inza G, Miserere A, Bodoria R, Contreras C, and Maestri D, Olive cultivation in the southern hemisphere: flowering, water requirements and oil quality responses to new crop environments. *Front Plant Sci* 8: 1830 (2017).

Trentacoste ER, and Puertas CM, Phenological characterization of Mendoza (Argentina) olive (*Olea europaea* L.) germplasm. *Acta Hort* 949: 71–75 (2012).

Trentacoste ER, and Puertas CM, Preliminary characterization and morpho-agronomic evaluation of the olive germplasm collection of the Mendoza province (Argentina). *Euphytica* 177: 99–109 (2011).

Trentacoste ER, Puertas CM, and Sadras VO, Effect of fruit load on oil yield components and dynamics of fruit growth and oil accumulation in olive (*Olea europaea* L.). *Eur J Agron* 32: 249–254 (2010).

Trentacoste ER, Puertas CM, and Sadras VO, Modelling the intraspecific variation in the dynamics of fruit growth, oil and water concentration in olive (*Olea europaea* L.). *Eur J Agron* 38: 83–93 (2012).

Vázquez-Roncero A, Janer del Valle C, and Janer del Valle L, Determinación de los polifenoles totales en aceite de oliva. *Grasas Aceites* 24: 350–357 (1973).



El presente libro, de autoría colectiva, entrega los principales resultados obtenidos del estudio de variedades de olivo en Mendoza entre los años 2008 y 2019. Con este material pretendemos potenciar la divulgación del comportamiento de un gran número de variedades de olivo que permitan ampliar la oferta varietal y mejorar el diseño y manejo del olivar en Mendoza, Argentina. La tarea en la conservación, estudio y difusión de variedades olivo seguirá en los próximos años. Nuestro deseo es que una futura edición del libro incluya la nueva información.

Los autores desean expresar su profundo agradecimiento a todos los productores olivícolas de Mendoza. A ellos va dirigido el libro.

Cita bibliográfica correcta

Libro completo

Banco, A.P.; Trentacoste, E.R.; Calderón, F.J (Editores). 2020. Colección de olivos en Mendoza. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Mendoza, Argentina

Capítulo individual (a modo de ejemplo)

Trentacoste ER, Banco AP, Contreras O, Calderón FJ, Balloni-Turineto A. 2020. Crecimiento vegetativo y producción de la colección de olivos de Mendoza hasta el sexto año de crecimiento: potencial uso de variedades para sistemas de alta densidad. En Colección de olivos en Mendoza. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Mendoza, Argentina
Junín. INTA

