



**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS ACEITES DE OLIVA  
VÍRGENES OBTENIDOS A PARTIR DE LAS VARIEDADES  
ARAUCO Y ARBEQUINA DE MENDOZA, ARGENTINA.**

**Autor**

**ESP. ING. AGRÓNOMA ELENA VERÓNICA ARANITI**

Director de Tesis

MSc. Ing. Agr. Marta Mónica Bauzá

TESIS DE POSTGRADO PARA ACCEDER AL TÍTULO  
DE MAGISTER EN CIENCIAS DE LOS ALIMENTOS.  
POSTGRADO REGIONAL COOPERATIVO EN ALIMENTOS  
(UNSL-UNCUYO-UNSJ-UNLAR)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

Facultad de Ciencias Agrarias  
Mendoza - Argentina

MARZO 2013

## INDICE

<b>Resumen y Palabras Clave</b>	<b>6</b>
<b>Abstract &amp; Keywords</b>	<b>7</b>
<b>1. INTRODUCCION Y MARCO TEORICO</b>	<b>8</b>
<b>1.1. Producción olivícola en la Provincia de Mendoza: contexto geográfico, socio-cultural, económico y técnico.</b>	<b>11</b>
<b>1.1.1. La Provincia de Mendoza: Descripción General</b> <i>Ubicación. Límites. Extensión y División Política. Población. Región geográfica, relieve y clima. Hidrografía-Oasis. Principales actividades económicas.</i>	<b>11</b>
<b>1.1.2. Cadena Olivícola de la Provincia de Mendoza: Producción Primaria</b> <i>Superficie implantada. Principales zonas de producción. Características del cultivo. Variedades. Destinos de la producción agrícola. Cosecha. Transporte.</i>	<b>16</b>
<b>1.1.3. Cadena Olivícola de la Provincia de Mendoza: Transformación industrial</b> <i>Aceitunas en Conserva. Aceite de oliva.</i>	<b>18</b>
<b>1.1.4. Cadena Olivícola de la Provincia de Mendoza: Comercialización</b> <i>Aceitunas en conserva. Aceite de oliva.</i>	<b>21</b>
<b>1.2. Características de los cultivares Arauco y Arbequina</b>	<b>23</b>
<b>1.2.1. Cultivar Arauco</b>	<b>24</b>
<b>1.2.2. Cultivar Arbequina</b>	<b>25</b>
<b>1.3. Proceso de obtención de aceite de oliva virgen</b>	<b>26</b>
<b>1.3.1. Operaciones preliminares exteriores</b> <i>Recolección de las aceitunas/Momento oportuno de cosecha/IM (Índice de Madurez). Transporte de las aceitunas.</i>	<b>26</b>
<b>1.3.2. Operaciones preliminares interiores</b> <i>Recepción de las aceitunas en fábrica. Selección de los frutos. Almacenamiento. Limpieza, lavado y pesado.</i>	<b>29</b>
<b>1.3.3. Procesamiento de la aceituna</b> <i>Preparación de la pasta: molido y batido.</i> <i>Separación de fases: sólido-líquido: Extracción por presión (Sistema discontinuo); Extracción por centrifugación (Sistema continuo de tres y dos fases); Extracción parcial (Sistema de percolación o filtración selectiva).</i> <i>Separación de fases: líquido-líquido: Centrifugación vertical</i>	<b>32</b> <b>36</b> <b>43</b>
<b>1.3.4. Operaciones posteriores</b> <i>Filtración. Almacenamiento. Envasado.</i>	<b>48</b>
<b>1.4. Composición química</b>	<b>52</b>
<b>1.4.1. De la aceituna</b>	<b>52</b>
<b>1.4.2. Del aceite de oliva virgen</b> <i>Componentes mayores</i> <i>Componentes menores</i>	<b>53</b> <b>54</b>

<b>1.5. Calidad del aceite de oliva</b>	
<b>1.5.1. Calidad reglamentaria</b>	<b>56</b>
<b>1.5.2. Calidad nutricional y terapéutica</b>	<b>57</b>
<b>1.5.3. Calidad culinaria/sensorial</b>	<b>57</b>
<b>1.5.4. Calidad comercial</b>	<b>57</b>
<b>1.6. Relación entre la calidad del aceite y los distintos factores que intervienen</b>	<b>58</b>
<b>1.6.1. De carácter agronómico intrínseco (que difícilmente pueden modificarse)</b>	
<i>Variedad y/o cultivar.</i>	
<i>Condiciones Edafoclimáticas de la zona de cultivo.</i>	<b>58</b>
<b>1.6.2. De carácter agronómico extrínseco (pueden ser controlados)</b>	
<i>Prácticas culturales.</i>	
<i>Recolección: momento oportuno de cosecha de las aceitunas para la obtención de aceite (Índice de Madurez-IM-).</i>	
<i>Transporte.</i>	<b>59</b>
<b>1.6.3. De carácter industrial</b>	
<i>Método de extracción empleado. Almacenamiento.</i>	<b>60</b>
<b>1.7. Hipótesis de Trabajo</b>	<b>62</b>
<b>1.8. Objetivos</b>	<b>62</b>
<b>1.8.1. Generales</b>	<b>62</b>
<b>1.8.2. Específicos</b>	<b>62</b>
<b>1.9. Beneficios esperados - Propósitos</b>	<b>62</b>
<b>2. MATERIAL Y METODOS</b>	<b>63</b>
<b>2.1. Muestras de aceite</b>	<b>63</b>
<b>2.2. Análisis Físico-químicos</b>	<b>71</b>
<b>2.2.1. Acidez</b>	<b>71</b>
<b>2.2.2. Ácidos Grasos</b>	<b>71</b>
<b>2.2.3. Esteroles</b>	<b>71</b>
<b>2.2.4. Polifenoles</b>	<b>72</b>
<b>2.2.5. Tocoferoles</b>	<b>72</b>
<b>2.3. Análisis Sensorial</b>	<b>73</b>
<b>2.3.1. Asignación de calidad: extra, virgen, corriente o lampante</b>	<b>73</b>
<b>2.3.2. Perfil sensorial característico: descriptores para aceites de oliva vírgenes de calidad extra</b>	<b>76</b>
<b>2.4. Análisis Estadístico</b>	<b>78</b>
<b>2.5. Lugares de trabajo</b>	<b>79</b>

<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>80</b>
<b>3.1. Calidad físico-química</b>	<b>80</b>
<b>3.1.1. Arauco</b>	
<i>Descripción estadística de los resultados obtenidos para: acidez, ácidos grasos, esteroides, polifenoles y tocoferoles.</i>	<b>82</b>
<i>Análisis inferencial según índice de madurez y método de obtención del aceite por sistema continuo de dos fases.</i>	<b>111</b>
<b>3.1.2. Arbequina</b>	
<i>Descripción estadística de los resultados obtenidos para: acidez, ácidos grasos, esteroides, polifenoles y tocoferoles.</i>	<b>115</b>
<i>Análisis inferencial según índice de madurez y método de obtención del aceite por sistema continuo de dos fases.</i>	<b>134</b>
<b>3.2. Calidad sensorial</b>	<b>138</b>
<b>3.2.1. Arauco</b>	<b>140</b>
<i>Calidad extra, virgen, corriente o lampante: perfiles sensoriales de las muestras 1 a 12. Planillas resumen de Met.COI /T20/Doc15/ Rev.2/Setiembre 2007.</i>	<b>141</b>
<i>Descriptorios para aceites de oliva vírgenes de calidad extra: perfiles sensoriales muestras aceite de oliva virgen extra. Planillas resumen de Met.COI/T20/Doc22/Nov.2005.</i>	<b>153</b>
<i>Perfiles Sensoriales del aceite de oliva virgen extra cv. Arauco según su IM y Métodos de Obtención. Planillas resumen.</i>	<b>162</b>
<b>3.2.2. Arbequina</b>	<b>165</b>
<i>Calidad extra, virgen, corriente o lampante: perfiles sensoriales de las muestras 1 a 8. Planillas resumen de Met.COI /T20/Doc15/ Rev.2/Setiembre 2007.</i>	<b>166</b>
<i>Descriptorios para aceites de oliva vírgenes de calidad extra: perfiles sensoriales muestras aceite de oliva virgen extra. Planillas resumen de Met.COI/T20/Doc22/Nov.2005.</i>	<b>174</b>
<i>Perfiles Sensoriales del aceite de oliva virgen extra cv Arbequina según su IM. Planillas resumen.</i>	<b>178</b>
<b>3.2.3. Perfil Sensorial para cada uno de los cultivares en Mendoza</b>	<b>180</b>
<i>Perfil Sensorial del aceite de oliva virgen extra de la cv. Arauco</i>	<b>180</b>
<i>Perfil Sensorial del aceite de oliva virgen extra de la cv. Arbequina</i>	<b>182</b>
<b>3.3. Relación entre Análisis Físico-Químicos y Análisis Sensoriales</b>	<b>184</b>
<b>3.3.1. Arauco</b>	<b>185</b>
<b>3.3.2. Arbequina</b>	<b>186</b>

<b>4. CONCLUSIONES</b>	<b>187</b>
<b>4.1. La evaluación de la calidad a través de los Análisis físico-químicos</b>	<b>187</b>
<b>4.2. Perfiles Sensoriales característicos. Uso del Análisis Sensorial como instrumento para determinar calidad.</b>	<b>188</b>
<b>4.3. Relación entre Análisis Físico-Químicos y Análisis Sensoriales.</b>	<b>189</b>
<b>4.4. Índice de madurez.</b>	<b>189</b>
<b>4.5. Métodos de obtención del aceite.</b>	<b>189</b>
<b>4.6. Conclusión final.</b>	<b>190</b>
<b>5. AGRADECIMIENTOS</b>	<b>190</b>
<b>Bibliografía citada</b>	<b>191</b>
<b>Bibliografía consultada</b>	<b>198</b>
<b>Índice de Tablas</b>	<b>199</b>
<b>Índice de Figuras</b>	<b>200</b>
<b>Índice de Fotos</b>	<b>200</b>
<b>Índice de Gráficos</b>	<b>201</b>
<b>Índice de Planillas</b>	<b>202</b>

## Resumen

La calidad del aceite de oliva virgen está definida por factores de carácter agronómico y de carácter industrial. Entre los primeros encontramos a la variedad, las condiciones edafo-climáticas de cada zona productora, las prácticas culturales y el estado de madurez de la aceituna a la cosecha. Entre los segundos se encuentran, los métodos de extracción y las condiciones de conservación utilizados. Las características de la producción de aceite de oliva virgen en la provincia de Mendoza son particulares y distintas a las de otras zonas de Argentina, por lo que se hace necesario evaluar específicamente la calidad de los aceites de oliva vírgenes obtenidos, debido a la necesidad que tienen productores e industriales de dar valor agregado a su producción. El crecimiento del cultivo del olivo (*Olea europaea* L.) en Mendoza en los últimos cinco años está representado principalmente por la variedad Arbequina, con una superficie implantada cercana a 33%, seguida por la variedad Arauco con un 20%. Como objetivos se planteó evaluar calidad físico-química a través de contenidos en acidez, ácidos grasos, esteroides, polifenoles y tocoferoles; evaluar calidad sensorial y realizar perfiles sensoriales característicos; finalmente, determinar la influencia de estado de madurez y las condiciones de extracción del aceite en las particularidades de los mismos. Se analizaron 30 muestras de aceite de oliva virgen en total: 21 del cv. Arauco y 9 del cv. Arbequina. Se realizó análisis estadístico descriptivo e inferencial. El aceite de oliva virgen del cv. Arauco presentó un valor promedio de ácido oleico de 65,56%; campesterol promedio de 3,79%; altos contenidos en antioxidantes naturales, alcanzando valores de polifenoles totales de hasta 858 mg/Kg. y de tocoferoles totales de hasta 477 mg/Kg. Sensorialmente estos aceites pueden resultar desequilibrados, presentándose muy amargos y muy picantes por efecto de un elevado contenido en polifenoles; presentan notas herbáceas características. El aceite de oliva virgen del cv. Arbequina presenta un valor promedio de ácido oleico de 63,28%; campesterol promedio de 3,51%; contenidos medios de tocoferoles y polifenoles, alcanzando valores de polifenoles totales de hasta 316 mg/Kg. y de tocoferoles totales de hasta 335 mg/Kg. Sensorialmente los aceites son armoniosos, con notas frutales características. El estado de madurez y el método de extracción influyen en las características de calidad de los aceites.

**Palabras clave:** acidez, ácidos grasos, esteroides, polifenoles, tocoferoles, perfil sensorial.

### **Abstract**

The virgin olive oil quality is defined by agronomic factors and industrial factors. The first includes the variety, soil and climate conditions of each producing area, cultural practices and olives maturity at harvest. The second includes the extraction methods and the storage conditions used. The characteristics of virgin olive oil production in the province of Mendoza, are unique and different from other parts of Argentina, so, it is necessary to specifically assess the quality of virgin olive oils obtained, due to need of producers and industry to add value to their production. The tremendous growth of olive growing (*Olea europaea* L.) in Mendoza in the last five years, is mainly represented by the variety Arbequina, with a planted area close to 33%, followed by the variety Arauco with 20%, reason by which these varieties were chosen for this study. As objective is focused to evaluate physical and chemical quality through acid content, fatty acids, sterols, polyphenols and tocopherols; also evaluate sensory quality and characteristic sensory profiling; and finally, determine the influence of olives maturity and oil extraction methods in the particularity of each oil. We analyzed 30 samples of virgin olive oil in total: 21 samples of cv. Arauco and 9 samples of cv. Arbequina, from different areas of Mendoza and two productive seasons. We performed descriptive and inferential statistical analysis. Virgin olive oil cv. Arauco presented an average value of 65.56% oleic acid, campesterol average 3.79%; high contents of natural antioxidants: polyphenols reaching values of up to 858 mg / kg, total tocopherols and up to 477 mg / kg. Sensory oils can be unbalanced, presenting very bitter and very spicy, due to a high content of polyphenols; with characteristic herbaceous notes. Virgin olive oil cv. Arbequina has an average value of 63.28% oleic acid, campesterol average 3.51%; media content tocopherols and polyphenols, total polyphenol reaching values of up to 316 mg / kg, total tocopherols and up to 335 mg / kg. Sensory oils are harmonious, with fruity characteristics. The ripeness and extraction method affect the characteristics of the oils.

**Keywords:** acid, fatty acids, sterols, polyphenols, tocopherols, sensory profile

## 1. INTRODUCCION y MARCO TEÓRICO

Genéricamente, la calidad puede definirse como “la propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una cosa, que permiten apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie”. Definir la calidad del aceite de oliva, como de cualquier otro producto alimenticio es, cuando menos, una ardua tarea que viene condicionada por una multitud de variables. Existen distintas concepciones de calidad según el uso del aceite de oliva, estableciendo en primer lugar que la calidad no es única y según la óptica, encontramos la calidad “reglamentada”, que sería aquella definida por normas establecidas (Consejo Oleícola Internacional -COI-; Unión Europea -UE-; Código Alimentario Argentino -CAA-; etc.); la calidad “nutricional y terapéutica”, relacionada con su composición, tanto en la fracción saponificable, como en la insaponificable; la calidad “culinaria”, relacionada a satisfacer los diferentes gustos de los consumidores; y la calidad “comercial”, difícil de precisar, vinculada a la estabilidad, que permite predecir el enranciamiento y por ende la caducidad de un aceite (Barranco, D. y otros, 1998).

La calidad del aceite de oliva virgen, está definida por distintos factores, a saber: de carácter agronómico intrínseco (que difícilmente pueden modificarse) como la variedad y/o el cultivar, las condiciones edafo-climáticas en cada zona productora (COI, 2000); de carácter agronómico extrínseco (pueden ser controlados) como las prácticas culturales, la recolección -momento oportuno de cosecha de las aceitunas para la obtención de aceite (estado de madurez)- y transporte; y finalmente, factores de carácter industrial como el método de extracción empleado, están entre los más importantes (Barranco, D. y otros, 1998). La variedad, es responsable principalmente no sólo del rendimiento en aceite, sino también de su composición, participando en un 20% de la calidad final del mismo (Montedoro, 1988).

Otro factor determinante del 30 % de la calidad de aceite es el grado de madurez de los frutos al momento de la obtención (Montedoro, 1988), debido a la estrecha relación existentes entre éste y el contenido de materia grasa, la presencia de compuestos aromáticos, fenólicos totales y acidez total, etc. (Yacire, et al 2001; Fiorino y Griffi 1991; Gil et al 2005; Araniti et al 2007).

Las condiciones de cultivo en la Provincia de Mendoza, son distintas a las de otras zonas de la Argentina, existiendo referencias zonales documentadas que permiten defender el concepto de calidad diferencial de los aceites (Gil y otros, 2005; Araniti y otros, 2007, 2009, 2011; Searles y otros 2012).

Es necesario evaluar específicamente la calidad de los aceites varietales, debido a la importancia de contar con información que permita dar valor agregado a su producción, por parte de productores e industriales de cada zona productiva de la Argentina. (Luna, M.C. y otros, 2006; Moral Torés, L., 2009; Ravetti, L. y otros, 1999; Rondanini, D. y otros, 2007.)

El panorama varietal del olivo ha presentado variaciones importantes desde el primer censo provincial en el año 1.992. En aquel momento, la producción de aceitunas se destinaba principalmente a la industria conservera, mientras que actualmente es hacia la producción de aceite de olivo. Se observa un gran incremento de las variedades destinadas a la producción de aceite de oliva virgen y de las variedades doble propósito (para obtención de aceite y elaboración de conservas), en detrimento de las variedades exclusivamente destinadas a la elaboración de aceitunas en conserva. El gran crecimiento de las variedades para aceite está representado principalmente por la variedad Arbequina, la cual en el año 1.992 presentaba alrededor de 530 ha en toda la provincia y actualmente es la principal variedad con alrededor del 33% ( 6.841,1 ha) del total de la superficie implantada. La variedad Arauco, que en el año 1.992 representaba el 47% de la superficie total, ha disminuído su participación a aproximadamente un 20% (4.065,8 ha). Entre ambas suman el 53% de la superficie implantada en la provincia de Mendoza (10.906,1 ha) (IDR, Gobierno de Mendoza, 2010). Es importante destacar, la cantidad de hectáreas plantadas en el sur mendocino (departamento de San Rafael y General Alvear) con la variedad Arbequina española. Data de aproximadamente un lustro la inquietud de lograr -principalmente con los aceites de las variedades Arauco y Arbequina, una identificación DOP: “Denominación de origen protegida” (Suplemento Campo, Diario Los Andes, 25/11/2006, “Los europeos reconocerán denominación de origen de aceite de oliva mendocino”), por lo que es necesario evaluar las características de calidad a través de caracterizaciones a nivel de especificaciones físico-químicas, organolépticas y de componentes bioactivos.

Mendoza fue durante muchos años, una de las principales provincias productoras de aceite de oliva del país; actualmente existe una fuerte competencia comercial con las otras zonas-provincias- productoras. Históricamente Mendoza exportó un 80% de su producción. Sus prácticamente 20 mil hectáreas y más, en producción en toda la Provincia (IDR, Gobierno de Mendoza, 2010), aparecen como una limitación propia frente a la avanzada de los emprendimientos de otras

provincias –Catamarca, La Rioja y San Juan-, beneficiadas por políticas de diferimientos impositivos. En éste contexto, Mendoza, como principal estrategia debe centrar su accionar en darle valor agregado a su producción y centrar sus objetivos en la definición de la calidad de sus aceites. Así se ha entendido, y, dentro del marco dado por las políticas tendientes a dar sustento a la reactivación económica y a construir una competitividad real se busca contar con información que permita la toma de decisiones tecnológicas y comerciales.

Los factores que influyen en la calidad del aceite obtenidos de las distintas variedades cultivadas en la provincia de Mendoza, son diversos y vinculados a las características propias de la cadena local: condiciones edáficas, de clima, características de producción, momento oportuno de cosecha, métodos de extracción, características de la comercialización y hasta de aspectos históricos-culturales propios. Es importante y necesario definir la calidad de los aceites obtenidos de cada variedad. Estudios realizados demuestran que los aceites de oliva vírgenes no son todos iguales, tienen diferencias-entre otras- en su composición de ácidos grasos, esteroides, dependiendo de la zona de la cual provienen (Araniti y otros, 2007, 2009, 2011), incidiendo además su momento de cosecha (Gil y otros, 2005).

En Mendoza se pueden diferenciar tres zonas productivas definidas: zona Norte (Maipú, Lavalle, Las Heras, Guaymallén y Luján de Cuyo), zona Este (Rivadavia, San Martín, Junín, Santa Rosa y La Paz) y zona Sur (San Rafael y General Alvear). Cada zona con el 40,5%, 21,75% y 37,60% de la superficie implantada respectivamente. En cada zona a su vez hay departamentos “líderes” si consideramos el porcentaje de su superficie destinada al cultivo del olivo: en la Norte el departamento de Maipú (49%) y Lavalle (31%); en la Este el departamento de Rivadavia (53%) y San Martín (24%) y, en la Sur el departamento de San Rafael (99%) (IDR, Gobierno de Mendoza, 2011).

Hace más de diez años el principal destino de la producción olivícola mendocina era la elaboración de aceitunas en conserva. Por cambios de mercado, se buscaron nuevas alternativas, tales como la producción de aceite de oliva con variedades tradicionalmente utilizadas para elaboración de conservas como era el caso de la variedad Arauco. Se consideró la posibilidad de la oportunidad de diversificación del destino de la producción, acompañado de una “valorización” de una variedad típicamente argentina y de la cual Mendoza, a diferencia de las otras provincias argentinas, tiene, como se mencionó, el 20% de su superficie implantada.

Esto daría a la provincia de Mendoza, la oportunidad de destacarse con un producto que pueda tener una IGP (Indicación Geográfica Protegida) y consecuentemente en el desarrollo de nuevos mercados para el sector olivícola compatibles con un alto nivel de producción y calidad, fomentando la diferenciación basada en la “Identidad” de los productos de la zona.

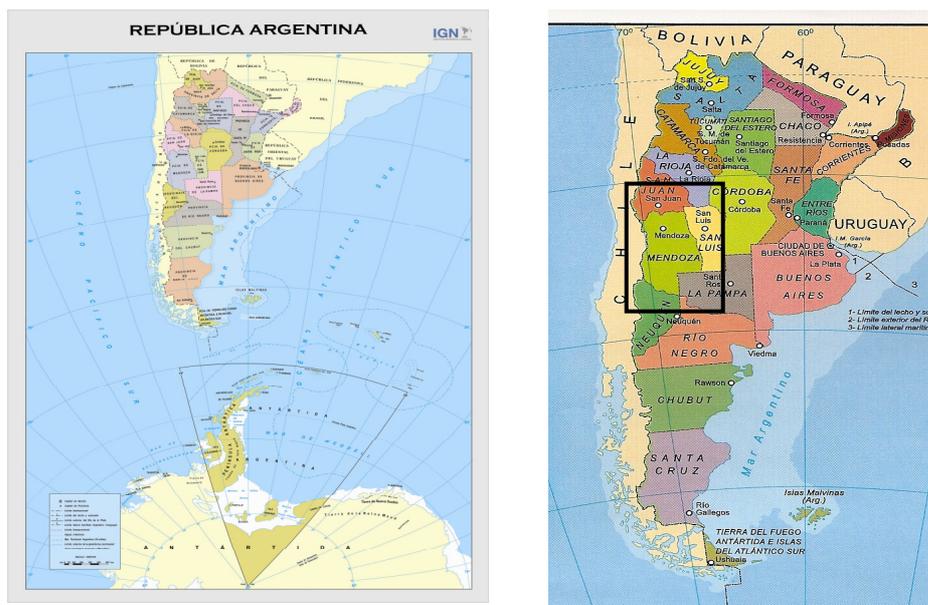
Como resultado de lo expuesto, se concluye que la cadena olivícola local presenta aspectos de producción primaria, de transformación industrial y de comercialización característicos y vinculados a la realidad histórica-cultural de la provincia de Mendoza (Tachini, 2011). Consecuentemente, los aceites de oliva vírgenes de las variedades Arauco y Arbequina, poseen características de calidad propias y diferentes a las de otras zonas productivas de la Argentina.

## **1.1. Producción olivícola en la Provincia de Mendoza: contexto geográfico, socio-cultural, económico y técnico**

### **1.1.1. La Provincia de Mendoza: Descripción General**

*Ubicación y Límites:* Mendoza es una de las 23 provincias de la República Argentina. Está ubicada en el cuadrilátero comprendido entre los 31° 59' y 37° 35' de latitud Sur y entre los 66° 30' y 70° 35' de longitud Oeste (Figuras 1 y 2). Se ubica en el centro-oeste del país. Limita al norte con la provincia de San Juan, al este con la provincia de San Luis y la provincia de La Pampa, al sur con la provincia de Neuquén y de La Pampa y al oeste con la República de Chile (IGM, 2011).

*Extensión y División Política:* La provincia de Mendoza tiene una superficie de 148.827 km<sup>2</sup> (5,33% respecto de la superficie total de la Argentina), correspondiendo un 3% a oasis cultivado y un 97% a desierto. Se divide políticamente en dieciocho departamentos, ellos son: Mendoza Capital, General Alvear, Godoy Cruz, Guaymallén, Junín, La Paz, Las Heras, Lavalle, Luján de Cuyo, Maipú, Malargüe, Rivadavia, San Carlos, San Martín, San Rafael, Santa Rosa, Tunuyán y Tupungato (Marzo M. y otros 1967; Becerra y otros 2007; IGM, 2011).



Figuras 1 y 2: Posición relativa de Argentina en América y de Mendoza en Argentina

Fuente: Instituto Geográfico Militar Argentino, 2011

La capital de la provincia de Mendoza es la ciudad de Mendoza (114.822 habitantes, 756 msnm). Fue arrasada por terremotos, pero hoy es un agradable centro urbano de edificación antisísmica. Fundada por Pedro del Castillo en 1561, con el nombre del entonces gobernador de Chile: Hurtado de Mendoza (Becerra y otros, 2007; Grupo Macmillan, 2009)

*Población:* cuenta con 1.741.610 habitantes según Censo de Población del año 2010, representando el 4,35% del total de la Argentina; 848.823 son varones y 892.787 son mujeres; el 80% de la población es urbana y el 20% es rural, viviendo un 98% en oasis y el 2% restante en el desierto circundante (INDEC, 2010; INA, 2009). La mayor parte está constituida por mendocinos nativos descendientes de europeos, en especial de españoles e italianos. Los primeros forman parte del viejo tronco colonial hispano-criollo, renovado con sangre nueva, a los que se sumaron importantes ingresos de italianos y, en menor grado, de otras nacionalidades, como franceses y alemanes (1900-1930). La inmigración italiana fue protagónica en el inicio de la industria vitivinícola (fueron mano de obra eficaz, introdujeron cepas, difundieron nuevos métodos para cultivarlas y técnicas modernas para la producción de vino). El encuentro del inmigrante con el “criollo” (hijos de españoles nacidos en América), cambió gustos, hábitos y costumbres de los mendocinos. En general el

inmigrante tenía muy arraigada la idea del trabajo y del ahorro, así, algunos lograron adquirir tierras, se convirtieron en propietarios y pasaron a tener un gran poder económico. Fundaron importantes y reconocidas bodegas. Es insignificante el número de mendocinos con sangre indígena (pueblos huarpes, puelches y pehuenches). Por lo general, están relegados en las áreas menos pobladas, más inhóspitas (desérticas) y dedicados a tareas pecuarias y mineras. Existe también inmigración de otros países sudamericanos tales como Chile, Bolivia y Perú, siendo la inmigración chilena la más importante (Los Andes, 2000; Becerra y otros, 2007; Grupo Macmillan, 2009; Searles y otros, 2012)

*Región Geográfica, relieve y clima:* Pertenece a la región de Los Andes Áridos y Cuyo, palabra de la lengua indígena mapuche que significa “el país de la arena”, haciendo referencia a las tierras más áridas de la Argentina, recostadas contra sus montañas más altas, la cordillera de Los Andes. Mendoza presenta un clima árido de sierras y campos en la zona noreste, árido de estepa en el centro, oeste y sur de la provincia y árido de alta montaña al oeste y sudoeste. La temperatura media en la llanura es de 15°C (máxima 42°C y mínima de -5°C). Son fuertes los contrastes entre las temperaturas del día y la noche, y del verano y el invierno. Las heladas tempranas de otoño y tardías de primavera suelen representar un problema importante para la producción agrícola (Daus, 1980; Becerra y otros, 2007; Grupo Macmillan, 2009).

Los cielos de la región raramente se nublan, pero son bien conocidas las tormentas graniceras de verano. Desde hace unos pocos años, se están utilizando avanzadas tecnologías para contrarrestar los efectos de las mismas. Soplan vientos característicos: el “viento Norte” portador de aire cálido y húmedo, la “Sudestada” del Este, que llega desde el océano Atlántico y el “viento Zonda” que proviene del océano Pacífico, deja su humedad del lado chileno de la cordillera de Los Andes y se transforma en cálido, seco y con ráfagas violentas que lo tornan peligroso durante la floración de los frutales en general y del olivo en particular. Los cultivos dependen marginalmente de las lluvias (promedio de 200-300 mm anuales, régimen pluvial) y en cambio, son irrigados con las aguas de los deshielos cordilleranos (Marzo y otros, 1967; Daus, 1980; Becerra y otros, 2007; Grupo Macmillan, 2009).

### *Hidrografía – Oasis:*

El agua es un recurso muy escaso, la superficie cultivada provincial asciende sólo al 4% del total del territorio. El sistema de riego actual es una combinación de ingeniería huarpe e inca y árabe-europea. Los ríos mendocinos nacen en la cordillera de Los Andes y definen las cuencas irrigadas dando origen a los oasis (Figura 3). Los ríos principales son: Mendoza, Atuel, Diamante, Malargüe y Tunuyán. La irrigación se lleva a cabo gracias a numerosos embalses (Potrerillos, El Carrizal, Agua del Toro y Los Reyunos, El Nihuil y Valle Grande), construidos sobre los ríos, de los que parten canales matrices que se ramifican en canales primarios y secundarios, y luego en hijuelas, acequias, sobre acequias y surcos. Este complejo sistema hídrico beneficia cerca de 400.000 ha de tierras que de otro modo serían eriales improductivos. Mendoza tiene la mayor área del país irrigada por superficie. También se utiliza agua subterránea obtenida mediante perforaciones (INA, 2009; Becerra y otros, 2007)



Oasis Norte: se nutre de la cuenca del río Mendoza (Dpto. de Capital, Godoy Cruz, Guaymallén, Maipú, Luján, Las Heras, Lavalle y parcialmente San Martín) y de la cuenca del río Tunuyán inferior (San Martín, Junín, Rivadavia, Santa Rosa y La Paz). En este oasis se concentra la mayor parte de la industria y la población de la provincia (65%).

Oasis Centro: zona irrigada por el río Tunuyán superior y demás arroyos y área de riego del río Tupungato (Dpto. Tunuyán, Tupungato, parte de San Carlos, de Rivadavia y de Luján de Cuyo).

Oasis Sur: área regada por el río Diamante (San Rafael, parte de San Carlos y de General Alvear), el río Atuel (San Rafael y General Alvear) y otra irrigada por el río Malargüe (Dpto. Malargüe).

Figura 3: Localización de los oasis mendocinos

Fuente: Instituto de Desarrollo Rural (IDR), Gobierno de Mendoza.

Los oasis son la clave del desarrollo económico y cultural de toda la región, allí se concentran la población y las actividades económicas. Es muy notable el contraste entre las zonas irrigadas y el desierto circundante (Becerra y otros, 2007; Grupo Macmillan, 2009; INA, 2009;).

*Principales actividades económicas:*

Mendoza aporta cerca del 3% del valor agregado nacional. Su producto bruto geográfico (PBG) equivale al 2,5% del producto bruto interno (PBI) nacional. Los sectores que más contribuyen a ese PBG son la industria manufacturera y el comercio. El sector agropecuario contribuye aproximadamente con 4,5% del PBG: la actividad ganadera aporta el 10% del PBG y la agrícola contribuye cerca del 90%. Dentro de las actividades agrícolas la vitivinicultura aporta el 48% del PBG total, la fruticultura supera el 18% PBG, la horticultura aporta 11% de PBG, la olivicultura se acerca al 4% de PBG y las aromáticas tienen un PBG cercano a 3%. La provincia se caracteriza por la triada “vid-olivo-frutales”, ya que produce más del 50% de la uva nacional y es una de las mayores productoras de manzanas, peras, ciruelas, cerezas y duraznos frescos y aceitunas. La horticultura también es muy importante con cultivos de ajo, cebolla, tomate, papa y zanahoria entre otros (DEIE, 2010).

Tabla 1: Principales productos exportados por año, en millones de dólares FOB.  
Período 2006/2009

Productos	2006	2007	2008	2009
<b>Total general</b>	1150532731,35	1334488958,66	1587523831,27	1510607585,07
Los demás vinos en recipientes con capacidad ≤ a 2 litros	267.606.690	370.186.329	448.959.946	489.527.819
Aceite crudo de petróleo	98.979.525	52.998.621	---	---
Jugo de uva (incluido el mosto)	75.139.212	93.181.136	112.125.552	66.414.364
Los demás ajos (excluido para siembra)	65.708.196	88.656.335	78.918.782	79.477.099
Ciruelas secas sin carozo	48.941.885	40.740.785	35.682.156	34.197.987
Los demás vinos	45.193.924	49.106.170	79.474.752	34.116.693
Naftas p/petroquímica	44.238.945	66.071.994	126.716.600	62.313.359
Peras frescas	43.877.523	56.324.142	71.060.482	70.844.806
<b>Aceitunas en conserva</b>	<b>33.797.058</b>	<b>44.051.261</b>	<b>58.953.658</b>	<b>45.820.509</b>
Gasolinas excluidas de aviación	26.943.770	25.143.309	11.960.093	4.130.207
Polipropileno sin carga	26.126.008	34.484.076	41.294.505	27.194.131
Manzanas frescas	25.025.383	34.033.730	37.797.800	31.538.796
Duraznos en agua edulcorada	24.652.607	30.155.194	28.216.483	18.774.917
Gas butano	22.716.936	20.772.518	23.977.659	10.213.282
Ciruelas secas con carozo	22.119.828	20.413.447	18.581.628	22.452.920
<b>Aceite de oliva virgen</b>	<b>17.185.803</b>	<b>14.147.847</b>	<b>15.335.033</b>	<b>14.059.558</b>
Las demás confituras, jaleas y mermeladas, pastas y purés de frutos	16.635.454	27.308.679	28.427.995	18.522.034
Copolímeros de propileno	14.589.391	12.987.229	7.977.204	4.723.490
Los demás propanos	13.186.842	12.064.369	11.898.558	9.406.794
Acido tartárico	11.440.109	9.451.472	10.383.518	9.774.882
Resto	206.427.642	232.210.317	339.781.428	457.103.939

Fuente: DEIE (Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas), Gobierno de Mendoza. 2010

La transformación económica que tuvo Mendoza a principios del siglo 21 tiene similitudes con el proceso de cambio de principios del siglo 20.

Los inmigrantes transformaron productivamente la provincia. Actualmente existe un recambio de los actores económicos, ahora no son “personas inmigrantes”, sino “capitales inmigrantes” (holandeses, norteamericanos, españoles, franceses, chilenos) que están produciendo una fuerte transformación tecnológica y productiva proporcional a la de principios del siglo 20. Los empresarios “criollos” actuales están buscando su nuevo rol en una economía distinta (Araniti y Bauza, 2011).

### **1.1.2. Cadena Olivícola de la Provincia de Mendoza: Producción Primaria**

Los olivares mendocinos cedieron a la expansión de los viñedos durante la década de 1990, ya que en la provincia de Mendoza se dan condiciones prácticamente ideales para el óptimo desarrollo de los viñedos: suelos pedregosos y áridos, días de sol y noches frescas. Además, varias bodegas efectuaron un gran esfuerzo por mejorar tanto sus viñedos como modernizar sus equipamientos. Esto coincidió con una situación impositiva (Ley 22.021 de diferimiento impositivo, años 1990-2000), que favoreció la implantación de cultivos de olivo en provincias del norte Argentino, como La Rioja y Catamarca. Afortunadamente, se están desarrollando nuevas plantaciones en la provincia de Mendoza (a partir del año 2000), atraídas especialmente por a) la incorporación de nuevas zonas para el cultivo del olivo (departamentos de Lavalle y San Rafael); b) sus bondades edafoclimáticas y c) la calidad de los productos que se obtienen, tanto en la elaboración de conservas, como en la obtención de aceites de oliva vírgenes (Tagarelli, 2006; Marginet Campos, 2006; Tachini, 2011; Araniti y Bauza, 2011).

*Superficie implantada:* La Provincia de Mendoza cuenta con 20.642 ha., siendo éste un valor cercano al 20% del total de superficie cultivada en Argentina. El olivo es la especie de mayor participación en el total de la superficie frutícola implantada de la provincia de Mendoza, con una participación porcentual del 27%, seguido por el cultivo de ciruelo para industria con un 24%, y, en tercer lugar el durazno para industria con un 13% (IDR, 2011).

*Principales zonas de Producción:* El Oasis Norte tiene una incidencia porcentual del 62% del total, con un aporte de los departamentos de Maipú, Lavalle y Rivadavia del 19%, 12% y 11% respectivamente; luego entre San Martín, Las Heras y Junín alcanzan un valor cercano al 13%. En el Oasis Sur -con una incidencia porcentual del 38% en el total-, sólo el departamento de San Rafael alcanza el 37% del total provincial (IDR, 2011).

*Características del cultivo:* Los cultivos tradicionales<sup>1</sup>, tienen sistema de conducción en vaso, con distancias de plantación de 10 x 10 o 9 x 9 (100 a 150 plantas/ ha), riego por surco y cosecha manual. Las nuevas plantaciones<sup>2</sup>, cuentan con cuadros monovarietales, con riego por goteo y surco, las plantas están siendo conducidas para una futura cosecha mecanizada. Las distancias de plantación varían entre 6 x 4 y 7 x 3 entre otras (400 a 500 plantas/ ha). Además, coexisten numerosas plantaciones (antiguas y nuevas), en huertos familiares o pequeñas quintas; a orillas de las acequias de riego, como perimetrales de cultivos de viñedos, y como barreras en fincas, que también entran al circuito comercial generalmente a través de las fábricas pequeñas (Araniti y Bauzá, 2011).

*Varietades:* El abanico varietal es amplio. La variedad Arbequina representa el 33% del total, y la variedad Arauco aproximadamente un 20%. Entre ambas alcanzan el 53% de la superficie total implantada con olivo en la provincia de Mendoza. Se observa un importante aumento de la superficie implantada en los últimos 10 años, con una tendencia en la plantación a la concentración en torno a pocas variedades, tales como Arbequina, grupo de las Manzanillas, Arauco, Empeltre y Frantoio (IDR, 2011; Araniti y Bauzá, 2011).

*Destinos de la producción agrícola:* Los destinos de la producción de aceitunas en la provincia de Mendoza son variables y dependen de la producción anual y de la situación social-económica del año. Sin embargo, se puede indicar que la tendencia es en un 70% hacia la producción de aceite y un 30% a la producción de aceitunas de mesa (IDR, 2011).

---

<sup>1</sup> Aproximadamente 45%. Más de 10 años, menos de 100 ha (entre 5 ha y 50 ha) .

<sup>2</sup> Aproximadamente 53%. Menos de 10 años, propiedades con más de 100 ha, algunas cercanas a 500/600 ha y una excepción en el oasis sur de más de 1.000 ha.

*Cosecha:* La época de cosecha de las aceitunas varía según los oasis y el destino: en oasis norte y para conserva inicia en marzo, para aceite inicia en abril; en el oasis sur hay un retraso en el inicio de la cosecha cercano a 15 días. La misma se efectúa teniendo en cuenta el índice de madurez y variedad (va creciendo ésta tendencia). En los cultivos tradicionales de olivo, con sistema de conducción en vaso, la cosecha es manual (sistemas de ordeño y vareo). También suele recogerse del suelo. Las plantaciones nuevas están siendo conducidas para cosecha mecanizada, pero todavía en una gran proporción son recolectadas manualmente. La recolección manual, supone un costo económico elevado y está asociada a la escasez de mano de obra para efectuarla, por lo que se está iniciando el sistema de alquiler de máquinas vibradoras y cosechadoras cabalgantes en algunos casos. Se suele acopiar en finca, previo a su traslado a fábricas, entre 24 a 72 horas, en cajas plásticas o cajones de madera de 20 Kg., también son utilizados bins plásticos de 250, 400 Y 500 Kg (Araniti y Bauzá, 2011).

*Transporte:* El transporte a fábrica se realiza en las mismas cajas de cosecha, de 20 kg de capacidad (67%), en bins de 250, 400 o 500 kg (22%) y a granel en camiones (7,4%) (Araniti y Bauzá, 2011).

### **1.1.3. Cadena Olivícola de la Provincia de Mendoza: Transformación industrial**

En la provincia de Mendoza se encontraban registradas en el año 2008, alrededor de 138 empresas olivícolas, según información suministrada por la Dirección de Fiscalización, Control y Defensa del Consumidor del Gobierno de Mendoza.

#### *Aceitunas en conserva*

En la provincia se preparan aceitunas verdes en conserva o fermentadas (90% de la producción), negras tipo californianas, negras en salmuera o naturales, negras tipo griego, aceitunas descaroizadas, aceitunas rellenas, aceitunas en rodajas y pasta de aceitunas. Se pueden encontrar fraccionadas en saches, frascos de vidrio y de plástico, permapacks, doypacks y baldes. Si las ventas son a granel se comercializan en tambores plásticos de 200 litros de capacidad (Araniti y Bauzá, 2011)

### *Aceite de oliva*

La industria productora de aceite de oliva mendocina hasta la década de 1990 (siguiendo la tendencia nacional), atravesó un largo período de crisis, debido a una gran campaña de descrédito, que significó un reemplazo casi total del aceite de oliva por el de semilla (girasol, maíz) en el consumo argentino. Actualmente, el proceso de expansión de la olivicultura local, no sólo se da en la superficie implantada, sino también en la cantidad de fábricas registradas para la obtención de aceite de oliva. En la Dirección de Fiscalización, Control y Defensa del Consumidor de Mendoza, se encontraban registradas 27 fábricas en el año 2004; ese registro ascendía a 41 fábricas dedicadas a la obtención de aceite de oliva en 2008 (incremento de aproximadamente 75% en cuatro años). Del total de fábricas, el 88% están instaladas en el oasis Norte. En 2008 la producción de aceite de oliva virgen de Mendoza alcanzó una cifra cercana a las 5.500 toneladas (correspondiendo el 78% al oasis norte y el 22% al oasis sur), representando el 22% del total producido en el país. La rentabilidad del sector es fluctuante, ya que es afectado por factores internos (accidentes climáticos, aumento del costo de mano de obra para cosecha, política agraria interna) y externos (crisis financiera mundial) (Araniti y Bauzá, 2011).

En la mayoría de las fábricas (95%), se procesa aceituna que proviene de la provincia de Mendoza, pero también se muelen aceitunas de otras como San Juan y La Rioja (5% de las fábricas). En muchos casos, la capacidad diaria de procesado de aceituna es superada por la capacidad diaria de recepción, esto produce en determinados momentos esperas de 24 a 72 hs en fábrica y a otorgar distintas prioridades de molienda. A los establecimientos se los puede agrupar según su capacidad de molienda y obtención de aceite en pequeños, medianos, grandes y muy grandes (capacidad de molienda de hasta 10.000 Kg. /día -43%- , entre 10.000 y 50.000 kg/día -25%- , entre 50.000 y 100.000 kg -24%- y superior a 100.000 -8%- respectivamente). La molienda de la aceituna se realiza en el 88% de los casos con molino de martillos. Persisten en un 12% los antiguos “molinos de piedras” (tipo españoles e italianos) que muelen y amasan y que tienen más un valor cultural-histórico y turístico, que operativo (numerosas fábricas se encuentran dentro de las llamadas “rutas o caminos turísticos”). El sistema de extracción de aceite (separación de sólidos y líquidos) predominante es el continuo por centrifugación horizontal (80%); mayormente son equipos Pieralisi (31%) y Alfa Laval (23%); el resto son equipos Oliomio, Rapanelli (uno con método Sinolea), Primolea y Westfalia.

Predomina la extracción con equipos a dos fases (63%) sobre tres fases (37%). El sistema de extracción discontinuo, por prensas hidráulicas (20%), se sigue utilizando, ya que el aceite obtenido tiene características particulares buscadas por ciertos consumidores. Además, en muchos casos, son utilizados para cortes (blends) con aceites obtenidos por métodos continuos (Araniti y Bauzá, 2011).

Se obtienen aceites de oliva virgen de distintas calidades, aceites de oliva y aceites de orujos. La mayoría de las fábricas producen un importante porcentaje de aceite de oliva virgen de calidad extra (entre 80% a 100%); sin embargo, se obtienen también aceites de oliva virgen calidad virgen (% fluctuante entre 5 a 50% según fábrica) y aceites de oliva virgen calidad corriente (0% a 10%). También se realizan cortes con aceites de oliva refinados, obteniendo los denominados “aceites de oliva” y aceites de orujos. Se encuentran también aceites de oliva vírgenes “blends”, ya que el 70% de las fábricas produce aceites de oliva vírgenes a partir de la molienda de aceitunas de distintas variedades. Sin embargo, es creciente la molienda diferencial (por variedad) y la realización de mezclas controladas para la obtención de “blends” estandarizados (entre 50 y 100%). Un 30% de los establecimientos producen aceites de oliva vírgenes varietales (entre 10% y 50%). Las variedades más utilizadas y aceptadas para varietales son: Arbequina, Arauco, Manzanilla española y Frantoio. También se están produciendo bivarietales (tales como Arbequina-Arauco o Arauco-Farga) y trivarietales. Es creciente el interés en la producción de aceites de oliva orgánicos, pero actualmente sólo el 3% de las fábricas de aceite de oliva virgen se dedica a este tipo de producción (Araniti y Bauzá, 2011).

El 90% de los técnicos y/o dueños de fábricas conocen y practican los aspectos tecnológicos adecuados para la obtención de aceites de calidad; un 85% realiza controles físico-químicos básicos, tales como el control de acidez, peróxido y rancidez. También se efectúan evaluaciones sensoriales internas con personal de la fábrica. Los análisis nutricionales se realizan solamente a los efectos de cumplimentar las exigencias del etiquetado, si el aceite es fraccionado. Análisis físico-químicos más complejos, tales como el porcentaje de ácidos grasos, esteroides, ceras, etc., sólo se realizan en casos especiales, pero no es una práctica habitual. Lo mismo sucede con los análisis sensoriales con catadores entrenados (paneles de cata). El aceite obtenido se almacena mayormente en tanques de acero inoxidable (50%), depósitos con recubrimiento epoxi (30%), el resto (20%) utiliza depósitos de hojalata galvanizada y de fibra de vidrio (Araniti y Bauzá, 2011).

#### **1.1.4. Cadena Olivícola de la Provincia de Mendoza: Comercialización**

##### *Aceitunas en conserva*

La producción de aceitunas en conserva de la Provincia de Mendoza ha tenido un crecimiento constante, colocando el 60% de la producción en el exterior y el 40% en el mercado interno a través de canales de distribución establecidos por depósitos en Buenos Aires y Córdoba, que permiten una mejor comercialización de los distintos productos. De la producción nacional de aceitunas elaboradas, el 65% se exporta y ubican a la Argentina como el cuarto exportador a nivel mundial. El principal destino de las conservas de aceitunas argentinas es Brasil, que absorbe el 82% de las exportaciones. La región Cuyana es la principal productora nacional de aceitunas y sus manufacturas, aportando alrededor del 85-90% de las exportaciones nacionales del sector. En Mendoza, la producción de aceitunas, ha alcanzado valores de hasta 75.000 t, de las cuales, se ha destinado casi el 85% de lo producido (aceite y aceitunas en conserva) a la exportación. En el caso de las aceitunas en conserva, el volumen exportado ha alcanzado valores de 32.400 t aproximadamente en el año 2006 (Marginet Campos, 2006; DEIE, 2010; IDR, 2011; Araniti y Bauzá, 2011)

##### *Aceite de oliva*

Un 62,5% de las fábricas vende entre el 50 y 100% de su producción a granel a pequeños o grandes fraccionadores. Es importante el porcentaje de fábricas que fraccionan en origen: aproximadamente un 70% de ellas destina a botellas de vidrio de 250 y 500 cm<sup>3</sup>, del 10 al 80% de su producción; un 38% a envases plásticos de 500 a 1000 cm<sup>3</sup>, del 10 al 50% de su producción y un 25% a envases metálicos de 500 a 1000 cm<sup>3</sup>, del 10 al 90% de su producción. Estas variantes en el envasado para comercialización (granel o fraccionado), dependen de las condiciones comerciales de cada año. Hay fábricas que están preparadas para distintas alternativas comerciales (las muy grandes y grandes), pero hay otras (algunas pequeñas), que su alternativa es solamente venta a granel (no tienen fraccionamiento), el empeño puesto en la obtención de aceites de muy buena calidad e incluso varietales, no se pone en valor con este tipo de comercialización. Prácticamente el 100% de las fábricas vende para consumo interno y un 50% de las mismas, exporta parte del aceite producido. Algunas, entre el 50% y el 100% de su producción lo destinan a exportación. Otras, en cambio, destinan porcentuales muy bajos (entre 5% y 10%); en este caso, los

destinos son mercados de alto poder adquisitivo que demandan aceites con valor agregado como orgánicos, varietales, con certificación “Mendoza”, etc. El consumo interno provincial supera la media nacional y la tendencia es creciente, indicando un mercado potencial de consumo importante. Está limitado a sectores con mayor poder adquisitivo o mayor tradición de consumo (descendientes de inmigrantes italianos y españoles). Varias empresas olivícolas, se encuentran en rutas o circuitos turísticos y cuentan con salas de venta directa al público, obteniendo muy buen rédito económico. Los principales lugares de destino en el país son: Buenos Aires, Mar del Plata, Pinamar, Santa Fe, Rosario, Córdoba, Carlos Paz, entre otros. En la provincia de Mendoza, en góndolas de supermercados pertenecientes a capitales extranjeros, es posible encontrar aceites de origen italiano y español (Araniti y Bauzá, 2011).

En el período comprendido entre los años 2006 y 2009, las exportaciones de aceite de oliva virgen crecieron en casi un 150%, alcanzando en el año 2009 un valor de US\$ FOB de 14.059.558. Sin embargo, a partir del año 2010 las exportaciones han ido disminuyendo notoriamente, no habiendo registros de las mismas entre los principales productos exportados en Mendoza en el período 2010-2012. (DEIE, 2012).

Tabla 2: Exportaciones de aceite de oliva virgen en US\$ FOB. Período 2006-2009

2006	2007	2008	2009
17.185.803	14.147.847	15.335.033	14.059.558

Fuente: DEIE, Gobierno de Mendoza

Respecto de las exportaciones totales de productos de la provincia de Mendoza, representa sólo el 1,5% de los ingresos en millones de dólares FOB. Las empresas exportadoras son más del 50% registrado, llegando en 2007 a la participación de 24 razones sociales. En el año 2008 se exportó el 45 % de lo producido (aproximadamente 2.500-3.000 t de aceite de oliva virgen en sus distintas calidades). El destino de las exportaciones es mayormente hacia Brasil y Estados Unidos. También se exporta a Chile, Uruguay, Ecuador y, en menor escala, hacia países europeos (DEIE, 2010)

Por encuestas propias realizadas en el año 2008, se observó con respecto de los sistemas normativos y de las certificaciones de calidad -que no son obligatorios- que

el 4,2% certificaba BPM; el 14%, ISO 9001; el 12,5%, Kosher y el 3% certificaba orgánico; 50% de las fábricas llevaba protocolos de calidad internos. Un 75% ponían especial cuidado en la presentación de envases, etiquetas, collarines y cápsulas. Un 40% aproximadamente, tenía la trazabilidad de su producción. Sólo un 6% certificó en el año 2007 bajo la “Denominación calidad Mendoza” (Certificación dada por el Parco 3<sup>a</sup> de la Umbria, Italia), aumentando a 11% los que decidieron hacerlo en el 2008. No hay certificaciones DO (Denominación Origen), DOC (Denominación Origen Controlada), DOP (Denominación Origen Protegida), IGP (Indicación Geográfica Protegida) ni ETG (Especialidad Tradicional Garantizada). En la Provincia de Mendoza, existe, desde el 13 de noviembre de 2007, la Ley 7.809 (Ley General vigente), sobre el “Régimen Denominación orígenes Mendoza DOM Aceite Oliva Virgen Extra. PRODUCCIÓN OLIVÍCOLA OLIVOS ADHESIÓN LEY NACIONAL 25.380”, que intenta dar inicio a la diferenciación de la producción olivícola de Mendoza (Araniti y Bauzá, 2011).

## **1.2. Características de los cultivares Arauco y Arbequina**

Como se mencionó, el cv. Arbequina ocupa una superficie cultivada cercana al 33% y el cv. Arauco representa aproximadamente un 20%. Entre ambos alcanzan el 53% de la superficie total implantada con olivo en Mendoza (IDR, 2011).

Las características genéticas de cada variedad se traducen en características particulares como en el peso, tamaño, simetría de los frutos, las características del carozo, la época de maduración, la facilidad o resistencia a la abscisión, mayor o menor sensibilidad a enfermedades, plagas, accidentes meteorológicos; e influyen directa o indirectamente en la calidad de los aceites. La calidad físico-química y sensorial de los aceites se ven notablemente influenciadas por las características genéticas de cada variedad. Tanto los componentes mayores (ácidos grasos), como los componentes menores (esteroles, tocoferoles y polifenoles entre otros), varían de unos cultivares a otros, influyendo en consecuencia en las características de los aceites de cada uno. Esta reconocido que el cultivar / la variedad, aporta a los aceites características peculiares y diferenciales, que son apreciadas por catadores y consumidores expertos, dintinguiendo incluso su origen, ligando inclusive al cultivar con las características edafo-climáticas de la zona de cultivo (Civantos Lopez-Villalta, 1999; COI, 2000).

### 1.2.1. Cultivar Arauco

Tabla 3: Características agronómicas y tecnológicas del cv. Arauco

<b>Origen</b>	Argentina	
<b>Uso</b>	Doble propósito	
<b>Inflorescencia</b>	Longitud	Media
	Número de flores/inflorescencia	Bajo
<b>Fruto</b>	Peso	Elevado a muy elevado
	Forma	Ovoidal
	Simetría	Asimétrico
	Posición del diámetro transversal máximo	Centrado
	Ápice	Redondeado
	Base	Redondeada
	Pezón	Ausente
	Presencia de lenticelas	Abundantes
	Tamaño de las lenticelas	Pequeñas y Grandes
<b>Carozo</b>	Peso	Elevado
	Forma	Alargada
	Simetría	Asimétrico
	Posición del diámetro transversal máximo del carozo	Centrado
	Ápice	Apuntado
	Base	Redondeada y truncada
	Superficie	Rugosa
	Número de surcos fibrovasculares	Alto
	Terminación del ápice	Con mucrón
<b>Caracteres Agronómicos y Tecnológicos</b>	Floración	483 °Cdías (2 de noviembre)
	Maduración	2285 °Cdías (4 de junio)
	Sensibilidad a bajas temperaturas	Menos de -2
	Relación Pulpa/Carozo	9,2
	Productividad	Media
	Contenido graso	45,5 % materia grasa/pulpa seca 17,5 % materia grasa/pulpa fresca
	Aceite	Calidad excelente. Muy alta estabilidad
	Árbol	Vigor medio, copa abierta

Fuente: Arjona, C.; Masuelli, R. y Trentacoste, E. 2011. Variedades de Olivo.



Fotos 1 y 2: Características del árbol y frutos de Arauco.

Fuente: propia, 2011

## 1.2.2. Cultivar Arbequina

Tabla 4: Características agronómicas y tecnológicas del cv. Arbequina

<b>Origen</b>	España	
<b>Uso</b>	Aceite	
<b>Inflorescencia</b>	Longitud	Media
	Número de flores/inflorescencia	Bajo
<b>Fruto</b>	Peso	Pequeño
	Forma	Esférica
	Simetría	Ligeramente asimétrico
	Posición del diámetro transversal máximo	Hacia la base
	Ápice	Redondeado
	Base	Redondeada
	Pezón	Ausente
	Presencia de lenticelas	Abundantes
	Tamaño de las lenticelas	Grandes
	<b>Carozo</b>	Peso
Forma		Ovoidal
Simetría		Asimétrico
Posición del diámetro transversal máximo del carozo		Centrado
Ápice		Apuntado
Base		Redondeada
Superficie		Rugosa
Número de surcos fibrovasculares		Alto
Terminación del ápice		Con mucrón
<b>Caracteres Agronómicos y Tecnológicos</b>	Floración	515 °Cdías (4 de noviembre)
	Maduración	2154 °Cdías (22 de abril)
	Sensibilidad a bajas temperaturas	-9,83
	Relación Pulpa/Carozo	6,6
	Productividad	Alta
	Contenido graso	55,6 % materia grasa/pulpa seca 22,1 % materia grasa/pulpa fresca
	Aceite	Calidad muy buena. Baja estabilidad
	Árbol	Poco vigor, copa abierta

Fuente: Arjona, C.; Masuelli, R. y Trentacoste, E. 2011. Variedades de Olivo.



Fotos 3 y 4: Características del árbol y frutos de Arbequina

Fuente: propia, 2011

### 1.3. Proceso de obtención de aceite de oliva virgen

#### 1.3.1. Operaciones preliminares exteriores

*Recolección de aceitunas/Momento oportuno de cosecha/Índice de Madurez(IM):* en esta etapa se determina el momento oportuno de cosecha, teniendo en cuenta las necesidades de cada industria (conserva o aceite); en el caso que sea para obtención de aceite, la aceituna debe recogerse cuando esté formado todo el aceite y éste sea de la mejor calidad posible. El desarrollo de una metodología que permitiese determinar el momento adecuado de cosecha ha sido objeto de numerosos estudios (Beltrán y otros, 2008). Un parámetro que puede indicar, en general, la evolución de la madurez del fruto, es la variación en el color del mismo, lo que permite establecer fácilmente el IM (Ferreira, 1979). La maduración de las aceitunas está asociada a fenómenos que dan lugar a una serie de cambios en las aceitunas tales como el aumento de tamaño, transformaciones químicas internas que incluyen la síntesis de sustancias orgánicas, especialmente la formación de triglicéridos -el 98/99% del aceite de oliva está constituido por estas sustancias, que se acumulan en las células del mesocarpio- y cambios de color (Civantos Lopez-Villalta, 1999; Beltrán y otros, 2008)

- El peso en húmedo de las aceitunas va aumentando desde el inicio de su desarrollo: la curva que lo representa, asemeja una sigmoidea que alcanza un valor máximo, para luego iniciar una ligera caída, consecuencia de las pérdidas de humedad de los frutos al llegar el invierno.

- El contenido en aceite, presenta una gráfica similar, llega a un máximo coincidente con la curva anterior, disminuye y vuelve a aumentar ligeramente.

- La coloración del fruto está muy ligada a la maduración: el inicio de la maduración se refiere al momento en que comienza a disminuir la clorofila en el fruto, inmediatamente antes de la acumulación de antocianinas y flavonoides.

- El IM está relacionado con el color del epicarpio y del mesocarpio (Foto 5). A su vez está relacionado con la cantidad de aceite acumulado y permite localizar, para cada variedad y para cada condición agrometeorológica, el momento en que se ha formado la mayor parte de aceite.

El período de maduración es variable, estando afectado por las condiciones climáticas y las características varietales (Beltrán y otros, 2008).

Es importante considerar que el momento oportuno de cosecha de las aceitunas para la obtención del aceite, estará dado cuando: -exista el máximo desarrollo de tamaño según variedad y -se pueda determinar un IM cercano a 3 o 3,5 (Ferreira, 1979; Boskou, 1998; Gil y otros, 2005; Araniti y otros 2007; Beltrán y otros, 2008).

Índice de madurez (Ferreira, 1979)

- Clase 0: piel verde intenso
- Clase 1: piel verde amarillento
- Clase 2: piel verde con manchas rojizas en menos de la mitad del fruto.

Inicio envero

- Clase 3: piel rojiza o morada en más de la mitad del fruto. Final del envero
- Clase 4: piel negra y pulpa blanca
- Clase 5: piel negra y pulpa morada sin llegar a la mitad de la pulpa.
- Clase 6: piel negra y pulpa morada sin llegar al carozo
- Clase 7: piel negra y pulpa morada totalmente hasta el carozo.

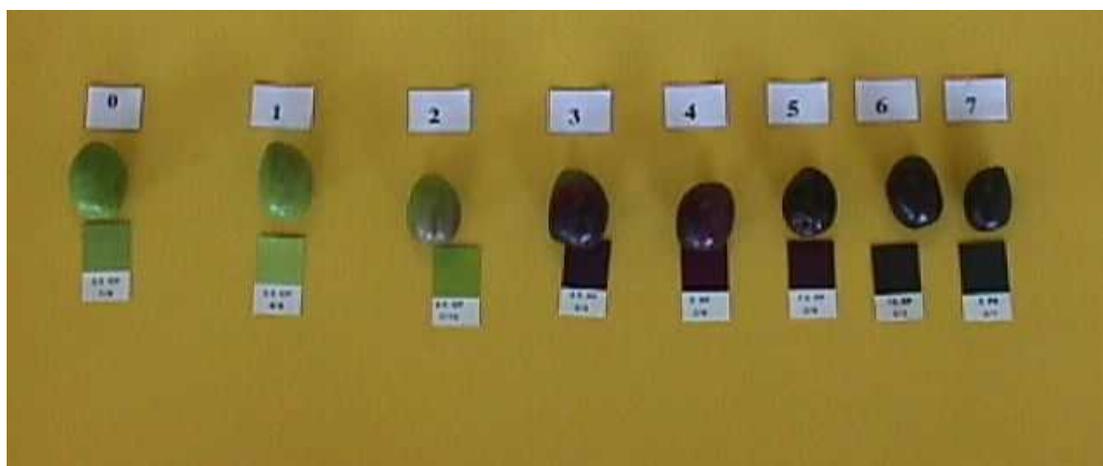


Foto 5: Índice de madurez adaptado cv. Arauco  
Fuente: Gil et al., 2005. Proyecto SeCTyP-UNCuyo 2002-2004.

Cálculo I M

$$IM = \frac{Ax0+Bx1+Cx2+Dx3+Ex4+Fx5+Gx6+Hx7}{100}$$

Donde A B C D E F G H es

Clase 0 1 2 3 4 5 6 7

A= Cantidad de aceituna en Clase 0; B=Cantidad de aceitunas en Clase 1;.....

Es importante ir separando las aceitunas que se recolectan del árbol de aquellas que se levantan del suelo, siendo las primeras de mejor calidad que las segundas. La influencia de la recolección en la calidad de los aceites indica la conveniencia de no romper la epidermis del fruto durante esta labor, por dos razones:

- La piel de la aceituna es una barrera que dificulta el ataque de microorganismos, circunstancia que facilita la subida de acidez en el caso de que haya que almacenarla.
- Al romperse la piel de las aceitunas, pueden originarse pérdidas de aceite durante el lavado de las mismas y originarse además una serie de reacciones degradativas.

La recolección de las aceitunas es la operación de cultivo que más condiciona la economía de la explotación. Dos razones fundamentales justifican esta incidencia:

- Es la operación que representa mayores gastos de las que se realizan en el cultivo.
- Tiene una importancia decisiva en los ingresos brutos de la explotación, al condicionar tanto el rendimiento industrial en aceite como la calidad del mismo.

Es fundamental elegir el método de recolección, ponderando el factor de deterioro que pueda ocasionarse a la piel del fruto. Es aconsejable la recolección mecanizada con vibradores, frente al método de vareo (Bauzá y Araniti, 2011). En los cultivos tradicionales de olivo, con sistema de conducción en vaso, la cosecha es manual (sistemas de ordeño y vareo). También suele recogerse del suelo. Las plantaciones nuevas están siendo conducidas para cosecha mecanizada, pero todavía en una gran proporción son recolectadas manualmente. La recolección manual, supone un costo económico elevado y está asociada a la escasez de mano de obra para efectuarla, por lo que se está iniciando el sistema de alquiler de máquinas vibradoras y cosechadoras cabalgantes en algunos casos (Esprazzato, 2011).

En Mendoza, se suele acopiar en finca, previo a su traslado a fábricas, entre 24 a 72 horas. El acopio se realiza en cajas plásticas o cajones de madera de 20 Kg., aunque también son utilizados bins plásticos de 250 Kg. El período de recolección de aceituna en la provincia de Mendoza comprende desde abril hasta agosto, aunque el tiempo medio de apertura de las fábricas de aceite es de tres meses y medio, aproximadamente (Araniti y Bauzá, 2011).

*Transporte de las aceitunas:* se realiza de diferentes maneras en la provincia;

- en cajas de material plástico resistente y lavable de 20Kg de capacidad (67%);
- en bins de 250, 400 y 500 Kg (22%);

- a granel, sobre remolque de tractor o camión basculante, sin que el fruto alcance gran altura en el vehículo para evitar la compresión del mismo (7,4%). (Araniti y Bauzá, 2011)

### 1.3.2. Operaciones preliminares interiores

*Recepción de las aceitunas en fábrica:* las fábricas deben contar con una amplia zona para que esta operación se efectúe sin dificultades durante el corto tiempo en que se concentran la mayor parte de las entregas (Fotos 6 y 7). Se toman muestras de lo recibido para determinar su rechazo o aceptación; son útiles los datos de temperatura, acidez y características organolépticas (color, olor, textura, sabor). Es preciso contar con dos áreas de recepción, una para frutos que potencialmente puedan proporcionar aceites de calidad y otra para aquellos que difícilmente puedan proporcionar buenos aceites (Bauzá y Araniti, 2011).



Fotos 6 y 7: Transporte y recepción de aceitunas

Fuente: propia, 2011

*Selección de los frutos:* habrá, al menos, dos puntos de descarga diferencial, uno para aceitunas sucias -son las que llegan embarradas, con tierra, o piedras y que deberán pasar a limpieza y lavado-; otro para aceitunas poco sucias -son las que no reúnen las condiciones citadas en el punto anterior, y bastará con someterlas a limpieza- (Bauzá y Araniti, 2011).

*Almacenamiento:* es necesario tener una reserva de materia prima, para lograr un funcionamiento sin interrupción durante toda la temporada. Permite economizar, al trabajar de manera continua un elevado número de días. Estas son estrategias que han llevado a los elaboradores a considerar como conveniente un cierto volumen de

almacenamiento de aceitunas. Los frutos separados del árbol comienzan desde el primer momento una descomposición de la materia orgánica, con desintegración de la pared celular, perdiendo el epicarpio la cualidad de barrera antimicrobiana, entre otros. La causa de alteración de las materias grasas contenidas en las aceitunas puede ser debida a una hidrólisis espontánea, una lipólisis enzimática o microbiana y una oxidación del aceite. La más frecuente es producida por la acción de los microorganismos, principalmente mohos y levaduras, que se desarrollan sobre las aceitunas y que tienen efecto lipolítico. En el almacenamiento o estacionamiento, cuando se amontonan las aceitunas, se produce un aumento de temperatura que es mayor en las capas intermedias que en la superficie; la misma está muy aireada en comparación con las capas más profundas donde se desarrollan condiciones de anaerobiosis; debido a ésta situación es importante contar con adecuada ventilación en los envases que contienen a las aceitunas en sus caras laterales y fondo. La acidez es más alta en la capa superior, aunque los malos sabores y olores adquiridos afectan a los aceites procedentes de todas las aceitunas amontonadas (atrojadas). Por lo tanto, para evitar alteraciones en la aceituna, el tiempo de permanencia debe ser corto. Lo aconsejable es moler los frutos dentro de las 24 horas siguientes a la recepción (Civantos Lopez-Villalta, 1999; Aparicio, 2003; Bauzá y Araniti, 2011).

*Limpieza, lavado y pesado:* realizada la primera selección (sucias/limpias) las aceitunas van al punto de descarga que corresponde al equipo de limpieza. El objetivo de la limpieza y el lavado es la eliminación de las impurezas que acompañan a la aceituna. Según la naturaleza de éstas, es necesario utilizar un equipo u otro para tal fin. Los tipos de impurezas pueden ser a) hojas: para eliminarlas se utilizan limpiadoras que mediante una corriente de aire separan los elementos más livianos; b) parte vegetal o trozos de madera: con despalilladora se separan los de mayor tamaño; y c) otras como tierra, barro, piedras: se eliminan mediante el uso de agua en lavadoras que poseen tamices vibradores por donde escurre el agua. En los últimos años se ha hecho un gran esfuerzo por parte del sector en estas etapas, con el objeto de que se realicen en forma centralizada, mecanizada y reduciendo el tiempo de almacenamiento del fruto (Civantos Lopez-Villalta, 1999; Bauzá y Araniti, 2011).

Los equipos de limpieza cuentan generalmente con:

- Una o dos tolvas de entrada sobre las que se basculan las aceitunas; utilizar dos tolvas agiliza la descarga, beneficiando el buen funcionamiento en las horas pico.

Las tolvas de descarga al paso de los remolques simplifican la entrega del fruto. El diseño de la tolva debe facilitar que el tránsito del fruto sea poco traumático para su integridad (pendientes, tamaño de la boca de descarga, etc.).

- Cinta transportadora entre las tolvas y las máquinas.
- Máquinas limpiadoras: despalladoras y desfoliadoras.
- Máquina lavadora
- Pesadora automática de aceitunas limpias.
- Cinta transportadora para llevar las aceitunas hasta el punto de espera o de fabricación (Civantos Lopez-Villalta, 1999; Bauzá y Araniti, 2011).

La máquina limpiadora permite eliminar las impurezas que acompañan al fruto en la recolección, principalmente hojas y ramas que pueden representar entre un 5 % y el 10% del peso del fruto en el momento de entrada al establecimiento. Las aceitunas elevadas por una cinta transportadora caen en cascada sobre una tolva o placa oscilante que facilita la exposición de aceitunas, hojas, piedras y ramas a una contracorriente de aire, provocada por un ventilador. Posteriormente caen sobre una criba, zaranda o rodillos giratorios, que ayuda a facilitar la separación y el deslizamiento (Civantos Lopez-Villalta, 1999; Bauzá y Araniti, 2011).

Las lavadoras de aceitunas son de diversas características, el medio fundamental que se utiliza es el agua. El lavado se lleva a cabo por medio de mecanismos de agitación: en algunos casos, la agitación o movimiento se realiza por sistemas mecánicos y en otros, por medio de aire. Los elementos más pesados, tales como piedras de cualquier tamaño o trozos de metal, se van al fondo del líquido, donde son extraídos por tornillos helicoidales o cintas metálicas con resortes. En la salida del equipo debe haber algún dispositivo para facilitar el escurrido de las aceitunas como tamices o cribas vibrátiles. Es importante controlar la calidad del agua, ya que ésta se va cargando de tierras, por lo que se debe sustituir para evitar que esta etapa pierda efectividad. El lavado puede ser una etapa de demora en el proceso, por lo que es necesario proyectar con holgura esta sección y tener en cuenta que las entradas se concentran en pocas horas (Civantos Lopez-Villalta, 1999).

La tolva automática de pesado es un complemento de los equipos de limpieza y lavado y de recepción en general, porque al concluir la operación de entrega, se obtiene directamente el peso del fruto limpio. La mayoría de las industrias en Mendoza pesan la materia prima antes de la limpieza, pero un mejor manejo indica realizar el pesado después del lavado. (Bauzá y Araniti, 2011).

### 1.3.3. Procesamiento de la aceituna

*Preparación de la pasta:* Consta de dos operaciones fundamentales: molido o molturación y batido.

Molido: tiene por objeto la ruptura de los tejidos de las aceitunas donde se aloja la materia oleosa -en las vacuolas del mesocarpio- siendo esta operación necesaria para destruir los tejidos vegetales y así liberar las gotas de aceite.

Los aspectos fundamentales a considerar en la molienda son:

- a) uniformidad: de esta manera se consigue una máxima eficiencia en el batido;
- b) grado de molienda: indica el tamaño medio en el cual quedan las distintas fracciones constitutivas de la pasta.

Esta etapa debe realizarse con la mayor uniformidad, para ello se someten las aceitunas a la acción de molinos: de piedra o molinos trituradores. Es regulable en los molinos de martillo en función del diámetro de los orificios de las cribas. En los molinos de piedra se gradúa según el tiempo de permanencia de los frutos en el moledor.

Existen distintos tipos de molinos, a saber:

❖ De piedra: en dónde la molienda se produce por presión de ruedas de piedra sobre la base de la batea. Además, produce un efecto de dilacerado debido al desplazamiento de las ruedas, lo que favorece la extractabilidad del mosto oleoso de la pasta. Pueden ser de:

- Piedra de rodillos cónicos, que consta de:
    - base o solera circular de piedra sílice.
    - rodillos de forma troncocónica del mismo material.
    - canal que rodea la solera donde se acumula la pasta molida.
    - rastra o paleta, que barre la pasta conduciéndola a un sistema de transporte.
  - Piedra de rodillos cilíndricos -tipo italiano- (Fotos 8, 9 y 10), que consta de:
    - base o fondo circular de granito.
    - rodillos de forma cilíndrica.
    - mecanismo de accionamiento: paletas para expulsión de la pasta.
    - batea troncocónica para recoger la pasta, con compuerta de salida.
- (Civantos Lopez-Villalta, 1999; Bauzá y Araniti, 2011).



Fotos 8, 9 y 10: Molino de piedra italiano

Fuente: propia, 2011

❖ Metálicos: en donde la molienda se realiza por impacto, cizallamiento o rozamiento. Pueden ser:

- Molinos de martillo: la molienda se realiza por acción de los martillos que giran y pegan sobre el fruto. El equipo está formado por:
  - Eje de rotación que arrastra en su movimiento a los martillos, que pueden ser fijos o móviles.
  - Criba: existe un juego de cribas intercambiables que permiten modificar el grado de la molienda.

La velocidad de los martillos es superior a la caída de las aceitunas que penetran por la tolva superior. Los frutos son golpeados repetidamente y lanzados contra la criba, teniendo sucesivas roturas hasta que el tamaño es el suficiente para pasar los orificios. El molino está provisto de un alimentador con motor variable de velocidades, para graduar el caudal de entrada del fruto. Las aceitunas deben llegar limpias, sin cuerpos extraños, para evitar posibles roturas.

- Molinos de discos dentados: formados por dos discos dentados enfrentados, que giran en sentido contrario, a veces a distintas velocidades. Los discos están rodeados de una criba que gradúa la molienda.
- Molinos de cilindros estriados: formado por dos rodillos iguales con ejes horizontales y paralelos, que giran en sentido contrario. La superficie de los rodillos es acanalada de forma que desgarrar y tritura las aceitunas desde la entrada hacia la salida, donde el paso de las estrías es menor.

(Civantos Lopez-Villalta, 1999; Bauzá y Araniti, 2011).

Tabla 5: Ventajas y desventajas de los diferentes tipos de molinos

	<b>Molinos de piedra</b>	<b>Molinos metálicos</b>
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dilacerado: efecto de resbalamiento que favorece el batido.</li> <li>• Menor velocidad de molienda, menor oxidación.</li> <li>• No se incorpora trazas metálicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fácil regulación del grado de molienda.</li> <li>• Espacio reducido.</li> <li>• Espacio cerrado que evita la evaporación de volátiles</li> <li>• Mayor caudal de molienda</li> <li>• Trabaja en forma continua</li> </ul>
Inconvenientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gran superficie de molienda que facilita la evaporación de componentes volátiles.</li> <li>• Mayor tiempo de permanencia de la pasta en el molino.</li> <li>• No trabaja en forma continua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gran velocidad de molienda que facilita la aireación y la formación de emulsiones.</li> <li>• Calentamiento de la pasta que favorece pérdida de aromas.</li> <li>• Incorporación de trazas de metales.</li> </ul>

Fuente: Civantos López-Villalta, 1999

**Batido:** la finalidad es conseguir una buena separación de las diferentes fases que constituyen la pasta. El batido completa el efecto de cizallamiento de las partes insuficientemente tratadas en la molienda, y reúne en una fase oleosa continua, las gotas de aceite dispersas en la pasta molida.

Las batidoras son generalmente cilíndricas de capacidad variable, entre 2.000-2.500 Kg. de masa, de uno o varios cuerpos, con paletas giratorias y doble pared o tuberías interiores para la circulación de agua de calentamiento (Bauzá y Araniti, 2011). Las paredes de la termoamasadora que estén en contacto con la pasta, tienen que ser de acero inoxidable, para evitar la incorporación de trazas de metales.

Según su forma, las batidoras, se clasifican:

- De eje horizontal: las paletas giran alrededor de un eje paralelo a la base de la termobatidora (Foto 11).
- De eje vertical: las paletas son de mayor diámetro, girando en torno a un eje que es perpendicular a la base de la batidora (Foto 12).



Fotos 11 y 12: Termoamadoras

Fuente: propia, 2011

En la operación de batido se debe tener en cuenta: (Civantos Lopez-Villalta, 1999; Alba, 2008; Bauzá y Araniti, 2011)

- Velocidad de las paletas: la velocidad de rotación las paletas oscila entre 15-20 rpm, dependiendo del tipo de paleta.

- Tiempo de batido: al ser un complemento del dilacerado, el tiempo adecuado es entre 60-90 minutos, dependiendo del tipo de pasta. Si se prolonga favorece la formación de emulsiones, disminuyen los polifenoles y la estabilidad del aceite.

- Temperatura de la pasta: al aumentar la temperatura disminuye la viscosidad y se facilita la separación del aceite, es recomendable trabajar a 28-30°C. Si se sobrepasa esta temperatura hay pérdida de componentes aromáticos, de estabilidad, aumento de la acidez y el color del aceite tiende al rojizo

- Adición de agua: cuando la pasta de aceituna está ligeramente seca, se suele agregar cierta cantidad de agua, con la finalidad de fluidificar la pasta. Se realiza por razones mecánicas imprescindibles, ya que desciende la extractabilidad y los aceites obtenidos son de inferior calidad.

- Adición de coadyuvantes tecnológicos: el objetivo es un mayor agotamiento de los subproductos y mejor rendimiento industrial. Uno de ellos es el microtalco natural (MTN), que es silicato de magnesio hidratado que mejora considerablemente la textura en las pastas difíciles y aumenta el rendimiento de extracción. Otro es el empleo de enzimas, formulaciones enzimáticas empleadas en pastas difíciles, con actividad pectolítica, celulolítica y hemicelulolítica.

*Separación de fases: sólido-líquido* (Civantos Lopez-Villalta, 1999; Alba, 2008)

Encontramos tres (3) formas o sistemas para separar la fase sólida de la líquida: ellos son: 1) Extracción por presión (Sistema discontinuo), 2) Extracción por centrifugación (Sistema continuo: de tres y de dos fases) y 3) Extracción parcial (Sistema de percolación o filtración selectiva).

1) Extracción por presión (Sistema discontinuo): Durante muchos años, el aceite se ha extraído de las aceitunas por este sistema. Consiste en el uso de prensas donde se coloca la masa con el objeto de separar: a) las fases líquidas: aceite de oliva más agua de vegetación y b) la parte sólida con un porcentaje bajo de aceite, que puede extraerse por solvente (aceite de orujo).



Foto 13: Prensa hidráulica

Fuente: propia, 2011

El funcionamiento de la prensa hidráulica (Foto 13) se basa en el principio de Pascal. Está compuesta por un puente bajo, empotrada en el suelo y un puente alto, ambos de fundición, unidos por cuatro columnas de acero. El pistón, situado en el interior de un cilindro unido al puente bajo y empotrado en el suelo, recibe la presión hidráulica generada en una bomba. En la caja de bombas se introduce agua a presión en un cuerpo de pequeño diámetro, que se transmite al émbolo de la bomba según el principio físico de Pascal, con la misma intensidad. Al ser mayor la sección del pistón, la fuerza que se genera en la bomba se multiplica por la relación de secciones de pistón y bomba, resultando mucho más elevada. Las presiones que se ejercen alcanzan 300- 400 Kg. /cm<sup>2</sup>. La presión sobre la pasta colocada en esportines es menor porque aumenta la sección sobre la que actúa (Civantos Lopez-Villalta, 1999). La pasta preparada se coloca en capas sobre discos, denominados esportines o capachos, colocándose unos sobre otros en un carro; guiados por un eje central

perforado. Este conjunto se somete a cada operación de prensada, siendo un sistema discontinuo (Fotos 14, 15 y 16). Los esportines o capachos son una especie de discos planos de diámetro variable, con orificio central, pudiendo ser de distintos materiales: plástico, hierro galvanizado, etc. Se les exigen ciertas características para alcanzar con ellos buenos resultados: resistencia, indeformabilidad y duración (debido a las fuertes presiones a que se someten), flexibilidad, buena capacidad de filtración, que no aporten sabor y olor al aceite y facilidad de limpieza.



Fotos 14, 15 y 16: Torre de prensado: armado con esportines -cubiertos con pasta de aceitunas- en el carro guía; limpieza del orujo agotado. Fuente: propia, 2011

Distribución de la pasta: sobre cada esportín (de 80-90 cm de diámetro), se dosifica una capa fina de pasta húmeda; se suelen poner de 6 a 9 Kg. de masa, repartida con espesor uniforme sin llegar a los bordes externos e internos.

Formadores de carro-guía: el elemento principal es un brazo dosificador que sitúa la pasta sobre el esportín y lleva una boquilla de salida regulable en espesor y en anchura que permite ajustar la dosificación en los términos deseados. El esportín debe ser colocado a mano por un operario, siempre a la misma altura porque el carro guía lleva un mecanismo de descenso automatizado.

El descapachado mecánico es el complemento adecuado del formador del carro guía. En unos casos este mecanismo está incorporado en el propio formador y en otros, es otra máquina que actúa en línea con la primera.

El líquido que se obtiene en la prensa es una mezcla de aceite (30%) y alpechín (60%) con una cierta cantidad de materias sólidas que son los llamados finos (10%). La separación de estas fases se realiza generalmente por gravedad -decantación- (Civantos Lopez-Villalta, 1999; Bauzá y Araniti, 2011)

La decantación es la forma tradicional utilizada para separar el aceite del alpechín o agua de vegetación, debido a la diferencia de densidad entre los mismos. Los decantadores o pozuelos pueden ser de diferentes materiales: poliéster-fibra de vidrio, de acero inoxidable o chapa epoxipada, entre los más usados (Foto 17).



Foto 17: Decantadores  
Fuente: propia, 2011

Antes de separar los líquidos se deben eliminar los sólidos presentes en el mosto oleoso, en caso contrario se depositarán en el fondo de los decantadores, produciendo fermentaciones que dañan seriamente la calidad y dificultan además la separación de las dos fases líquidas. Por lo tanto, antes de entrar en los decantadores se dispondrán de unos tamices que retienen los sólidos. Al cabo del tiempo, el alpechín se irá al fondo del recipiente separador y el aceite quedará en la parte superior (debido a la diferencia de densidad).

Factores que condicionan la decantación (Civantos Lopez-Villalta, 1999; Bauzá y Araniti, 2011):

- Temperatura: debido a la pequeña diferencia de densidades entre las fases una temperatura de 25°C es ideal para disminuir la viscosidad del aceite y favorecer la separación.
- Tiempo: el tiempo de decantación de los aceites, debe ser como mínimo 24 horas, para una correcta pérdida de impurezas.
- Limpieza: tiene que ser cuidadosa para evitar pérdidas de calidad.
- Diseño de la sala de decantación: deben ser líneas independientes que permitan separar los aceites obtenidos de distintas partidas de aceitunas.
- Materiales y diseño de los decantadores: deben ser preferentemente de acero inoxidable, o estar revestidos de materiales inertes, como epoxi.

Los productos que se obtienen con ésta forma de extraer el aceite de las aceitunas, presentan las siguientes características:

-Torta húmeda (Foto 18): con aproximadamente 30% de humedad y un 10% de tenor graso.

-Alpechín: formado por la mayor parte del agua de vegetación, con contenidos de grasa y de sólidos (por estar en contacto con estas dos fases).

- Aceite: sale sucio, con un contenido alto de alpechín pero con pocos sólidos. Debe ser decantado y centrifugado para eliminar restos de sólidos y alpechín (Bauzá y Araniti, 2011).



Foto 18: Torta húmeda  
Fuente: propia, 2011

2) Extracción por centrifugación (Sistema continuo: de tres y de dos fases): son sistemas continuos de extracción de aceite de oliva, aquellos que realizan el proceso utilizando la fuerza centrífuga, que es la que tiende a separar de su eje de rotación a un cuerpo sometido a un giro. Se cumple la Ley de Stokes, aplicable a líquidos no miscibles. En la pasta de la aceituna molida y batida pueden distinguirse tres fases: sólidos, agua de vegetación y aceite. Éstas se separan entre sí por acción de la fuerza centrífuga que se genera en un decanter giratorio (centrífuga horizontal) a un elevado número de revoluciones, cercano a 3000 rpm (Bauzá y Araniti, 2011).

Los componentes de la pasta de aceituna tienen distintas densidades. Por ello en el interior de la centrífuga estarán bajo la acción de distintas fuerzas y ocuparán distintos anillos al someterse al giro (Figura 4). Los sólidos, más densos, ocupan la parte exterior; el agua de vegetación, con densidad intermedia, se depositará a continuación; y el aceite, con la densidad más baja, irá a la zona más próxima al eje (Civantos Lopez-Villalta, 1999).

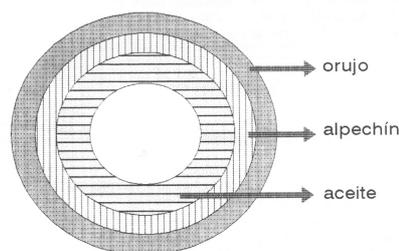


Figura 4: Separación de los componentes de la pasta de aceituna  
Fuente: Civantos López-Villalta, 1999

La centrífuga horizontal o decanter, es un equipo mecánico que produce la separación de las fases y la evacuación de los productos resultantes. Consiste en un bol o rotor con forma cilíndrica-truncocónica y en cuyo interior, -adaptado a su forma-, se encuentra un sinfín. El movimiento de ambos elementos lo produce el mismo rotor, girando el sinfín a un número diferente de vueltas que el rotor. Esto se consigue mediante un sistema de poleas y correas. Debido a la diferencia de vueltas existentes -menor en el sinfín- se produce un movimiento relativo en la periferia de éste, consiguiendo desplazarse las distintas fases en sentido inverso al avance del sinfín. La pasta amasada, se inyecta en el interior del bol, por medio de un conducto o caña, que puede ser regulado, obligando a acortar o alargar los recorridos respectivos de las fases, quedando la pasta sometida a la fuerza centrífuga y por tanto a la separación de fases (Civantos Lopez-Villalta, 1999; Bauzá y Araniti, 2011):

2)-1- Sistema de tres fases: se utiliza centrífuga horizontal o decanter; a la pasta procedente de la termobatidora, se le debe adicionar agua para que sea más fluida y se logre una mejor separación de las fases. Se recomienda que se realice a 30°C, ya que con una temperatura superior da un aceite de inferior calidad, sin lograr un mayor rendimiento. Un factor a controlar es la cantidad de agua que se le adiciona a la pasta, ya que un exceso o un déficit en esta dilución, provocará una alteración en el rendimiento de extracción. La pasta de las aceitunas al centrifugarse, se separa en tres fases por las diferentes densidades:

- El orujo, el elemento más pesado, con densidad alrededor de los 1.2 g/ cm<sup>3</sup>, ocupará la parte más alejada del eje del giro, o sea el espacio más próximo a la pared del bol.
- El alpechín, con una densidad de 1.05 g/ cm<sup>3</sup>, más ligero que el orujo, pero más pesado que el aceite, ocupará un anillo a continuación del orujo.
- El aceite, con una densidad de 0.916 g/ cm<sup>3</sup>, ocupa el anillo más próximo al eje de giro (Civantos Lopez-Villalta, 1999; Alba, 2008; Bauzá y Araniti, 2011):

La separación no es nítida entre las tres fases, existen zonas de transición. Los productos que se obtienen presentan las siguientes características (Bauzá y Araniti, 2011):

- Orujo húmedo, 45 - 50 % de humedad, esto se debe a estar en contacto con el anillo de alpechín.
- Alpechín, formado por la mayor parte del agua de vegetación, con contenidos de grasa y de sólidos (por estar en contacto con estas dos fases).
- Aceite, sale sucio, con alto contenido de alpechín pero con pocos sólidos.

2)-2- Sistema de dos fases: es un sistema de centrifugación de dos salidas, la separación de fases consiste en la separación del mosto oleoso (aceite sucio) del resto de los componentes de la aceituna: orujo y agua de vegetación, llamado “alperujo” (Fotos 19 y 20).

En este caso no se le agrega agua a la pasta, ésta se inyecta en el interior del decanter tal como se encuentra al final del recorrido en la termobatidora. Después de someter la pasta a la acción de la centrifugación, por una parte sale el “alperujo” (sólidos y el agua de vegetación) y por la más interna fluye el aceite.

Los productos obtenidos son:

- Alperujo/alperujos: es muy húmedo (55- 60 %).
- Aceite sucio: requiere “lavado” en centrífuga vertical.



Fotos 19 y 20: Línea continua de dos fases y decanter o centrífuga separadora horizontal.

Fuente: propia, 2011

3) Extracción parcial (Sistema de percolación o filtración selectiva): es una fase del proceso de obtención basada en el principio de filtración selectiva, cuyo fundamento es la diferencia de tensión superficial de las fases líquidas de la pasta. El aceite que se extrae es el que queda “suelto” en la pasta, después de la molienda y batido. Actualmente, se utilizan dos equipos: el “Termoextractor Palacín” y el “Alfin”, más conocido como Sinolea.

- El extractor “Tipo Palacín”, consiste en un cilindro giratorio formado por mallas metálicas en cuyo interior está la pasta, donde giran unas aspas que sirven para renovar las capas de masa sobre el medio filtrante. El eje es hueco a fin de que pase agua caliente que mantenga la temperatura deseada para dar mayor fluidez al aceite. El funcionamiento del extractor es continuo.

- El extractor “Tipo Alfin”, consiste en una caja con el fondo semicilíndrico y perforado. Estas perforaciones están atravesadas por pequeñas cuchillas de acero inoxidable que efectúan un movimiento de vaivén sin rozamiento alguno, penetrando en la pasta. En su movimiento en la masa extraen las fracciones de aceite “suelto”. La pasta de la aceituna es homogeneizada por unas paletas que tienen movimiento circular y que van provistas de una raedera de caucho que limpian el fondo y las laminillas. El funcionamiento del extractor es discontinuo.

Normalmente, el tiempo que permanece la pasta en el extractor no supera los 30 minutos y se consigue extraer 20 al 50% del aceite total. Este sistema de extracción parcial, debe ir acompañado de un decanter para extraer el aceite remanente en la pasta.

Las ventajas de la extracción parcial son:

- Obtención de un aceite de muy buena calidad desde el punto de vista de los caracteres organolépticos y de los índices físico-químicos.
- Se consiguen mejores agotamientos en pastas, al disminuir el contenido de agua.

El principal inconveniente del sistema es que debe ser limpiado con alta frecuencia para un adecuado funcionamiento (Aparicio, 2003; Bauzá y Araniti, 2011).

*Separación de fases: líquido-líquido* (Civantos Lopez-Villalta, 1999; Alba, 2008; Bauzá y Araniti, 2011).

Se realiza utilizando centrifugas verticales. El aceite y el alpechín deben ser pasados por centrifugas verticales independientes para sacar borras y restos de agua en el primer caso, y restos de aceite en segundo caso (Fotos 21, 22 y 23).



Fotos 21, 22 y 23: Centrifugas verticales  
Fuente: propia, 2011

En la centrifuga vertical, la parte principal es el tambor cónico, cuyo interior presenta una serie de discos contiguos, en forma de cono, entre los cuales pasa el mosto oleoso. Los discos, por su proximidad, reducen el recorrido del aceite o del alpechín hasta encontrar su fase continua, facilitando la separación. El mosto oleoso entra por la parte superior y la fuerza centrífuga lo obliga a pasar por las perforaciones de los discos. El componente más pesado: el agua de vegetación, desciende por la cara superior del disco, acumulándose junto a la pared exterior del tambor, subiendo por ésta. Mientras tanto el componente más liviano, el aceite, asciende a lo largo de la cara inferior del disco y ocupa la cámara de la centrifuga más próxima al eje (Civantos Lopez-Villalta, 1999).

La presencia de sólidos del mosto oleoso obliga a detener con cierta frecuencia la centrifugación para la limpieza y separación de los sólidos acumulados. En la actualidad para evitar esta operación se han empezado a utilizar las centrifugas verticales autolimpiantes, que descargan automáticamente las borras, por medio de un dispositivo hidráulico que abre unos orificios practicados en la parte inferior del tambor, donde se acumulan los sólidos, para permitir la salida (Civantos Lopez-Villalta, 1999).

- Si la fase líquida es procedente de un decanter de tres fases: las distintas densidades -aceite y alpechín-, permiten aplicar el principio de la fuerza centrífuga para su separación. Esta operación presenta dos características claramente diferentes con respecto de la centrifugación de masas:
  - Existe una escasa diferencia de densidades entre el mosto oleoso y alpechín, por lo que se los somete a campos centrífugos más energéticos en centrífugas verticales.
  - Como el diámetro no aumenta, se incrementan las rpm hasta 6000 o 7000 rpm.
 Del decanter salen dos fases líquidas bien diferenciadas: 1) alpechín con algo de aceite y cierto contenido de sólidos; 2) aceite con algo de alpechín y escaso sólido. Es necesario tener dos tipos de centrífugas adaptadas para estas dos fases. Una para agotar los alpechines, extrayéndoles el poco aceite que contienen. Otras que limpian el aceite y eliminan el agua que pueda contener.
- Si la fase líquida proviene de un decanter de dos fases: no hay salida de alpechín, sólo se centrifugan los aceites salidos del decanter para lavarlos, quitándoles la mayor proporción de los sólidos que los acompañan. Es necesario añadir agua para que se puedan formar los anillos con la centrifugación y la formación de fases.

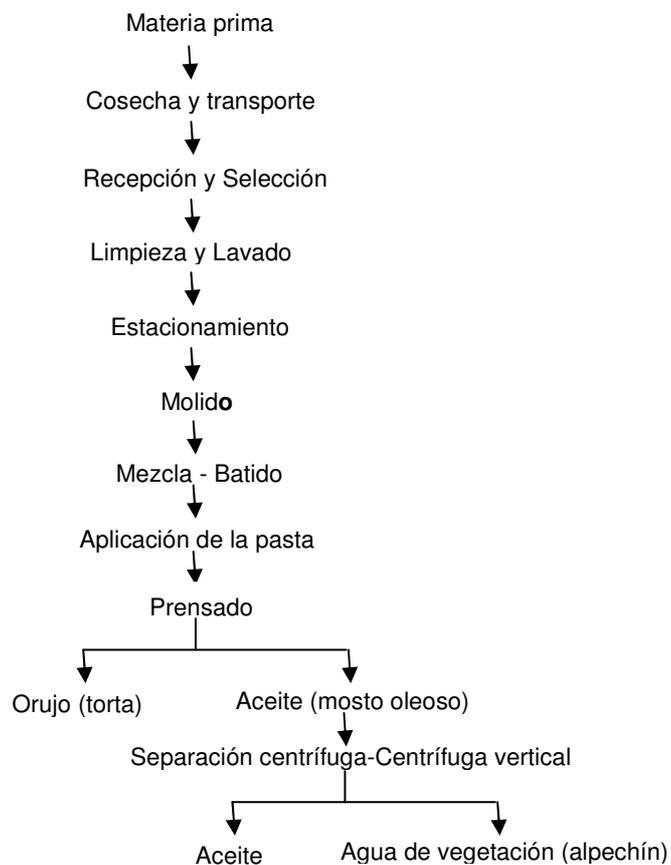


Figura 5: Sistema de extracción de aceite de oliva por presión

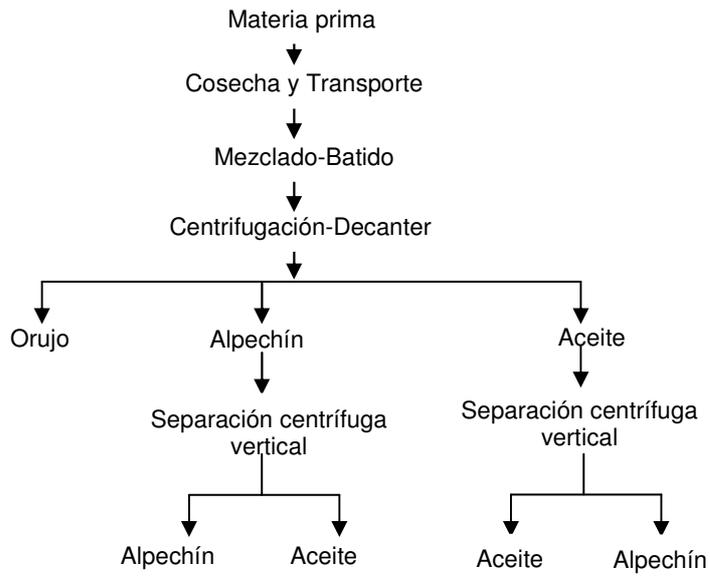


Figura 6: Extracción de aceite por centrifugación directa (tres fases)

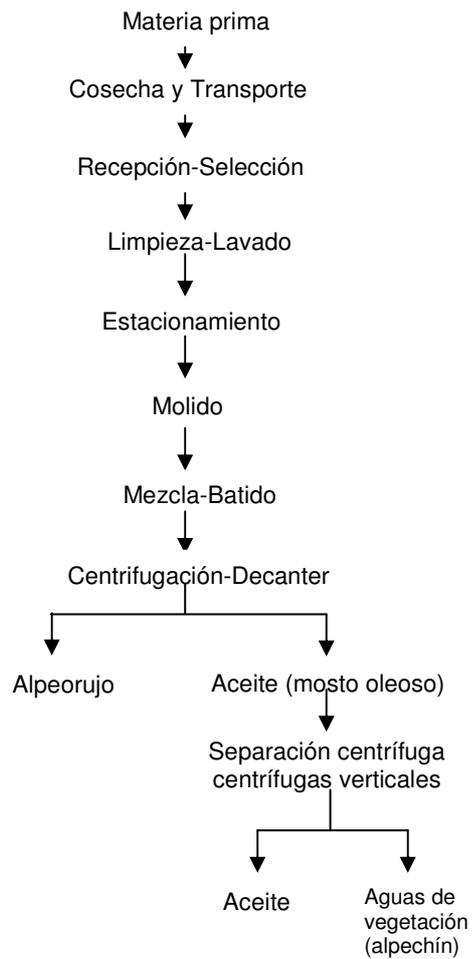


Figura 7: Extracción de aceite por centrifugación directa (dos fases)

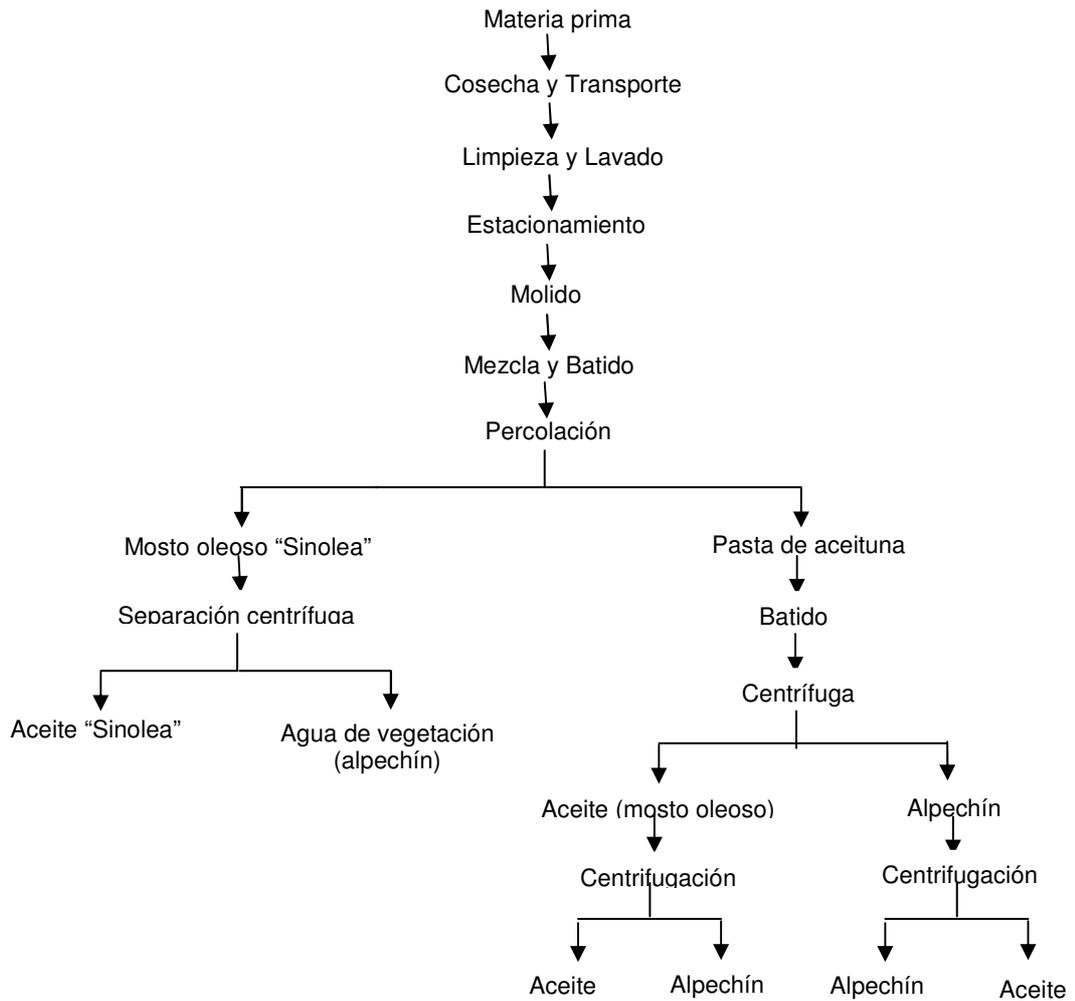


Figura 8: Sistema de percolación o filtración selectiva

Fuente Figuras 5, 6, 7 y 8 : Bauzá, M. M. y Araniti, E.V. 2011. Obtención de Aceite de Oliva Virgen.

Es importante destacar las principales ventajas y desventajas que presentan los tres sistemas de extracción (sistema tradicional de prensa, sistema continuo de tres fases y sistema continuo de dos fases). Así, en las Tabla 6 y 7 que se presentan a continuación, se detallan las ventajas y desventajas planteadas por Civantos Lopez-Villalta, 1999.

Tabla 6: Principales ventajas que presentan los tres sistemas de extracción

<b>Sistema tradicional de prensa</b>	<b>Sistema continuo de tres fases</b>	<b>Sistema continuo de dos fases</b>
Menor potencia instalada. Menor inversión. Menor costo energía eléctrica. Orujos más secos Mayor valor del orujo. Menor volumen de agua que en tres fases. Menor necesidad de agua caliente que en tres fases.	Aceite con menor acidez que en prensa. Mejora de los caracteres organolépticos de aceitunas defectuosas. Menor superficie que en prensa. Menor necesidad de mano de obra que en prensa. Continuidad en el proceso. Posibilidad automatización.	Aceite con menor acidez que en prensas. Mejora de los caracteres organolépticos de aceitunas defectuosas. Menor superficie que en prensa. Menor necesidad de mano de obra que en prensa. Continuidad en el proceso. Posibilidad de automatización. Menor volumen de agua que en tres fases. Volumen de alpechín menor. Mayor contenido de antioxidantes en el aceite.

Fuente: Civantos López-Villalta, 1999

Tabla 7: Principales desventajas que presentan los tres sistemas de extracción

<b>Sistema tradicional de prensa</b>	<b>Sistema continuo de tres fases</b>	<b>Sistema continuo de dos fases</b>
Mayor cantidad de mano de obra. Dificultad para mantener una correcta limpieza a lo largo del proceso. Proceso discontinuo.	Necesidad de personal especializado. Mayor producción de alpechín. Peligro de contaminación en efluentes.	Necesidad de personal más especializado. Orujo con más humedad Mayor volumen de orujo. Mayor dificultad de extracción. Mayor control analítico.

Fuente: Civantos López-Villalta, 1999

### 1.3.4. Operaciones posteriores

*Filtración:* Tras un adecuado proceso de obtención y conservación, la preparación para el consumo exige al envasador nuevos cuidados que impidan la ruptura de la cadena de calidad y de conservación. La mayor parte de las partículas se separan por decantación natural en depósitos, pero el resto debe ser separada por filtración. Cuando el aceite no presenta una limpidez suficiente, es necesario filtrarlo para eliminar coloides hidratados presentes, este proceso supone un gasto y pérdida de aceite. La filtración consiste en hacer pasar el aceite a través de tejidos (lonas de material textil, fibras, papel, celulosa) o materiales porosos (tierras filtrantes, perlitas, diatomeas) donde quedan retenidas las impurezas que se desean eliminar (Civantos Lopez-Villalta, 1999).

Para conseguir este objetivo, se pueden hacer distintos tipos de filtrados:

- En el aceite con elevado contenido de sólidos hay que hacer una separación grosera, que se denomina desbastado y que en muchas ocasiones se debe a que el aceite no ha tenido tiempo para una correcta decantación.
- La impecable presentación comercial de un producto de calidad exige, la eliminación de trazas de humedad, esta operación recibe el nombre de abrillantado.
- Si bien no es frecuente en el aceite de oliva virgen comestible, el abrillantado puede verse precedido de un filtrado a bajas temperaturas sobre papel, operación que recibe el nombre de winterizado o desmargarinado, eliminándose las margarinas presentes en el aceite que le quitan la limpidez cuando baja la temperatura ambiente (Civantos Lopez-Villalta, 1999; Bauzá y Araniti, 2011).

En la operación de filtrado hay dos aspectos básicos a tener en cuenta:

- Aireación: hay que evitarla ya que produce auto-oxidaciones, induciendo al enranciamiento, esto se logra utilizando bombas adecuadas.
- Emulsión: el aceite no debe tratarse en forma enérgica con el uso de bombas que superen una presión de 4 Kg. /cm<sup>2</sup>- 5 Kg. /cm<sup>2</sup>. Las bombas de impulsión más adecuadas son las volumétricas y rotativas con bajo régimen de giro, entre 40 y 60 rpm, para no favorecer las emulsiones.

Existen distintos tipos de filtros:

- Filtros prensa: su aplicación fundamental es el abrillantado del aceite; también se usan para realizar desmargarinados, tratamiento que aumenta de forma importante la resistencia a la aparición de turbidez y sedimentación. El material filtrante es la

tela compacta de algodón o el papel de filtro que se coloca entre los bastidores o placas filtrantes (Fotos 24 y 25).

- Filtros de material filtrante pulverulento: su característica fundamental es el uso de sustancias tales como el polvo de celulosa y las sílices fósiles de diatomeas, que presentan un elevado poder hidrófilo y una porosidad que las hace muy adecuadas como material filtrante. El bloque responsable del filtrado está constituido por un número variable de placas rígidas, generalmente de polipropileno, que sirven de soporte a otras tantas bolsas, que pueden ser del mismo material, y que actúan de tejido retentivo del material filtrante.

Siempre es mejor o conveniente partir de un aceite con pocas impurezas, ya sea porque se ha obtenido y almacenado en condiciones adecuadas o porque se ha sometido a un filtrado previo de desbastado.



Fotos 24 y 25: Filtros prensa

Fuente: propia, 2011

*Almacenamiento:* el objetivo es almacenar el aceite de oliva obtenido, por un tiempo, que pueden ser días o meses. La temperatura ideal es cercana a los 20°C, al resguardo de la luz y del aire. Se deben tener depósitos suficientes, de tamaño adecuado, para separar las distintas calidades que se producen en el proceso de obtención. Una regla general válida, es la de disponer de gran número de depósitos de capacidad media-baja, (500-1.000 litros). Las características que deben reunir los depósitos de aceite son (Bauzá y Araniti, 2011):

- han de construirse en materiales impermeables al aceite.
- el material utilizado debe ser inerte, caso contrario, puede producir contaminación en los aceites.
- deben mantener al aceite a una temperatura casi constante, alrededor de 20°C.

El aceite obtenido debe almacenarse preferentemente en tanques de acero inoxidable (Fotos 26 y 27); aunque también se utilizan depósitos con recubrimiento epoxi, depósitos de hojalata galvanizada y depósitos de polipropileno reforzado con fibra de vidrio (PRFV).



Fotos 26 y 27: Depósitos de aceite de acero inoxidable.  
Fuente: propia, 2011

*Envasado:* Es de fundamental importancia ya que además de facilitar la comercialización, contribuye a conservarlo en condiciones adecuadas hasta el momento de su consumo. En el envasado hay dos operaciones que se desarrollan simultáneamente: el llenado y el dosificado de los envases. Los envases más utilizados en la actualidad son de plástico: polietileno tereftalato (PET), policloruro de vinilo amorfo o bio-orientado (PVC), polietileno de alta densidad (HDPE) y polietileno de baja densidad (LDPE). También se usan de vidrio, hojalata y cartón revestido (Bauzá y Araniti, 2011). En general una línea de envasado consta de los siguientes elementos (Civantos Lopez-Villalta, 1999; Alba, 2008):

- Posicionador de envases: los envases se descargan en una tolva, procedentes de la línea de fabricación. El posicionador los sitúa sobre la cadena transportadora.
- Soplador: este elemento limpia los envases de impurezas con aire a presión (éste y el anterior no existen en las líneas más elementales).
- Equipo para el desoxigenado del aceite: el oxígeno disuelto en el aceite y el que se acumula en el espacio de cabeza, es uno de los principales causantes de deterioro del aceite envasado. Este mecanismo de desoxigenado inyecta al aceite, antes de llegar a la llenadora, un gas inerte, el nitrógeno, que sustituye al aire o lo enriquece en detrimento del oxígeno.

- Llenadora-dosificadora: en primer lugar una estrella posicionadora recoge los envases del transportador y los sitúa sobre una plataforma móvil que facilita la entrada del elemento de llenado que introduce el aceite en el envase. El dosificador puede ser volumétrico, por peso, o por nivel fijado. En muchos casos cuentan con un pequeño ordenador que permite fijar dosis con comodidad. Las llenadoras pueden ser lineales o rotativas, para envases de hojalata, vidrio, plásticos, etc. Cuentan con un depósito central para el aceite, construido en acero inoxidable como todos los elementos en contacto con el aceite.
- Cerradora: el producto envasado continúa por la cinta transportadora hasta la cerradora preparada con tapones o cápsulas a presión, o con cierre a rosca mediante cabezales roscadores regulables para distintos tapones. La operación también puede ser manual (Foto 28).
- Etiquetadora: en las envasadoras más simples, las etiquetas autoadhesivas se colocan manualmente en el envase, algunas llevan un dispensador de etiquetas autoadhesivas de las que separa el papel soporte y las sitúa sobre el envase, otras están preparadas para encolar la etiqueta. También existen algunas máquinas provistas de cabezales etiquetadores automáticos que permiten imprimir datos complementarios sobre la etiqueta.
- Formadoras – Encajadoras: los envases llegan a las cajas de cartón ya desplegadas y se introducen agrupados hasta completar la capacidad prevista.
- Cerradoras de caja: por el transportador de cajas son conducidas hasta esta máquina, que concluye la operación previamente a la expedición, cerrando y precintando las cajas. Posteriormente, un operario las sitúa sobre los palets o las entrega a la paletizadora automática.

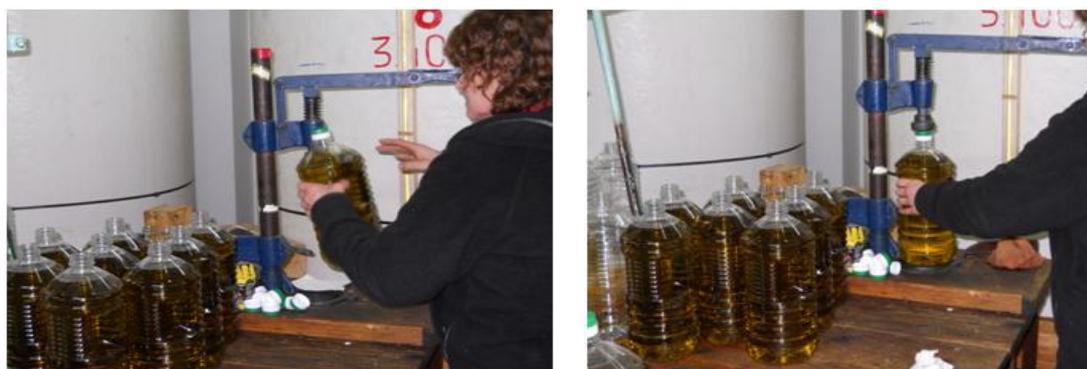


Foto 28: Operaria tapando el producto envasado  
Fuente: propia, 2011

## 1.4. Composición química

### 1.4.1. De la aceituna

El fruto del olivo, la aceituna, es una drupa, de forma ovalada, compuesta por dos partes principales: pericarpio y endocarpio (carozo y semilla). El pericarpio está formado por el epicarpio o piel, y el mesocarpio o pulpa propiamente dicha. El pericarpio representa entre 66-85% del peso del fruto, y contiene el 96-98% del total del aceite, mientras que el restante 2-4% es aceite procedente del carozo. Los frutos están compuestos de agua, aceite, azúcares, proteínas, pectinas, ácidos orgánicos, taninos, oleuropeína, pigmentos, componentes inorgánicos, etc. (Tabla 8). La composición de la aceituna depende de la variedad cultivada, las condiciones agroecológicas y el grado de madurez (Kiritsakis, 1992; Bauzá y Araniti, 2011).

Tabla 8: Composición química de las aceitunas

<b>Componente</b>	<b>%</b>
Agua	50
Aceite	22
Azúcares	19,1
Celulosa	5,8
Proteínas	1,6
Cenizas	1,5
<b>Total</b>	<b>100</b>

Fuente: Kiritsakis, 1992.

Las variedades de olivo más apropiadas para la producción de aceite, tienen frutos de tamaño medio a pequeño y cuando están maduros pueden contener entre un 15-40 % de aceite (Kiritsakis, 1992).

En el crecimiento del fruto desde la fertilización hasta la maduración, se observan cinco fases: - Primera fase: hay aumento de tamaño, el crecimiento celular es intenso; - Segunda fase: el crecimiento continúa, desarrollándose el fruto en forma muy intensa; - Tercera fase: hay escaso crecimiento, concluye el endurecimiento del carozo y el endocarpio llega a su tamaño definitivo; - Cuarta fase: es la etapa de mayor crecimiento de los frutos. En esta etapa comienza la litogénesis (procesos de síntesis y acumulación de aceite); - Quinta fase: el crecimiento va decreciendo de forma muy lenta, continúa la lipogénesis a menor velocidad y comienzan los

distintos fenómenos asociados a la maduración en las aceitunas (Civantos Lopez-Villalta, 1999).

Inicialmente, el aceite se encuentra disperso en las células del fruto en forma de gotas que van aumentando de tamaño, llegando finalmente a llenar toda la célula. En general, la formación de éste comienza a fines del verano, aumentando gradualmente durante el otoño hasta alcanzar su mayor valor (Bauza y Araniti, 2011)

#### **1.4.2. Del aceite de oliva virgen**

El aceite de oliva virgen es el zumo natural de la aceituna. Está compuesto principalmente por triglicéridos. Contiene además en menor proporción: diglicéridos, monoglicéridos, fosfátidos, algunos ácidos grasos libres y constituyentes no glicéridos (Civantos Lopez-Villalta, 1999; Boskou, 1998)

##### *Componentes mayores*

Esta fracción representa entre el 98,5% y el 99,5% del peso del aceite de oliva. Está formada principalmente por triglicéridos, y, en mucha menor proporción por diglicéridos (1,3% sobre ácidos grasos totales), monoglicéridos (0,2%) y algunos ácidos grasos libres (Civantos Lopez-Villalta, 1999).

Triglicéridos: son una combinación de glicerina con ácidos grasos. Entre los ácidos grasos, hay que destacar (Tabla 9):

- Ácidos grasos saturados (no tienen ningún enlace doble): ácido mirístico (C14:0), palmítico (C16:0), esteárico (C18:0) y aráquico (C20:0).
- Ácidos grasos monoinsaturados (presentan un enlace doble en la cadena de carbono): ácido palmitoleico (C16:1) y ácido oleico (C18:1).
- Ácidos grasos poliinsaturados (que tienen más de un enlace doble en la cadena de átomos de carbono): ácido linoleico (C18:2) y ácido linolénico (C18:3).

Tabla 9: Componentes mayores

Ácidos grasos	Nombre y grado de saturación	% ácidos grasos s/peso total
Saturados	Ac. Mirístico (C14:0)	hasta 0,05%
	Ac. Palmítico (C16:0)	7 a 18%
	Ac. Esteárico (C18:0)	0,5 a 5%
	Ac. Aráquico (C20:0)	hasta 0,5%
Monoinsaturados	Ac. Palmitoleico (C16:1)	0,3 a 3%
	Ac. Oleico (C18:1)	61 a 83%
Poliinsaturados	Ac. Linoleico (C18:2)	2 a 18%
	Ac. Linolénico (C18:3)	Hasta 1,5%

Fuente: Civantos López-Villalta, 1999

#### *Componentes menores*

Según Civantos Lopez-Villalta, ésta fracción representa entre el 1,5% y el 0,5% del peso del aceite de oliva; en ella se encuentran una gran cantidad de componentes muy importantes para el comportamiento de los aceites, para su calidad, y muy útiles para su caracterización:

- Hidrocarburos: en el aceite de oliva, hay presente dos hidrocarburos en cantidades importantes que son: escualeno y betacaroteno. El escualeno es un precursor bioquímico de los esteroides y el betacaroteno (provitamina A), le da al aceite el color amarillento.
- Esteroides: son alcoholes superiores, son importantes constituyentes no glicéridos. Están relacionados con la calidad del aceite de oliva y se utilizan para comprobar su autenticidad. Los principales son  $\beta$ -sitosterol,  $\Delta$ -5-avenasterol, campesterol; en pequeñas cantidades estigmasterol y colesterol entre otros. Numerosos estudios de la composición de esteroides en aceite de oliva, muestran que el  $\beta$ -sitosterol representa el 75-90% de la fracción total de esteroides. El  $\Delta$ -5-avenasterol se suele encontrar en un porcentaje del 5 al 20%. La proporción de campesterol varía entre un 1 a 4%.
- Fracción triterpénica: son alcoholes triterpénicos y ácidos hidroxiterpénicos. Se encuentran principalmente en el epicarpio de la aceituna y estos compuestos aparecen en aceite de orujo. Aquí encontramos al eritrodilol y el uvaol.
- Otros alcoholes: alcoholes alifáticos, esterificados con ácidos grasos que forman las ceras.

- Tocoferoles: en el aceite se encuentra el  $\alpha$ -tocoferol. Tiene carácter antioxidante y su presencia está relacionada con la estabilidad del aceite. Sus concentración varía entre 5 a 300 ppm aunque aceites de oliva de buena calidad suelen presentar valores entre 100 y 300 ppm.
- Fenoles: el mesocarpio de la aceituna contiene compuestos fenólicos simples como complejos, son solubles en agua. En pequeñas cantidades presentes en el aceite, aumentan considerablemente la estabilidad frente a la oxidación, por lo que su característica antioxidante está ampliamente demostrada. La concentración de fenoles totales varía normalmente entre 50 y 200 ppm, pero se han encontrado aceites con contenidos de hasta 1000 ppm. A este grupo pertenecen el tirosol y el hidroxitirosol, que provienen de la hidrólisis de la oleuropeína, glucósido amargo propio de la aceituna. Los polifenoles influyen en el sabor y aroma de los aceites.
- Fosfolípidos: los principales son fosfatidilcolina, fosfatidilserina. El ácido principal de estos fosfolípidos es el ácido oleico.
- Pigmentos: son los responsables del color del aceite de oliva virgen, éste tiene un color que va desde el verde amarillento hasta el dorado, dependiendo de la variedad y del estado de madurez del fruto. En el aceite de oliva existen la clorofila “a” y clorofila “b” que son pigmentos verdes, también la feofitina “a” y feofitina “b” que son pigmentos marrones.
- Carotenoides: los principales son: luteína, betacaroteno, violaxantina y neoxantina. Se han observado diferencias de proporción, debido a las distintas metodologías de obtención como trituración, extracción, etc.
- Compuestos volátiles y aromáticos: la formación de los compuestos aromáticos radica en los cloroplastos. La presencia de compuestos volátiles está relacionada con la destrucción celular y el batido favorece la incorporación de aldehídos y ésteres. Algunos de los constituyentes volátiles que pueden contribuir al aroma del aceite de oliva son: hidrocarburos, alcoholes, aldehídos, cetonas, ésteres, esteroides, fenoles, entre los más significativos.

## **1.5. Calidad del aceite de oliva**

Entre las definiciones de calidad, la que más se aproxima a una idea de amplitud y complejidad, es la que establece que la calidad del aceite de oliva es “*el conjunto de propiedades o atributos que él posee y que determina el grado de aceptación del consumidor respecto a un determinado uso*” (Uceda y otros, 2010).

No existe una calidad única, sino que se trata de una serie de enfoques diferentes, que aprecian o consideran aspectos distintos y que incluso pueden ser contrapuestos. Así encontramos diferentes tipos de calidades: la calidad reglamentaria, la calidad nutricional y terapéutica, la calidad culinaria, la calidad comercial y la calidad sensorial, entre otras (Barranco D. y otros, 1998; Pardo González J.E. y otros, 2002; Uceda y otros, 2008; Bauza M. y Araniti E.V., 2011).

### **1.5.1. Calidad reglamentaria**

Es la más fácil de definir ya que se refiere a las características físico-químicas y sensoriales de los aceites y están establecidas normativamente (Pardo González J.E. y otros, 2002; COI, 2004; Uceda et al, 2008 y 2010); en la Argentina, por el C.A.A. (Código Alimentario Argentino) e internacionalmente, por el C.O.I. (Consejo Oleícola Internacional).

El Código Alimentario Argentino en el “Capítulo VII: Alimentos Grasos, Aceites Alimenticios” -artículos 520 al 552- actualizado al 05/2012, y específicamente en su art. 535 (Resolución Conjunta SPReI N° 64/2012 y SAGyP N° 165/2012), establece las distintas denominaciones y definiciones y las características físicas-químicas de cada denominación.

El Consejo Oleícola Internacional, a través de la “Norma Comercial aplicable a los aceites de oliva y los aceites de orujo de oliva”: COI/T.15/NC N° 3/Rev.6 de noviembre de 2011, establece los criterios fisicoquímicos de cada una de las denominaciones de aceite de oliva y aceite de orujo de oliva mencionadas en el convenio internacional; así como los criterios de calidad y de pureza que distinguen cada denominación. Señala asimismo, la metodología a seguir para la toma de muestras y el análisis químico de los aceites. Por último, la norma comercial trata otros aspectos, tales como los aditivos alimentarios, los contaminantes, la higiene, el envasado, la tolerancia en materia de llenado de los envases y el etiquetado del aceite de oliva y del aceite de orujo de oliva.

### **1.5.2. Calidad nutricional y terapéutica**

La calidad nutricional y terapéutica de un aceite de oliva está íntimamente relacionada con su composición química, en especial con su contenido en triglicéridos, y en particular con el contenido de ácido oleico. Este, es un ácido graso monoinsaturado que frena la penetración de los ácidos grasos en las paredes arteriales y reduce la tasa de colesterol total, ya que eleva significativamente el llamado colesterol bueno (HDL), actuando en la prevención de enfermedades cardiovasculares. También es importante el contenido en tocoferoles (vitamina E) y polifenoles, ya que al tener capacidad antioxidante, eliminan los radicales libres, responsables del daño y muerte celular y, por tanto, del envejecimiento (Pardo González J.E. y otros, 2002; Uceda y otros, 2008).

### **1.5.3. Calidad culinaria**

La calidad culinaria está estrechamente relacionada, en parte, con los aspectos nutricionales y sensoriales. En este campo, se debe hacer una diferenciación entre consumo en crudo y utilización en fritura.

Cuando el consumo es en crudo: son los caracteres sensoriales los fundamentales a la hora de definir calidades. De poco sirve que el aceite tenga un alto interés nutricional o unos adecuados índices químicos si es organolépticamente rechazable. Es necesario desarrollar en el consumidor una auténtica cultura del aceite, hecho que pasa por el conocimiento de la utilización adecuada de los distintos aceites. En cuanto a su empleo en frituras, se debe tener en cuenta la resistencia del aceite a la termooxidación, la penetrabilidad de la grasa, la vida útil en repetidas frituras, su digestibilidad, el aroma en los alimentos, entre otros (Pardo González J.E. y otros, 2002; Uceda y otros, 2010).

### **1.5.4. Calidad comercial**

Está vinculada a la calidad reglamentaria (características físico-químicas); se valora la estabilidad o duración de los aceites envasados (en laboratorio método Rancimat) permitiendo predecir el enranciamiento y la caducidad de los mismos. Esta calidad depende de la composición del aceite, tanto en ácidos grasos como en antioxidantes naturales. Es quizás, la más difícil de precisar (Pardo González J.E. y otros, 2002; Uceda et al, 2010; Bauza M. y Araniti E.V., 2011).

## **1.6. Relación entre la calidad del aceite y los distintos factores que intervienen**

### **1.6.1. De carácter agronómico intrínseco (que difícilmente pueden modificarse).**

*Variedad y/o el cultivar:* La variedad o cultivar afecta a la composición de ácidos grasos que difiere de una variedad a otra, pudiéndose establecer diferencias más o menos marcadas entre ellos. Las relaciones existentes entre ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados, son particulares para cada cultivar y son índices válidos para considerar su valor nutricional. El cociente entre ácido oleico y ácidos grasos poliinsaturados ofrece una alta correlación positiva con la estabilidad de los aceites como expresión de su resistencia al enranciamiento. Los componentes menores también varían de unos cultivares a otros, influyendo en las características de los aceites de cada uno. El mayor contenido en clorofila da una mayor tonalidad de verde. El sabor está condicionado por los componentes volátiles y por los polifenoles. Las variedades de frutos pequeños se caracterizan por su alto contenido en oleuropeína y bajo en verbascósido, mientras que con las variedades de frutos grandes ocurre lo contrario. Establecida la relación entre cultivar y aceite, se podría resumir que a partir de distintos cultivares se obtienen distintos tipos de aceite (Civantos López-Villalta, 1999; Antari y otros, 2000; Pardo González y otros, 2002; Uceda y otros, 2008; Servili, 2012)

*Condiciones Edafoclimáticas de la zona de cultivo:* Cuanto más al norte se cultiva una variedad (haciendo referencia al Hemisferio Sur), los aceites aumentan en su proporción de ácidos grasos saturados, disminuye el oleico y aumenta el contenido en linoleico. La relación entre ácidos grasos insaturados y saturados es mayor en latitudes superiores y la relación oleico a linoleico aumenta igualmente. Los aceites también pueden diferenciarse según las características de los suelos en los que se cultivan, y está comúnmente admitido que en terrenos ondulados, menos fértiles y en consecuencia con un olivar poco productivo, se obtienen aceites más aromáticos que en suelos muy fértiles y con olivares de alta producción media. Los suelos secos y calizos, producen aceites de mejores características organolépticas que los suelos húmedos y arcillosos. Los frutos de árboles cultivados en climas secos y soleados dan aceites de mejor flavor. En altitudes elevadas, o en situaciones geográficas o topográficas desfavorables para el olivar, las plantaciones pueden verse afectadas por

heladas de otoño que interfieren el proceso de maduración, traduciéndose en alteraciones de los aceites obtenidos. La paralización de la maduración y por tanto de la lipogénesis hace que se produzcan diferencias en la composición ácida con incrementos de los ácidos grasos saturados (palmítico) y disminución del oleico y linoleico. Si las heladas se producen en avanzado estado de maduración, o con las aceitunas sobremaduras, no sufren alteraciones, aunque caen al suelo con suma facilidad. En los aceites extraídos de frutos afectados por éstas heladas, pero obtenidos en forma inmediata, se logran aceites correctos aunque con aromas amortiguados y sabor más dulce (Civantos López-Villalta, 1999; Antari y otros, 2000; Pardo González y otros, 2002; Uceda y otros, 2008; Servili y otros, 2012; Caruso y otros, 2012).

La composición en ácidos grasos difiere de una muestra a otra, dependiendo de la zona de producción del aceite de oliva ya que se ven afectados por la latitud y las condiciones edafo-climáticas de cada zona de cultivo (Bauzá y Araniti, 2011)

#### **1.6.2. De carácter agronómico extrínseco (pueden ser controlados).**

*Prácticas culturales:* El olivarero/productor debe tener conciencia de que es el primero que influye en la calidad del aceite futuro, con sus actuaciones durante el cultivo, incluso antes, desde el momento de la plantación y su elección de la variedad a implantar. Las operaciones de cultivo están dirigidas a conseguir una mayor producción, a la vez que un armonioso crecimiento del olivo y sus frutos, para que éstos se desarrollen bien y alcancen el final de la etapa productiva con una correcta maduración, condición necesaria para la obtención de buenos aceites. En ocasiones es necesario sacrificar una parte de la producción para favorecer la calidad del aceite. La práctica de la poda, permite actuar sobre el tamaño de los frutos, principalmente sobre la relación pulpa/hueso; una poda adecuada favorece una correcta lipogénesis. La fertilización favorece el desarrollo armónico del fruto y por tanto la calidad de la producción. En olivares con crisis hídricas, en regiones cálidas, los aceites son más amargos y picantes que cuando no se dan estas circunstancias. Cuando en una plantación de olivar se presentan ataques de plagas y enfermedades de cierta importancia, las aceitunas dejan de estar sanas, condición que no debe perderse para que el aceite sea de buena calidad (Civantos López-Villalta, 1999; Antari y otros, 2000; Pardo González, J.E. y otros, 2002; Uceda y otros, 2008)

*Recolección -momento oportuno de cosecha de las aceitunas para la obtención de aceite (Índice de madurez):* La recolección de las aceitunas, es una de las operaciones que mayor trascendencia presenta en el cultivo del olivar, porque repercute en la cantidad y en la calidad del aceite obtenido, en los costos de producción y en el volumen de la cosecha siguiente. El aceite contenido en un fruto con adecuado grado de madurez, que está sano y que no sufre magulladuras durante la recolección, ofrece la mayor calidad posible. El momento de mayor cantidad y calidad del aceite contenido en las aceitunas, se sitúa en una fecha muy próxima a la desaparición de las aceitunas verdes en el olivo y al máximo porcentaje de aceitunas en envero. Los aceites obtenidos con un índice de madurez apropiado (IM=2, 3 y 4), son más frutados, amargos y de intenso color. El grado de madurez de las aceitunas al momento de su recolección afecta la composición de ácidos grasos, conforme ésta avanza, se aprecia una disminución del Ac. Palmítico y se incrementa el Ac. Linoleico. La relación linoleico/palmítico y linoleico/palmitoleico aumenta en el curso de la maduración. La concentración de tocoferol es mayor cuando las aceitunas se recogen en el primer período de la campaña. Hacia el final de la recogida de las aceitunas, se reduce el contenido en tocoferoles. La composición en esteroides se ve afectada por el período de almacenamiento de las aceitunas y por su tratamiento. Algunos autores indican que el estigmasterol alcanza niveles mayores en las aceitunas que se dejan en el suelo, en el campo (Civantos López-Villalta, 1999; Pardo González, J.E. y otros, 2002; Gil y otros, 2005; Servili, 2012).

Se puede entonces, defender la calidad de los aceites en campo, con un cultivo esmerado, haciendo especial hincapié en los controles sobre plagas y enfermedades, en la recolección oportuna y en los cuidados en el transporte hacia la fábrica.

### **1.6.3. De carácter industrial.**

*Método de extracción empleado:* El proceso de extracción puede, en el mejor de los casos, respetar la calidad existente. Un buen sistema de extracción es el que consigue extraer el aceite del fruto con el menor deterioro de las propiedades que ya contiene en la aceituna. La biosíntesis de tocoferoles continúa después de la recogida. El aceite obtenido de aceitunas molidas inmediatamente después de la recogida, pueden tener un contenido mucho menor de tocoferoles que el aceite procedente de las mismas aceitunas que se dejan almacenadas durante 10/15 días

antes de la molienda. Por el contrario, se reduce el contenido de compuestos fenólicos, ya que por hidrólisis se originan tirosol e hidroxitirosol. Estos últimos son más polares que los glicósidos, y desaparecen parcialmente durante el procesado de las aceitunas. Pequeñas diferencias en la maquinaria de molido de la aceituna, las temperaturas aplicadas, la duración del contacto con el agua y el volumen total de agua utilizada, pueden provocar cambios significativos en el contenido de polifenoles totales. En los aceites obtenidos por centrifugación en decánter (centrífuga horizontal) de dos y tres fases no se han detectado diferencias en la composición de ácidos grasos y en alcoholes alifáticos, siendo mínimas en estigmasterol (más alta en tres fases) y en alcoholes triterpénicos (más alta en dos fases). La valoración organoléptica de los aceites de centrifugación de dos y tres fases es similar, con diferencias según campañas, aunque siempre se destaca la mayor intensidad del amargo y del picante en los aceites obtenidos en dos fases, esto es así porque en el agua de adición, necesaria en el decanter de tres fases, arrastra componentes hidrosolubles del aceite en mayor proporción, resultando los aceites con menor contenido fenólico, disminuyendo su capacidad antioxidante y su estabilidad y dando aceites menos amargos y menos picantes. En el sistema tradicional de prensas, los capachos ofrecen dificultades de limpieza, el contacto entre aceites y alpechín se alarga, por lo que la posibilidad de incremento de acidez es más probable (Boskou, 1998; Civantos López-Villalta, 1999; Pardo González y otros, 2002; Aparicio, 2003; Servili y otros, 2012; Tatichi y otros, 2012; Canamasas y otros 2012).

*Almacenamiento:* Algunos de los autores mencionados, han encontrado que el contenido de esteroles total y la concentración de algunos componentes, varía notablemente en las diversas etapas del almacenamiento del aceite de oliva. Cuando el almacenamiento es largo, se puede producir un aumento significativo del contenido total de esteroides, un aumento del porcentaje de estigmasterol, y una disminución en el  $\Delta$ -5-avenasterol. Este concepto es importante tenerlo en cuenta, ya que el aumento se debería a un proceso natural y no ha una adulteración del aceite de oliva virgen con otros aceites comestibles.

Con cualquiera de los sistemas de obtención de aceite de oliva virgen, se puede conseguir la calidad del aceite contenido en el fruto, si se conduce correctamente todo el proceso y se cuenta con las instalaciones adecuadas (Civantos López-Villalta, 1999; Uceda y otros, 2008).

## **1.7. Hipótesis de Trabajo**

Se pueden evaluar las características de calidad de los aceites de oliva vírgenes obtenidos a partir de las variedades Arauco y Arbequina de la Provincia de Mendoza, a través de su caracterización físico-química y sensorial.

## **1.8. Objetivos**

### **1.8.1. Generales**

Evaluar la calidad físico-química a través de: contenidos en acidez, ácidos grasos, esteroides, polifenoles, y tocoferoles en el aceite de oliva virgen de la variedad Arauco y Arbequina de la provincia de Mendoza.

Realizar los perfiles sensoriales del aceite de oliva virgen de las variedades Arauco y Arbequina de la provincia de Mendoza.

### **1.8.2. Específicos**

Determinar en función del estado de madurez de las aceitunas y de las condiciones de extracción del aceite, si existen variaciones en los contenidos de acidez, ácidos grasos, esteroides, polifenoles, y tocoferoles de los aceites varietales.

Observar en función del estado de madurez de las aceitunas y de las condiciones de extracción del aceite, si existen variaciones del perfil sensorial de los aceites varietales.

## **1.9. Beneficios esperados - Propósitos**

Caracterizar la cadena olivícola de la provincia de Mendoza: características de la producción primaria, de la transformación industrial y de la comercialización.

Obtener el “Documento de Identidad” de los aceites de oliva virgen varietal Arauco y Arbequina de la Provincia de Mendoza, Argentina.

Generar y difundir información que permita la toma de decisiones productivas (implantación de nuevos montes y/o nuevos cultivares), tecnológicas (uso de determinada tecnología de extracción, oportunidad de mezclas de aceitunas o de aceites de distintas variedades para obtención de determinados “blend” por ejemplo) y comerciales (nuevos mercados).

Contribuir a la diferenciación de los aceites de oliva vírgenes varietales Arauco y Arbequina de la Provincia de Mendoza y al crecimiento del sector a través de la mejora en las condiciones de comercialización.

Contribuir a un mayor desarrollo regional.

## 2. MATERIALES Y METODOS

### 2.1. Muestras de aceite

Se analizaron 30 muestras de aceite de oliva virgen en total: 21 muestras de aceite de oliva virgen del cultivar Arauco y 9 muestras de aceite de oliva virgen del cultivar Arbequina. Se aseguró una cantidad de aceite de oliva virgen de 5 litros para cada una de las muestras para la realización de los distintos análisis físico-químicos y sensoriales. Es decir que en total se trabajó con un volumen aproximado de 150 litros de aceite (30 muestras).

En algunos casos (16 muestras), los aceites fueron obtenidas a partir de aceitunas cosechadas con distintos Índices de Madurez (IM), los cuales se determinaron siguiendo el procedimiento desarrollado por Ferreira en 1979. Los IM en estudio variaron desde 2 a 5 (Fotos 29 a 46). Se procedió operativamente de la siguiente manera: de al menos 10 plantas elegidas al azar en el monte seleccionado, se cosecharon en forma manual las aceitunas, colocándose en cajas de madera de aproximadamente 20 Kg. de capacidad, para su traslado al lugar dónde se realizó la extracción del aceite. La cosecha se realizó en distintas oportunidades durante los meses de abril a mayo, de manera de asegurar muestras de aceite procedentes de aceitunas con estado de madurez inferior (IM menores e iguales a 2 y 3) y superior (IM mayores e iguales a 4 y 5) para cada variedad. Después de la cosecha, y dentro de las 24/72 horas, se realizó la extracción de aceite por distintos métodos extractivos: continuo de tres y dos fases (molino "Oliomio 50", Fotos 47 y 48) y sistema discontinuo tradicional. Corresponde a las muestras de Arauco M1-2-3-5-6-7-8-9-11-13-16-19 y de Arbequina M1-2-7-9, según se indica en Tablas 10 y 11 en pág.70.

En otros casos (14 muestras), los aceites de oliva vírgenes fueron aportados por distintos productores y empresarios de la provincia de Mendoza y su trazabilidad fue registrada: el estado de madurez de las aceitunas comúnmente utilizado por los productores para la cosecha es mayor, y se corresponde con un Índice de Madurez igual o mayor a 4 (Fotos 49, 50 y 51); los tiempos de espera en fábrica antes de la obtención del aceite oscilaron entre 24/72 horas. Corresponde a las muestras de Arauco M4-10-12-14-15-17-18-20-21 y de Arbequina M3-4-5-6-8, según se indica

en Tablas 10 y 11 en pág.70. Estas muestras fueron recolectadas y/o recepcionadas en el periodo comprendido entre los meses de julio a setiembre.

La mayoría de las muestras de aceite de oliva virgen, se obtuvieron por método de extracción continuo de dos o tres fases (cv.Arauco 80% y cv. Arbequina el 100%), las menos con método discontinuo tradicional (cv. Arauco 20%).

Se trabajó en dos temporadas productivas: 2009-2010 (11 muestras de la cv. Arauco y 1 de la cv. Arbequina) y 2010-2011 (10 muestras de la cv. Arauco y 8 de la cv. Arbequina).

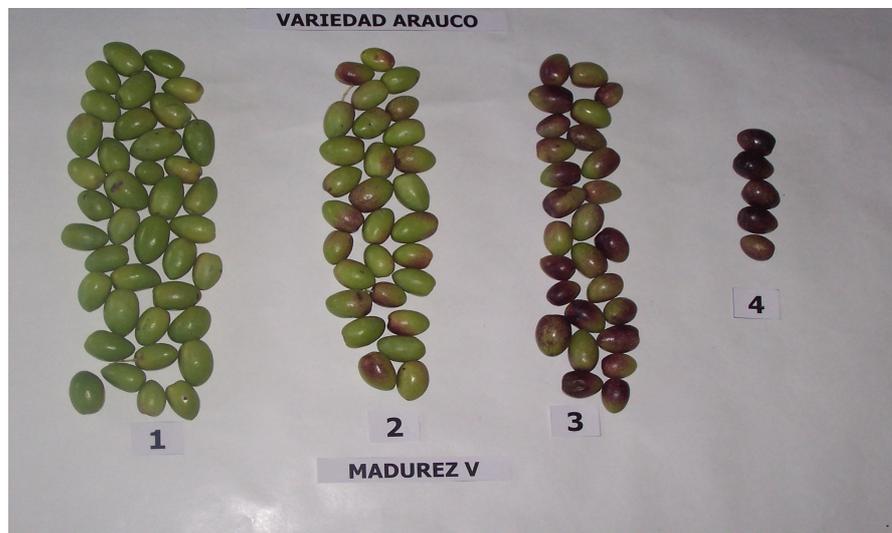
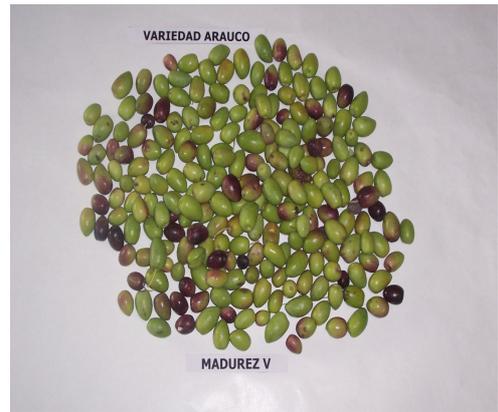
Las aceitunas o directamente las muestras de aceite de oliva virgen, procedían de distintos departamentos/zonas de la Provincia de Mendoza.

Todas las muestras se almacenaron en depósito a temperatura constante e igual a 20/22°C y protegidas de la luz. Se identificó y codificó adecuadamente cada una de ellas.

Los análisis físico-químicos fueron realizados en el lapso de un mes dentro del año de obtención, luego de un período de almacenamiento de entre 4-6 meses.

Los análisis sensoriales de todas las muestras fueron realizados en un lapso de 3 meses en el año 2011 (por las características metodológicas de trabajo con el grupo de expertos y por el número adecuado de catas a realizar por sesión), es decir que algunas muestras tenían entre 4-6 meses desde su obtención y otras entre 16-18 meses desde su obtención.

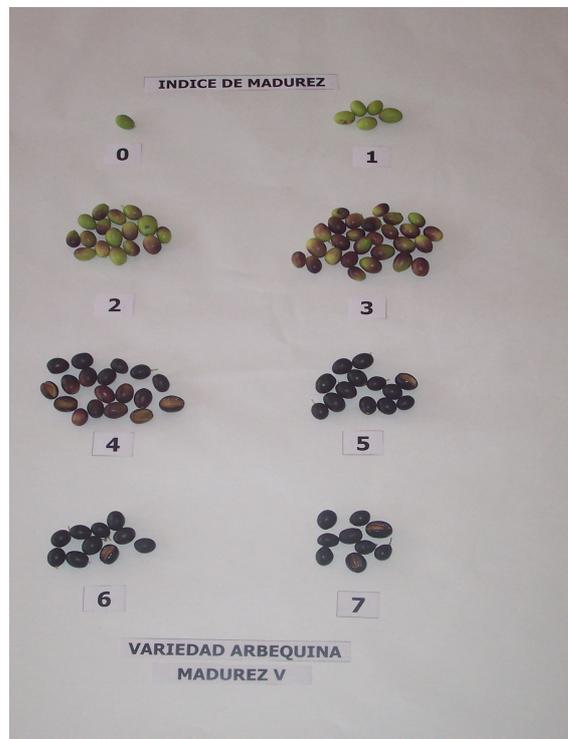
El detalle completo de cada una de las muestras en estudio se resume en la Tabla 10 para el cv. Arauco, y en la Tabla 11 para el cv. Arbequina (pag. 70).



Fotos 29, 30, 31, 32 y 33:  
Cultivar Arauco: planta, cosecha.  
Características de madurez: IM=2 y cercano a 3.  
Fuente: propia, 2011



Fotos 34, 35, 36, 37 y 38:  
Cultivar Arauco. Cosecha, transporte.  
Características de madurez: IM=3 y cercano a 4  
Fuente: propia, 2011



Fotos 39, 40, 41 y 42: Cultivar Arbequina. Cosecha, transporte, IM= 3 y 4

Fuente: propia, 2011



Fotos 43, 44, 45 y 46: Cultivar Arbequina. Cosecha, transporte. IM= 5

Fuente: propia, 2011



Fotos 47 y 48: Obtención de Aceite de Oliva Virgen.  
Equipo Oliomio 50 (sistema continuo 2 fases).

Fuente: propia, 2011



Fotos 49, 50 y 51: Cultivar Arauco. Cosecha tradicional con un  $IM \geq 4$

Fuente: propia, 2011

Tabla 10: Características de las muestras de aceite de oliva virgen del cv Arauco.

Muestra	Origen	IM	Extracción	Temporada	Zona
M1	1	2	2 fases(sin filtrar)	2010/2011	A
M2	1	3	2 fases(sin filtrar)	2010/2011	A
M3	2	3	2 fases	2010/2011	B
M4	3	4	2 fases	2010/2011	C
M5	4	5	tradicional	2010/2011	C
M6	4	5	tradicional	2010/2011	C
M7	4	5	tradicional	2009/2010	C
M8	4	5	tradicional	2009/2010	C
M9	2	4	2 fases	2010/2011	B
M10	5	4	2 fases	2010/2011	B
M11	6	5	3 fases	2010/2011	C
M12	7	4	2 fases	2010/2011	A
M13	6	5	3 fases (helada)	2009/2010	C
M14	8	3	2 fases	2009/2010	C
M15	9	4	2 fases	2009/2010	C
M16	6	5	3 fases	2009/2010	C
M17	10	4	2 fases	2009/2010	C
M18	11	4	3 fases	2009/2010	A
M19	6	5	3 fases(sin filtrar)	2009/2010	C
M20	11	5	3 fases	2009/2010	A
M21	7	4	2 fases	2009/2010	A

A= Oasis Norte Este B= Oasis Norte Norte C= Oasis Norte Centro.

Origen: 1,2,3,4,5....= Distintas procedencias: propia/empresas/productores

Tabla 11: Características de las muestras de aceite de oliva virgen del cv Arbequina.

Muestra	Origen	IM	Extracción	Temporada	Zona
M1	1	4	2 fases(sin filtrar)	2010/2011	A
M2	1	3	2 fases(sin filtrar)	2010/2011	A
M3	12	5	2 fases	2010/2011	B
M4	13	5	2 fases	2010/2011	A
M5	14	3	2 fases	2010/2011	D
M6	5	5	2 fases	2010/2011	C
M7	7	4	2 fases	2010/2011	A
M8	15	5	2 fases	2010/2011	B
M9	7	5	2 fases	2009/2010	A

A= Oasis Norte Este B= Oasis Norte Norte C= Oasis Norte Centro D= Oasis Sur.

Origen: 1,2,3,4,5....= Distintas procedencias: propia/empresas/productores

## **2.2. Análisis físico-químicos**

Los Análisis físico-químicos permiten evaluar la “calidad reglamentaria” (Norma COI y CAA) y la “calidad nutricional/terapéutica”, referida especialmente a su contenido en ácido oleico, tocoferoles y polifenoles (Ver 1.5. Calidad del aceite de oliva, pag. 56).

En el laboratorio del Centro Mendoza del INTI (Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina), se realizaron los análisis de acidez, ácidos grasos y esteroides. En el laboratorio del Departamento de Ciencias de los Alimentos y Tecnología Química de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas de la Universidad de Chile (Santiago, Chile), se realizaron los análisis de tocoferoles y polifenoles.

Las muestras de aceite de oliva virgen se encontraban adecuadamente acondicionadas y codificadas.

### **2.2.1. Acidez**

Método Norma ISO 660: 2009 (E). Especifica tres métodos para la determinación de la acidez en las grasas animales y vegetales y en los aceites. En los aceites, la acidez se expresa g% ácido oleico. Es aplicable a las grasas vegetales o animales refinadas y crudas y a los aceites, ácidos grasos o jabón de stock. Los métodos no son aplicables a las ceras. Dado que los métodos son no específicos, no se puede utilizar para diferenciar entre los ácidos minerales, ácidos grasos libres, y otros ácidos orgánicos. El valor de acidez, por lo tanto, también incluye los ácidos minerales que puedan estar presentes.

### **2.2.2. Ácidos Grasos.**

Método Norma ISO 5508-90 (Por cromatografía gaseosa). Condiciones cromatográficas: columnas: HP-INNO WAX (30 M); detector: FID; carrier: N<sub>2</sub>; vol. inyectado: 2,00 µl; flujo: 1,10 ml/min.; temp. inyección: 200 °C; temp. detector: 260 °C (FID).

### **2.2.3. Esteroides**

Método COIT20,DocN°10 (Por cromatografía gas.). Condiciones cromatográficas: columnas: HP-5(30m); detector:FID; carrier:N<sub>2</sub>; vol. inyectado: 2,00 µl; temp. Inyección: 280 °C; temp. Detector: 290 °C (FID); temp. Columna: 260 °C.

#### **2.2.4. Polifenoles.**

Método de la Comisión Técnica Italiana SSOG (Método por HPLC).

Los polifenoles se determinaron siguiendo la metodología de la Comisión Técnica Italiana SSOG, recomendado según resolución N° RES-4/94-V/06 del Comité Oleícola Internacional, la cual fue validada previamente en el laboratorio con los parámetros de reproducibilidad, repetitividad, exactitud, límite de detección y límite de cuantificación del método. Esta técnica identifica y cuantifica los componentes menores polares de naturaleza biofenólica por HPLC con detector UV a 280 nm, expresando el contenido de biofenoles totales existentes en una muestra de aceite de oliva extra virgen como mg/Kg. de tirosol. Equipamiento: se empleó un cromatógrafo HPLC consistente en una bomba ternaria Merck Hitachi L6200A, un horno Merck Hitachi LaChrom L-7350, un detector de arreglo de diodo 996 Waters y un computador con software Millennium 32 licencia Waters. Los biofenoles extraídos en una mezcla metanol/agua 80/20 se inyectaron en una columna Spherisorb ODS-2 5µm, 100 Å. (4,6 mm x 25 cm), fase móvil gradiente ternario lineal de elución: agua 0,2 % H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (V/V) (A), metanol (B), acetonitrilo (C), gradiente de elución según norma técnica. Se utilizó ácido siríngico como patrón interno y tirosol para determinar el factor de respuesta.

#### **2.2.5. Tocoferoles**

Método AOCS Ce-8-89 (por cromatografía HPLC).

Los tocoferoles en los aceites se determinaron siguiendo la metodología AOCS Ce-8-89 (Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society, 1993). El aceite disuelto en hexano al 1% se somete a cromatografía HPLC en fase directa. Equipamiento: se empleó un cromatógrafo HPLC consistente en una bomba isocrática Merck Hitachi LaChrom L-7110, un detector de fluorescencia Merck Hitachi F-1050 (excitación  $\lambda$  290nm, emisión  $\lambda$  330 nm) y un computador con software Clarity para el procesamiento de los resultados. Se empleó además una columna LiChrosorb Si 60 250 x 4 mm, 5µm, Merck; fase móvil hexano con 0.5% isopropanol, flujo 1 ml/min. La identificación y cuantificación de los picos cromatográficos se realizó utilizando una mezcla de estándares externos de tocoferoles Calbiochem.

### 2.3. Análisis Sensorial:

El Análisis Sensorial permite evaluar en forma directa “calidad reglamentaria” (Norma COI) y “calidad culinaria” (características organolépticas, especialmente sabor y olor). La “calidad comercial” (su estabilidad) está vinculada a la composición del aceite y, aunque difícil de precisar, puede ser advertida con el análisis sensorial (Ver 1.5. Calidad del aceite de oliva).

Se realizó en el Panel de Cata Mendoza de Aceites de Oliva, sito en la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNCuyo (Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina), el cual cuenta con 24 expertos seleccionados en su plantel estable. La valoración organoléptica fue realizada por 8 expertos especializados, mínimo especificado en el método (COI/T.20/Doc.Nº15/2007 y COI/T.20/Doc. Nº22/2005).

#### 2.3.1. Asignación de calidad: extra, virgen, corriente o lampante

Para la asignación de las distintas calidades según norma COI (extra, virgen, corriente o lampante) se utilizó el Método COI/T.20/Doc.Nº15/Rev.2/Setiembre 2007, denominado “Análisis Sensorial del Aceite de Oliva. Método. Valoración organoléptica del aceite de oliva virgen” (adjunto en la sección Anexo 3).

El método estructura el análisis sensorial en dos fases muy distintas entre sí:

##### *1. Fase de valoración de las características sensoriales (organolépticas) del aceite:*

La efectúa el panel de expertos (Fotos 52 a 55), que realizan exclusivamente la valoración sensorial de las características del aceite de oliva virgen solicitadas, utilizando el vocabulario con los términos característicos y previstos en el método.

Las características se distribuyen en dos series de descriptores:

- Atributos negativos o defectos: son las sensaciones no positivas imputables a alteraciones del producto tales como *Atrojado/Borras; Moho/Humedad/Tierra; Avinado/Avinagrado/ Acido/Agrio; Metálico; Rancio y Otros.*
- Atributos positivos: se refieren a las sensaciones típicas del aceite de oliva virgen de buena calidad como el *Frutado verde y maduro; el Amargo y el Picante.*

La hoja de perfil utilizada para traducir las sensaciones a números, es de tipo no estructurado, con semirrectas orientadas. El experto debe poner una marca a lo largo del segmento orientado, que tiene una longitud de 10 cm (Figura 9) que responde a la intensidad por él percibida. En el caso de Frutado debe indicar además si éste es verde o maduro.

**Figura 1**

**HOJA DE PERFIL DE ACEITE DE OLIVA VIRGEN**

**INTENSIDAD DE PERCEPCIÓN DE LOS DEFECTOS**

Atrojado/Borras	----->
Moho-Humedad-Tierra	----->
Avinado-Avinagrado-Acido-Agrio	----->
Metálico	----->
Rancio	----->
Otros (cuáles)	----->

**INTENSIDAD DE PERCEPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS POSITIVOS:**

Frutado	----->
Amargo	-----> verde                      maduro
Picante	----->

**Nombre del catador:**

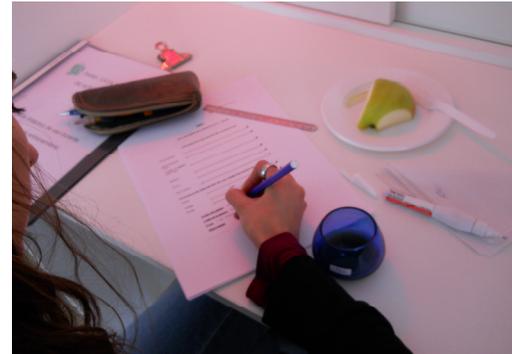
**Código de la muestra:**

**Fecha:**

**Observaciones**

Figura 9: Hoja de Perfil de Aceite de Oliva Virgen

Fuente: Método COI/T.20/Doc.n°15/Rev.2/Setiembre 2007



Fotos 52, 53, 54 y 55: Evaluación sensorial en Panel de Cata Mendoza de Aceite de Oliva. Trabajo individual en cabinas utilizando hoja de perfil Método COI/T.20/Doc.Nº15/Rev.2.  
Fuente: propia, 2011

2. Fase de clasificación del mismo (asignación de calidad) en función del perfil organoléptico y del procedimiento estadístico adoptado: Es llevada a cabo por el Jefe de Panel, quien primero controla que las hojas de perfil hayan sido completadas correctamente y luego vuelca los datos en bruto de la valoración de cada miembro del panel (la intensidad con que ha sido percibido cada atributo, es decir la medida en centímetros desde el origen del segmento hasta la marca), en un programa informático (Excel), con el objeto del cálculo estadístico, específicamente de la mediana (Me). La mediana del atributo negativo (defecto) percibido o no percibido mayoritariamente y del frutado, permite la clasificación del aceite de oliva virgen en una de las cuatro categorías definidas (extra, virgen, corriente, lampante), según el método e indicado en Norma Comercial COI/T.15/NC N° 3.

Asignación de Calidad Clasificación del aceite	EXTRA	VIRGEN	CORRIENTE	LAMPANTE
Mediana de defecto percibido mayoritariamente	Me=0	0<Me≤3,5	3,5<Me≤6,0 ** o **0<Me≤3,5	Me>6,0
Mediana del frutado	Me>0	Me>0	y **Me=0	-

### **2.3.2. Perfil sensorial característico: descriptores para aceites de oliva vírgenes de calidad extra.**

Para evaluar los atributos positivos y posibilitar la definición de descriptores característicos que se utilizan para realizar los perfiles sensoriales de cada cv., se trabajó con el Método COI/T.20/Doc. N° 22/Noviembre de 2005, denominado “Metodo de valoración organoléptica del aceite de oliva virgen extra que opta a una denominación de origen”. El mismo, también permite su utilización en vista a las concesiones de denominaciones de origen.

Este método tiene la finalidad de establecer los criterios necesarios para evaluar las características olfativas, gustativas, táctiles y quinestésicas del aceite de aceite de oliva virgen extra que fue definido con anterioridad utilizando el Método COI/T.20/Doc.N°15/Rev.2. Se articula también en secciones:

- 1. Selección de descriptores característicos:* mediante la técnica de panel abierto, que consiste en una discusión dirigida por el Jefe de Panel (Foto 56).
- 2. Listado y aceptación de los descriptores más importantes (máximo de diez):* tras la discusión dirigida entre el jefe de panel y los catadores se confecciona el listado con todos los posibles descriptores, extraídos de la lista que figura en el punto 5 del documento COI T20 Doc. N° 22. Se aceptan solamente los descriptores considerados más importantes. La aceptación debe tener en cuenta las posibles variaciones naturales que puede experimentar el aceite en distintas campañas.
- 3. Introducción de los descriptores en la hoja de perfil* (Figura 10): una vez elegidos los descriptores característicos más importantes, y efectuada la aceptación sensorial y operativa, se procede a introducir la lista definitiva de los mismos en la hoja de perfil. En cada espacio en blanco se introducen los descriptores particulares hasta un máximo de diez en total. Así queda completa la ficha. Los catadores evalúan la intensidad de cada uno de los descriptores registrados en la hoja, poniendo una marca a lo largo del segmento orientado que tiene una longitud de 10 cm.
- 4. La elaboración estadística de los datos mediante hoja de cálculo (Excel):* se realiza la determinación de la mediana de cada descriptor, el coeficiente de variación robusta porcentual (CVR%) y los intervalos de confianza superior e inferior (IC Limite Superior /IC Limite Inferior).
- 5. La elaboración y presentación del perfil sensorial característico:* con las medianas de la intensidad de cada uno de los descriptores característicos, se obtiene el perfil sensorial característico del aceite de oliva virgen extra.

Figura 1

**HOJA DE PERFIL  
DEL ACEITE DE OLIVA VIRGEN EXTRA  
QUE OPTA A UNA DENOMINACIÓN DE ORIGEN**  
(para uso del catador)

**INTENSIDAD DE LAS PERCEPCIONES:**

Frutado .....	----->
.....	----->
.....	----->
.....	----->
.....	----->
.....	----->
.....	----->
.....	----->
.....	----->
.....	----->
.....	----->
.....	----->

Nombre del catador:

Código de la muestra:

Fecha:

Figura10: Hoja de Perfil del Aceite de Oliva Virgen Extra que opta a una Denominación de origen.

Fuente: Método COI/T.20/DOC. 22/Nov.2005.



Foto 56: Evaluación sensorial en panel abierto utilizando hoja de perfil Metodo COI/T.20/Doc.Nº22. Fuente: propia, 2011

#### 2.4. Análisis estadístico

Los datos obtenidos de los análisis físico-químicos fueron analizados estadísticamente utilizando el programa Excel de Microsoft y el software estadístico Infostat versión 2012/profesional. Se obtuvieron las medidas de tendencia central y las medidas de dispersión: media, mediana, valor mínimo, valor máximo, desviación típica y el coeficiente de variación porcentual. Se utilizaron metodologías descriptivas e inferenciales conformes a los datos obtenidos, y se compararon cada una de las variables según el índice de madurez para método continuo de dos fases, mediante prueba de t de Student y  $\alpha = 0,05$ . Dadas las características de las muestras que lograron obtenerse y que se presentaron en las tablas 10 y 11 (pág. 70), se modificó parcialmente el análisis estadístico propuesto en el proyecto inicial.

Para el Análisis Sensorial, las estadísticas utilizadas para el cálculo son de tipo robusto, como las diseñadas por J.W.Tukey (Olivae N° 78, 1999). De cada descriptor se determina la mediana; la desviación estándar robusta según Stuart y Kendall (Olivae N°78, 1999) para la cual es necesario calcular el intervalo intercuartil y percentiles; el coeficiente de variación robusto porcentual (CVR%); y los intervalos de confianza al 95% sobre la mediana (I.C Sup. e Inf.), tal como se establece en el documento COI/T.20/Doc. N° 22/Nov.2005. El CVR% y los Intervalos de Confianza ayudan a evaluar la fiabilidad de la prueba. Se realizan los perfiles utilizando el programa Excel de Microsoft.

## 2.5. Lugares de Trabajo:

- Panel de Cata Mendoza de Aceites de Oliva, Almirante Brown 500, Chacras de Coria, Mendoza, Argentina.
- Departamento de Ciencias Enológicas y Agroalimentarias, Facultad de Ciencias Agrarias, UNCuyo. Almirante Brown 500, Chacras de Coria, Mendoza, Argentina.
- Laboratorio de análisis físico-químicos de aceites, del Departamento de Ciencias de los Alimentos y Tecnología Química, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile, Vicuña Mackenna 20, Santiago, Chile.
- Laboratorio de análisis físico-químicos de aceites, del Centro Mendoza del INTI, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.
- Propiedades rurales y fábricas de aceite de oliva de la provincia de Mendoza.



Foto 57: Panel de Cata Mendoza de Aceite de Oliva.  
Frente edificio y grupo de expertos.

Fuente: Revista Bicentenario Productivo, 2010

### **3. RESULTADOS Y DISCUSION**

#### **3.1. Calidad físico-química**

A continuación se presentan para los cultivares Arauco y Arbequina:

- Tabla resumen (Tabla 12), con los resultados obtenidos en los análisis físico-químicos.
- El análisis estadístico descriptivo de los resultados obtenidos (promedio, mediana, valor mínimo, valor máximo, desviación típica y coeficiente de variación porcentual) para los contenidos de acidez, ácidos grasos, esteroides, polifenoles y tocoferoles de cada varietal. Se presenta un análisis de las variaciones en los contenidos, en función del estado de madurez de las aceitunas, y de las condiciones de extracción del aceite. Se incluyen en cada caso tablas resumen, gráficos y comentarios.
- El análisis inferencial según índice de madurez a cosecha y método de extracción continuo de 2 fases para la obtención del aceite.

La descripción estadística y el análisis inferencial de los resultados obtenidos de los análisis físico-químicos, se realizó utilizando el programa Excel de Microsoft y el software estadístico Infostat versión 2012/profesional.

Tabla 12: Resultados obtenidos en los análisis físico-químicos para las cultivares Arauco y Arbequina

M	IM	Sistema Extracción	Temp. (años)	Zona	Ac. %	Palmitico C 16:0 %	Palmitoleico (C 16:1) %	Estearico (C 18:0) %	Oleico (C 18:1) %	Linoleico (C 18:2) %	Linolenico (C 18:3) %	Campest. %Est.Tot.	Estigmast. %Est.Tot.	Sitost. %Est.Tot.	δ 5-avenast. % Est.Tot.	Tocof. mg/kg	Polif. mg/kg
Ar M1	2	2 fases	2010/11	A	0,16	15,8	1,22	3,19	67,55	10,35	0,68	4,11	0,38	87,15	6,05	300	858
Ar M2	3	2 fases	2010/11	A	0,15	14,64	1,05	3,89	68,41	10,16	0,67	4,43	0,29	84,89	7,6	272	773
Ar M3	3	2 fases	2010/11	B	0,13	18,17	1,87	2,58	60,86	14,28	1,05	3,94	0,36	88,88	5,62	477	476
Ar M4	4	2 fases	2010/11	C	0,14	15,6	1,69	2,58	65,05	13,23	0,78	3,86	0,22	84,83	10,34	328	408
Ar M5	5	tradicional	2010/11	C	0,23	15,35	1,68	2,73	63,6	12,62	0,8	4,51	0,36	82,19	10,19	310	236
Ar M6	5	tradicional	2010/11	C	0,18	13,71	1,14	2,84	70,27	9,20	0,72	3,54	0,24	86,98	8,01	281	346
Ar M7	5	tradicional	2009/10	C	0,34	15,99	1,59	2,66	65,94	11,86	0,81	3,37	0,9	82,66	11,59	277	240
Ar M8	5	tradicional	2009/10	C	0,23	16,53	1,93	2,77	61,44	14,89	0,76	3,83	0,42	82,44	12,02	244	200
Ar M9	4	2 fases	2010/11	B	0,13	15,52	1,49	2,73	65,31	12,18	0,82	3,9	0,35	84,27	8,6	359	429
Ar M10	4	2 fases	2010/11	B	0,14	14,9	1,38	2,51	67,97	11,28	0,78	3,76	0,42	84,87	8,76	279	238
Ar M11	5	3 fases	2010/11	C	0,16	13,75	1,27	2,55	69,44	11,13	0,72	3,78	0,38	80,62	12,17	209	151
Ar M12	4	2 fases	2010/11	A	0,13	16,18	1,64	2,11	65,58	11,85	0,91	3,23	0,5	85,57	5,52	327	444
Ar M13	5	3 fases	2009/10	C	0,45	15,58	1,66	2,64	64,97	13,34	0,70	3,82	1,12	82,02	10,2	252	133
Ar M14	3	2 fases	2009/10	C	0,13	14,25	1,22	2,77	68,96	10,20	0,73	3,95	0,25	78,84	13,96	366	525
Ar M15	4	2 fases	2009/10	C	0,16	15,62	1,58	2,55	65,02	12,01	0,84	3,83	0,56	79,89	13,86	350	288
Ar M16	5	3 fases	2009/10	C	0,30	16,15	1,72	2,47	63,54	12,91	0,86	3,61	0,71	76,37	16,52	368	168
Ar M17	4	2 fases	2009/10	C	0,14	16,4	1,44	2,69	66,57	9,93	0,86	3,44	0,53	81,73	11,08	391	277
Ar M18	4	3 fases	2009/10	A	0,35	16,42	1,74	2,47	63,33	12,68	0,94	3,7	0,62	77,33	16,67	365	316
Ar M19	5	3 fases	2009/10	C	0,52	16,93	1,79	2,52	64,56	11,96	0,91	3,96	1,11	84,55	8,45	165	164
Ar M20	5	3 fases	2009/10	A	0,44	16,00	1,65	2,39	62,89	12,55	0,85	3,84	1,05	77,66	15,82	345	307
Ar M21	4	2 fases	2009/10	A	0,15	16,53	1,66	2,66	65,48	10,56	0,74	3,32	0,45	75,89	18,06	331	371
Arb M1	4	2 fases	2010/11	A	0,15	16,62	1,78	2,26	64,77	13,05	0,58	2,72	0,37	75,97	17,16	253	218
Arb M2	3	2 fases	2010/11	A	0,16	16,82	1,86	2,35	61,02	16,44	0,51	2,85	0,3	71,48	23,37	221	316
Arb M3	5	2 fases	2010/11	B	0,33	17,61	2,11	1,76	58,29	17,75	0,92	3,71	0,59	81,89	11,58	230	167
Arb M4	5	2 fases	2010/11	A	0,15	15,73	1,79	1,64	65,6	13,19	0,69	3,68	0,48	80,94	13,03	252	194
Arb M5	3	2 fases	2010/11	D	0,11	15,51	1,27	1,93	66,48	12,30	0,66	3,8	0,61	79,07	12,86	335	245
Arb M6	5	2 fases	2010/11	C	0,12	15,98	1,77	1,71	65,21	13,25	0,73	3,68	0,5	79,45	13,11	288	174
Arb M7	4	2 fases	2010/11	A	0,12	16,01	1,73	1,63	65,35	13,13	0,62	3,68	0,49	78,15	13,36	243	205
Arb M8	5	2 fases	2010/11	B	0,32	17,78	2,18	1,72	57,63	18,62	0,74	4,59	0,71	81,6	10,29	225	191
Arb M9	5	2 fases	2009/10	A	0,11	16,02	1,82	1,66	65,18	13,22	0,72	2,9	1,04	71	22,22	292	139

Referencias: M= Muestra; Ar=Arauco, Arb=Arbequina; IM=Índice de Madurez; Temp=Temporada; A= Oasis Norte Este, B= Oasis Norte Norte, C= Oasis Norte Centro, D= Oasis Sur; Ac.%=Acidez expresada en porcentaje de ácido oleico; Campest=Campesterol, Estigmast.=Estigmasterol, Sitost.=Sitosterol, δ 5-avenast.= δ 5-avenasterol, %Est.Tot.=porcentaje de Esteroles Totales; Tocof.=Tocoferoles, Polif.=Polifenoles.

### 3.1.1. Arauco

#### 3.1.1.1. Descripción estadística de los resultados obtenidos para: acidez, ácidos grasos, esteroides, polifenoles y tocoferoles.

##### Acidez

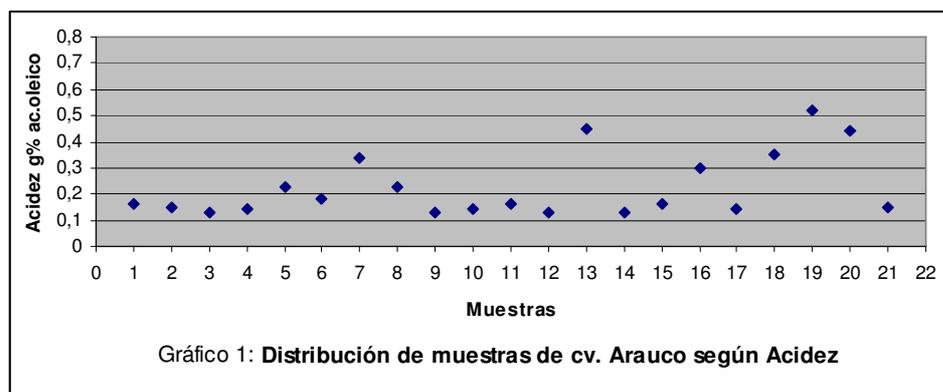
Tabla 13: Contenido en acidez de cv. Arauco

ARAUCO	ACIDEZ
MUESTRA	(g% ácido oleico)
1	0,16
2	0,15
3	0,13
4	0,14
5	0,23
6	0,18
7	0,34
8	0,23
9	0,13
10	0,14
11	0,16
12	0,13
13	0,45
14	0,13
15	0,16
16	0,30
17	0,14
18	0,35
19	0,52
20	0,44
21	0,15
<b>Promedio</b>	<b>0,227</b>
<b>Mediana</b>	<b>0,155</b>
<b>Valor Mínimo</b>	<b>0,13</b>
<b>Valor Máximo</b>	<b>0,52</b>
<b>Desviación Típica</b>	<b>0,120</b>
<b>CV %</b>	<b>52,9</b>

El contenido en acidez presentó un valor promedio de 0,227 %; con un valor mínimo de 0,13 % y un valor máximo de 0,52 %.

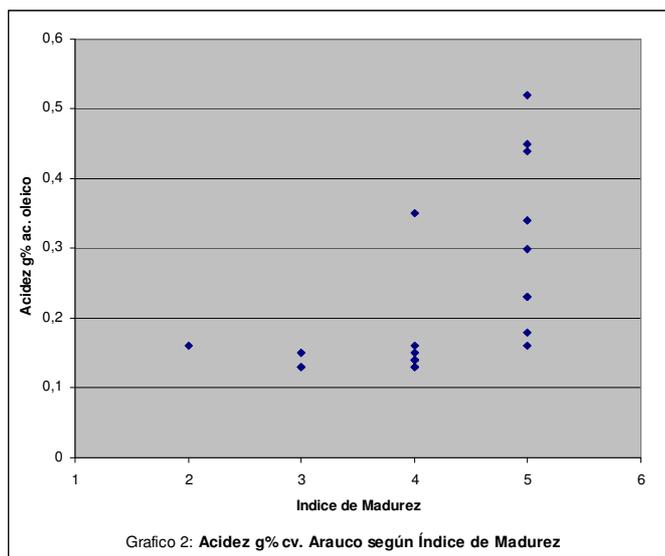
La desviación típica resultó de  $\pm 0,120$  % ac.oleico, siendo su coeficiente de variación porcentual muy alto (53%). Si bien la variabilidad de los resultados obtenidos fue muy elevada, es importante destacar que todas las muestras tuvieron una acidez menor al límite legal de 0,8 g % ac.oleico, por lo que a la totalidad de las muestras en estudio se les dio la clasificación de calidad “virgen extra”, conforme a las normas vigentes (CAA, 2012 y COI, 2011). Otros investigadores argentinos (Mattar, 2006; Moral Torés, 2009) han obtenido resultados similares.

Un 62% de las muestras tuvo una acidez comprendida entre 0,1 y 0,2%; el 100% presentó menos de 0,8%, según se observa en Gráfico 1.



Los gráficos y discusión de resultados que se presentan a continuación, se realizaron atendiendo a los objetivos de mostrar la influencia que sobre los mismos puede tener la madurez de las aceitunas (IM), el método de extracción utilizado y la temporada productiva. Se analizó además la variabilidad encontrada.

### Acidez en función del Índice de Madurez

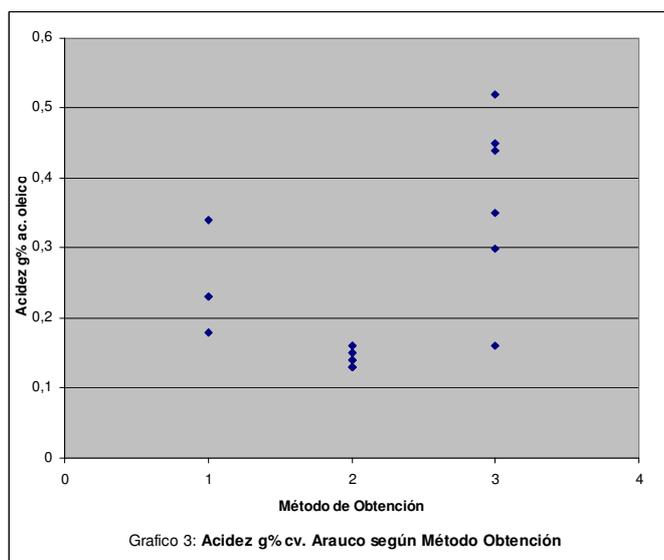


2= IM 2. 3= IM 3. 4= IM 4. 5= IM 5

<b>IM=4 n=8</b>	<b>Acidez (g%)</b>
Promedio	0,168
Desv. Típica	0,074
CV%	44,4
<b>IM=5 n=9</b>	<b>Acidez (g%)</b>
Promedio	0,317
Desv. Típica	0,129
CV%	40,8

En el Gráfico 2 se observa que los valores mayores de acidez correspondieron a un IM=5; presentando un promedio de 0,317 g% y un CV% de 40,8. Con IM=4 el promedio fue de 0,168g% y el CV% de 44,4. Los CV% son muy altos (> 30%).

### Acidez en función del Método de Obtención

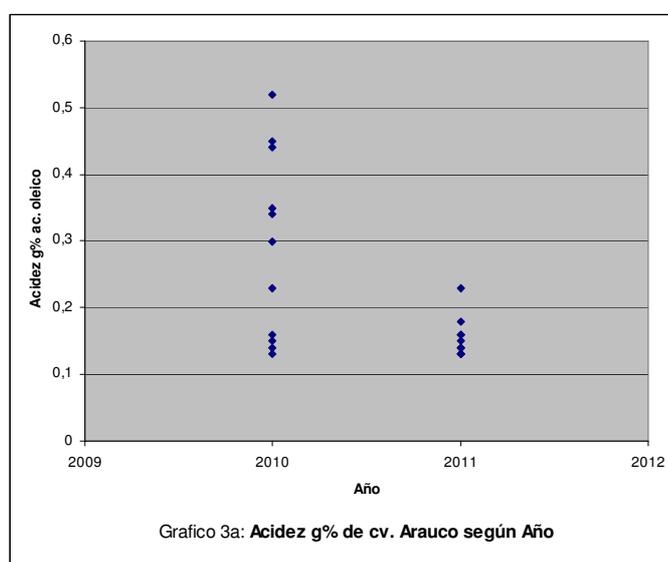


1= Método discontinuo Tradicional. 2=Método continuo 2 fases.  
3=Método continuo 3 fases

<b>Método discontinuo n=4</b>	<b>Acidez (g%)</b>
Promedio	0,245
Desv. Típica	0,068
CV%	27,6
<b>Método continuo 2 f n=11</b>	<b>Acidez (g%)</b>
Promedio	0,142
Desv. Típica	0,012
CV%	8,2
<b>Método continuo 3 f n=6</b>	<b>Acidez (g%)</b>
Promedio	0,370
Desv. Típica	0,129
CV%	34,9

En Gráfico 3 se observa que todas las muestras obtenidas con método continuo de 2 fases presentaron valores menores de 0,20% de acidez, su promedio fue de 0,142 g% y su CV% fue bajo (8,2). En este caso, los resultados presentaron una baja variabilidad con respecto a la media, siendo éste sistema o método de extracción el que logra mantener la acidez de la materia prima original. Observamos además el contraste con los método de obtención discontinuo (promedio de acidez es 0,245 g%) y continuo de 3 fases (promedio de acidez es de 0,370 g%) con CV% de altos a muy altos respectivamente (27,6% y 34,9%).

### Acidez en función de la Temporada-Año



<b>Año 2010 n=11</b>	<b>Acidez (g%)</b>
Promedio	0,292
Desv. Típica	0,140
CV%	47,9
<b>Año 2011 n=10</b>	<b>Acidez (g%)</b>
Promedio	0,155
Desv. Típica	0,031
CV%	20,0

En la temporada productiva 2009-2010 se obtuvo un valor promedio de 0,292 %, con un CV% muy alto (47,9%). En la temporada 2010-2011 la acidez tuvo un promedio de 0,155 y el CV% fue medio (20,0%). Si observamos la Tabla 10 (pag. 70), vemos que en la temporada 2010-2011, 7 de 10 muestras fueron obtenidas por met. continuo de dos fases, lo cual nos indica una influencia predominante de éste método de obtención en los valores y en la menor variabilidad obtenida.

La mayor variabilidad de resultados se obtuvo considerando el año y el estado de madurez de las aceitunas. El método de obtención resulta entonces, una variable que influye más que el IM y que la Temporada en la acidez; con el met. continuo de dos fases se obtuvieron resultados con menor variabilidad con respecto al valor promedio (Civantos López-Villalta, 1999; Aparicio, 2003; Alba, 2008). En éste estudio, los valores absolutos mayores se obtuvieron con método de obtención continuo de 3 fases y con IM=5 (Ver Tablas 10 y 13).

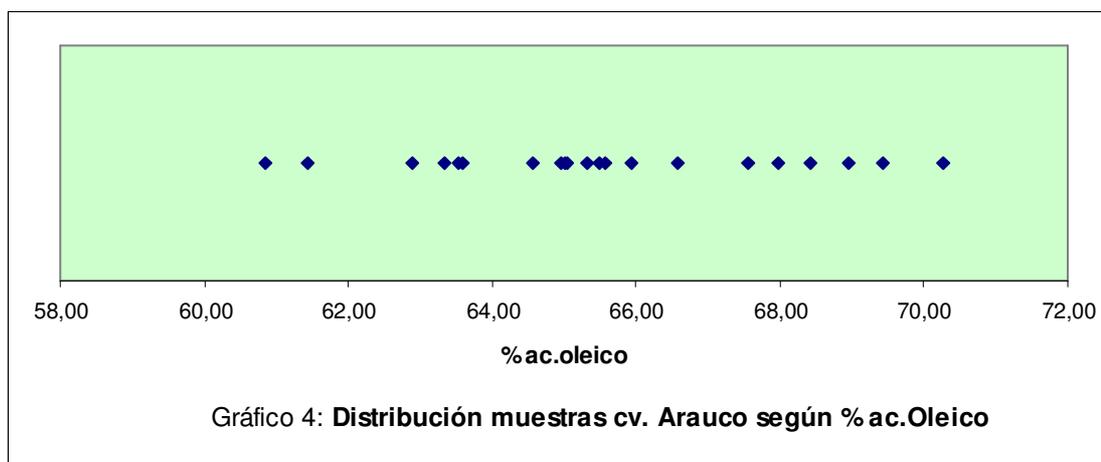
## Ácidos Grasos

Tabla 14: Contenido en ácidos grasos de cv. Arauco

ARAUCO	Palmítico	Palmitoleico	Estearico	Oleico	Linoleico	Linolénico
N° Carbono Sat/Insat.	C 16:0	C 16:1	C 18:0	C 18:1	C 18:2	C 18:3
Valores COI 2011	% 7.5- 20.0	% 0.3- 3.5	% 0.5- 5.0	% 55.0- 83.0	% 3.5- 21.0	≤1.0
Valores CAA 2012	% 7.5-20.0	% 0.3- 4.0	% 0.5-5.0	% 53.0- 83.0	% 3.5-21.0	< 1.5
MUESTRA	%	%	%	%	%	%
1	15,80	1,22	3,19	67,55	10,35	0,68
2	14,64	1,05	3,89	68,41	10,16	0,67
3	18,17	1,87	2,58	60,86	14,28	1,05
4	15,60	1,69	2,58	65,05	13,23	0,78
5	15,35	1,68	2,73	63,60	12,62	0,80
6	13,71	1,14	2,84	70,27	9,20	0,72
7	15,99	1,59	2,66	65,94	11,86	0,81
8	16,53	1,93	2,77	61,44	14,89	0,76
9	15,52	1,49	2,73	65,31	12,18	0,82
10	14,90	1,38	2,51	67,97	11,28	0,78
11	13,75	1,27	2,55	69,44	11,13	0,72
12	16,18	1,64	2,11	65,58	11,85	0,91
13	15,58	1,66	2,64	64,97	13,34	0,70
14	14,25	1,22	2,77	68,96	10,20	0,73
15	15,62	1,58	2,55	65,02	12,01	0,84
16	16,15	1,72	2,47	63,54	12,91	0,86
17	16,40	1,44	2,69	66,57	9,93	0,86
18	16,42	1,74	2,47	63,33	12,68	0,94
19	16,93	1,79	2,52	64,56	11,96	0,91
20	16,00	1,65	2,39	62,89	12,55	0,85
21	16,53	1,66	2,66	65,48	10,56	0,74
<b>Promedio</b>	<b>15,715</b>	<b>1,543</b>	<b>2,681</b>	<b>65,559</b>	<b>11,865</b>	<b>0,806</b>
<b>Mediana</b>	<b>16,165</b>	<b>1,440</b>	<b>2,925</b>	<b>66,515</b>	<b>10,455</b>	<b>0,710</b>
<b>Valor Mínimo</b>	<b>13,71</b>	<b>1,05</b>	<b>2,11</b>	<b>60,86</b>	<b>9,20</b>	<b>0,67</b>
<b>Valor Máximo</b>	<b>18,17</b>	<b>1,93</b>	<b>3,89</b>	<b>70,27</b>	<b>14,89</b>	<b>1,05</b>
<b>Desviación Típica</b>	<b>1,033</b>	<b>0,240</b>	<b>0,337</b>	<b>2,478</b>	<b>1,437</b>	<b>0,093</b>
<b>CV %</b>	<b>6,6</b>	<b>15,5</b>	<b>12,6</b>	<b>3,8</b>	<b>12,1</b>	<b>11,6</b>

Todas las muestras en estudio presentaron porcentajes de cada uno de los ácidos grasos dentro del rango establecido por la normativa (COI, 2011; CAA, 2012), según se observa en Tabla 14. Los ácidos grasos que se encuentran en mayor proporción en el aceite de oliva virgen son oleico, palmítico y linoleico. La calidad nutricional-terapéutica del aceite de oliva se basa, en parte, en su contenido en ácidos grasos monoinsaturados –en particular el ácido oleico- y en un nivel aceptable en ácidos grasos poliinsaturados esenciales: ácidos linoleico y linolénico; desempeñando un papel fundamental en la prevención del riesgo de enfermedades cardiovasculares isquémicas, hipertensión y resistencia a la insulina y diabetes y metabolismo del colesterol (Jacotot, 2001; Calabrese, 2002; Sáez y otros, 2012).

## Ácido Oleico

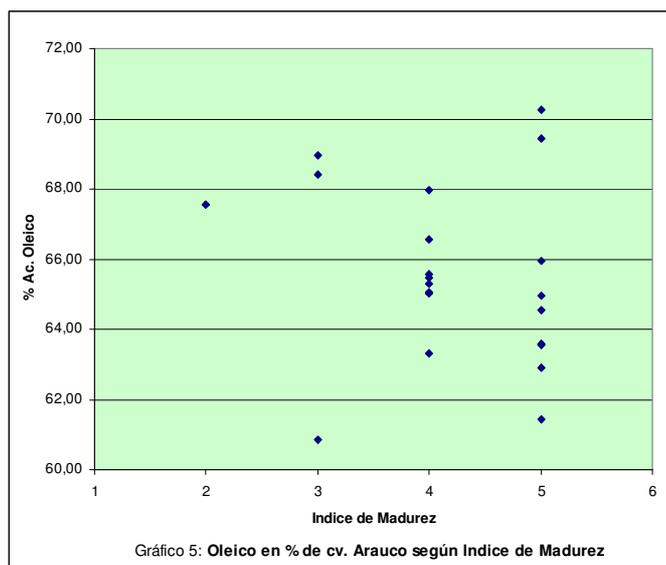


En Gráfico 4 se observa el rango de distribución del porcentaje de ácido oleico en las muestras analizadas. Un 38% presentó un porcentaje de ácido oleico comprendido entre 64% y 66%.

El contenido en ácido oleico presentó un valor promedio de 65,559 %; con un valor mínimo de 60,86 % y un valor máximo de 70,27%. La desviación típica resultó de  $\pm 2,478\%$ . El coeficiente de variación porcentual es bajo (3,8%), es decir que la variabilidad con respecto al promedio es baja. Los resultados obtenidos presentaron homogeneidad, independientemente de las variables en estudio (IM, método de extracción) y otras (Temporada y Zona de procedencia).

A continuación, se efectúa el análisis de los resultados obtenidos en función de la madurez de las aceitunas (IM), el método de extracción utilizado y la zona de procedencia.

## Contenido de Ácido Oleico en función del Índice de Madurez

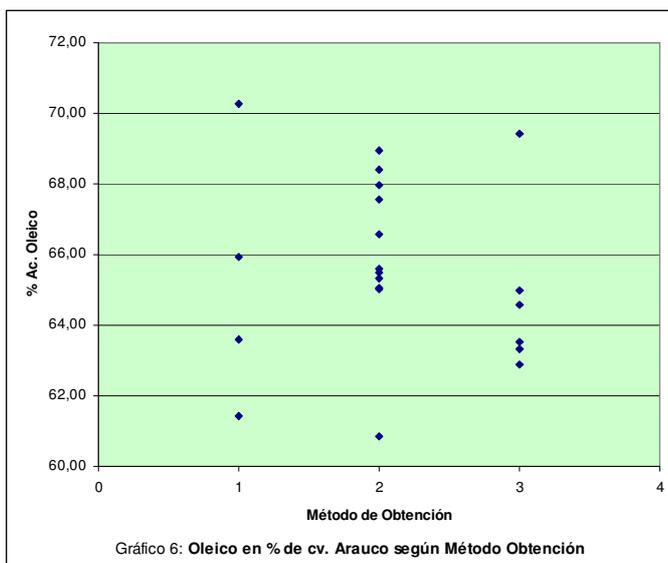


2= IM 2. 3= IM 3. 4= IM 4. 5= IM 5

<b>IM=4 n=8</b>	<b>% ác. oleico</b>
Promedio	65,539
Desv. Típica	1,332
CV%	2,1
<b>IM=5 n=9</b>	<b>% ác. oleico</b>
Promedio	65,183
Desv. Típica	2,947
CV%	4,5

Con un IM=4 el promedio de ácido oleico fue de 65,539 %, con un CV% bajo (2,1); con IM=5, el promedio de ácido oleico fue de 65,183 % con un CV% bajo (4,5). Los CV% nos indican una alta homogeneidad en la respuesta, siendo el IM=4 el que presentó menor variabilidad. Según éste estudio el promedio de ac. oleico es menor con IM=5, esto coincide con lo expuesto por diversos autores que indican que la proporción de ac. oleico en el cv. Arauco, disminuye a medida que se avanza en madurez (Luna y otros, 2006).

## Contenido de Ácido Oleico en función del Método de Obtención

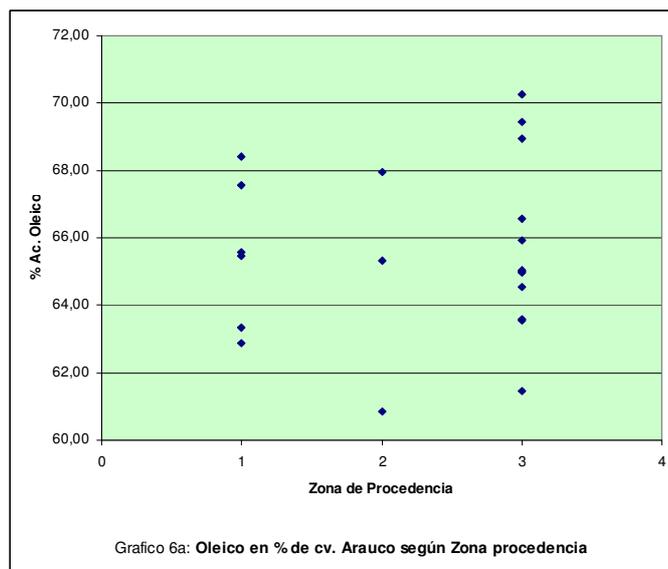


1= Método discontinuo Tradicional. 2=Método continuo 2 fases.  
3=Método continuo 3 fases

<b>Método discontinuo n=4</b>	<b>% ác. oleico</b>
Promedio	65,313
Desv. Típica	3,782
CV%	5,8
<b>Método continuo 2 f. n=11</b>	<b>% ác. oleico</b>
Promedio	66,069
Desv. Típica	2,243
CV%	3,4
<b>Método continuo 3 f. n=6</b>	<b>% ác. oleico</b>
Promedio	64,788
Desv. Típica	2,409
CV%	3,7

Los valores promedios de ácido oleico fueron: para método discontinuo de 65,313 %; para método continuo de 2 fases de 66,069% y para método continuo de 3 fases de 64,788%. Los coeficientes de variación porcentual resultaron en todos los casos bajos. En éste estudio, y según se observa en Gráfico 6, encontramos valores promedio menores en el mét.continuo de 3 fase, un una variabilidad baja.

Contenido de Ácido Oleico en función de la Zona de Procedencia.

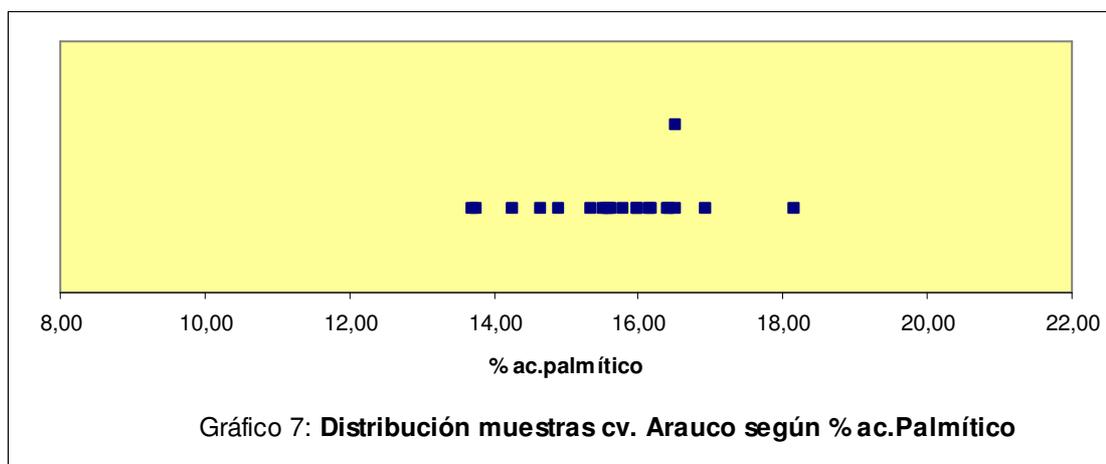


<b>Zona A n=6</b>	<b>% ac.oleico</b>
Promedio	65,540
Desv.Típica	2,199
CV%	3,4
<b>Zona B n=3</b>	<b>% ac.oleico</b>
Promedio	64,713
Desv.Típica	3,592
CV%	5,5
<b>Zona C n=12</b>	<b>% ac.oleico</b>
Promedio	65,780
Desv.Típica	2,632
CV%	4,0

1= Zona A (Oasis Norte Este) 2=Zona B (Oasis Norte Norte)  
3= Zona C (Oasis Norte Centro)

Según diversos autores, la proporción de ácido oleico es menor cuando se cultiva más hacia el norte -en el hemisferio sur- (Civantos López-Villalta, 1999; Antari y otros, 2000; Uceda y otros, 2008; Servili y otros, 2012). Si observamos el Gráfico 6a, en la zona B (Oasis Norte Norte) el promedio de ac. oleico es menor (64,713) que en las Zonas A y C. La variabilidad de los datos con respecto a los promedios es baja en todos los casos, por lo que se podría decir que el contenido de ac. oleico en la zona norte de Mendoza es menor (la diferencia es poca ya que son zonas cercanas). Investigadores argentinos reportan valores promedio menores aún de ac.oleico para la cv. Arauco en provincias del norte argentino: San Juan 59,17% (Moral Torés, 2009); La Rioja 53,71% (Ceci y otros, 2005); Catamarca 53,72% (Luna y otros, 2006).

## Ácido Palmítico

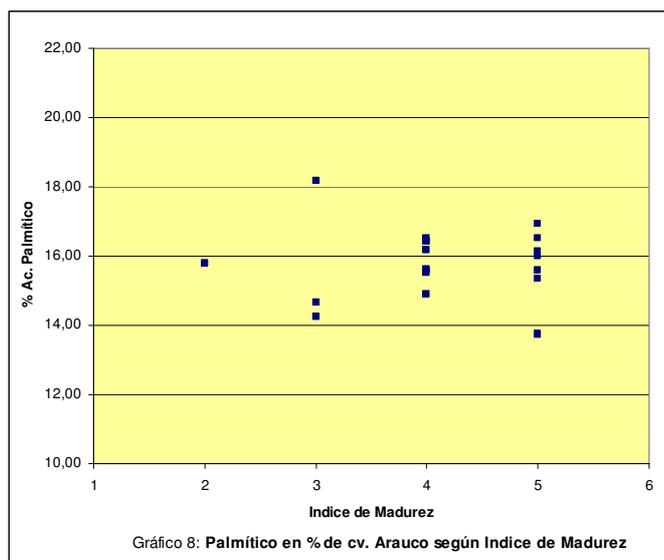


Según se observa en Gráfico 7, el 85% de las muestras presentaron un porcentaje de ácido palmítico en el rango 14-17%.

El contenido en ácido palmítico presentó un valor promedio de 15,715%; con un valor mínimo de 13,71% y un valor máximo de 18,17%. La desviación típica resultó de  $\pm 1,03\%$ , con un coeficiente de variación porcentual bajo (6,6), lo que significa que la variabilidad de los datos con respecto al promedio es poca, los mismos son homogéneos e independientes de los factores en estudio (IM y método de obtención) y otros (temporada y zona de procedencia).

A continuación, se efectúa el análisis de los resultados obtenidos en función de la madurez de las aceitunas (IM), el método de extracción utilizado y la zona de procedencia.

## Contenido de Ácido Palmítico en función del Índice de Madurez

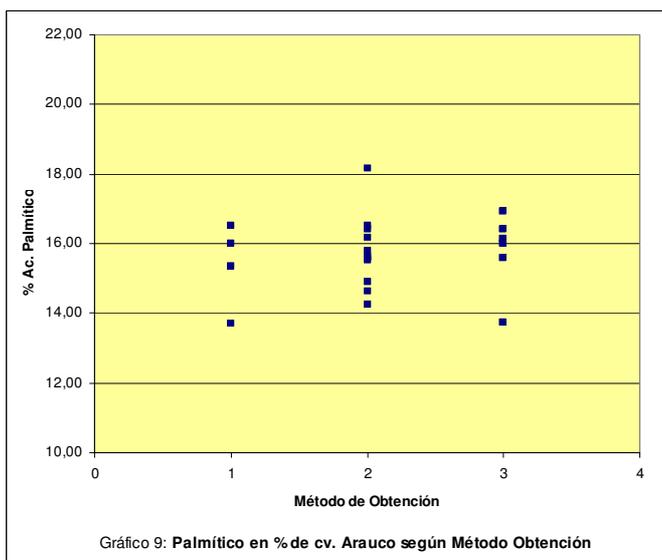


2= IM 2. 3= IM 3. 4= IM 4. 5= IM 5

<b>IM=4 n=8</b>	<b>% ác. palmítico</b>
Promedio	15,896
Desv. Típica	0,574
CV%	3,6
<b>IM=5 n=9</b>	<b>% ác. palmítico</b>
Promedio	15,554
Desv. Típica	1,134
CV%	7,3

Según se observa en Gráfico 8, todas las muestras presentaron valores dentro del rango normativo en todos los IM en estudio. Con un IM=4 el promedio de ácido palmítico fue de 15,896 % teniendo un CV% bajo (3,6). Con IM=5, el promedio de ácido palmítico fue de 15,554 % con un CV% bajo (7,3). Algunos autores (Luna y otros, 2006) han reportado aumento del porcentaje de ac. palmítico a medida que la madurez de las aceitunas es mayor.

## Contenido de Ácido Palmítico en función del Método de Obtención

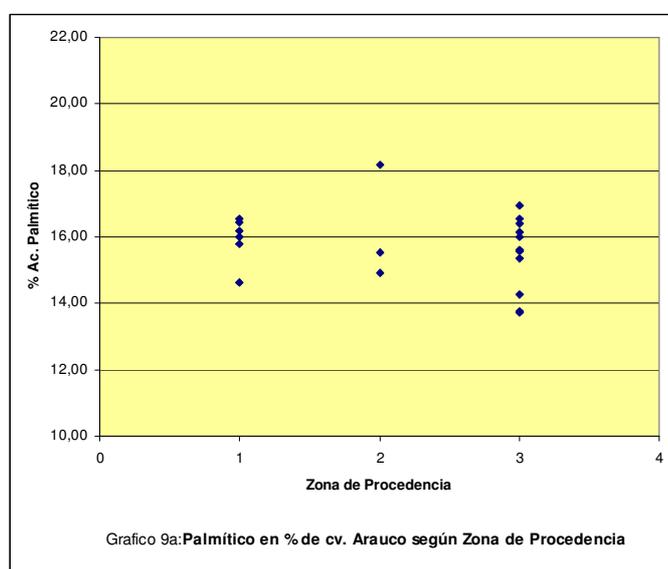


<b>Método Discontinuo n=4</b>	<b>% ác. palmítico</b>
Promedio	15,395
Desv. Típica	1,222
CV%	7,9
<b>Método continuo 2 f. n=11</b>	<b>% ác. palmítico</b>
Promedio	15,783
Desv. Típica	1,066
CV%	6,7
<b>Método continuo 3 f. n=6</b>	<b>% ác. palmítico</b>
Promedio	15,805
Desv. Típica	1,102
CV%	6,9

1= Método Discontinuo Tradicional. 2=Método Continuo 2 fases.  
3=Método Continuo 3 fases

Los valores promedio de ac. palmítico obtenidos fueron: con mét. discontinuo de 15,395 %; con mét. continuo de 2 fases de 15,783%, y con mét. continuo de 3 fases de 15,805%. En todos los casos la variabilidad es baja, la respuesta es homogénea. Según se observa en Gráfico 9, con todos los métodos de obtención de aceite encontramos valores dentro del rango normativo, más cercanos a 20% con método continuo de dos fases (en valor absoluto). Aparentemente, y según lo observado en el gráfico, no incidiría el método de obtención del aceite en el contenido de ácido palmítico ya que los promedios son muy similares con gran homogeneidad en los resultados.

### Contenido de Ácido Palmítico en función de la Zona de Procedencia

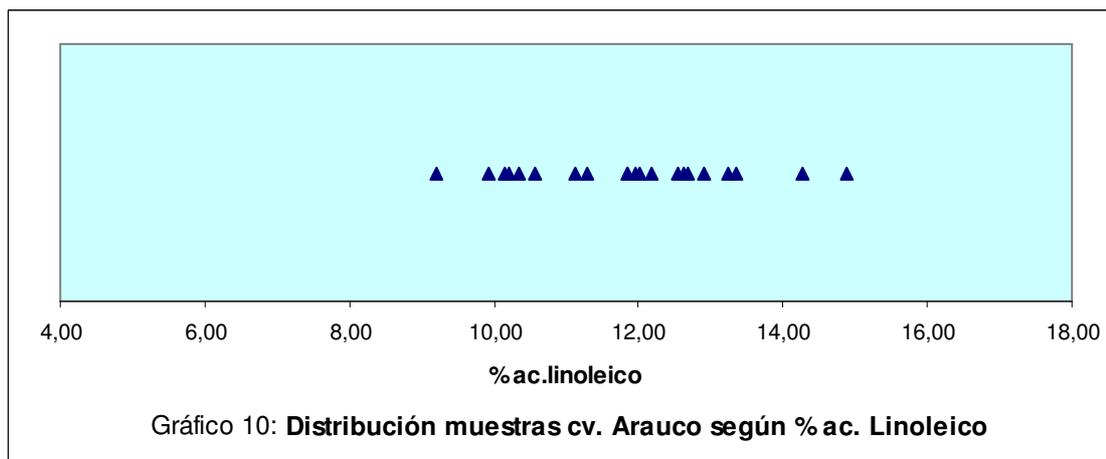


<b>Zona A n=6</b>	<b>% ac. palmítico</b>
Promedio	15,928
Desv. Típica	0,685
CV%	4,3
<b>Zona B n=3</b>	<b>% ac. palmítico</b>
Promedio	16,197
Desv. Típica	1,737
CV%	10,7
<b>Zona C n=12</b>	<b>% ac. palmítico</b>
Promedio	15,488
Desv. Típica	1,064
CV%	6,9

1= Zona A (Oasis Norte Este) 2=Zona B (Oasis Norte Norte)  
3= Zona C (Oasis Norte Centro)

Del estudio de diversos autores relacionando el contenido de ac. grasos según la zona de cultivo (Uceda y otros, 2008), surge que el porcentaje de ac. palmítico es mayor cuando se cultiva más hacia el norte (en el hemisferio sur). Si observamos el Gráfico 9a, en la zona B (Oasis Norte Norte) el promedio de ac. palmítico es levemente mayor (16,19) que en las Zonas A y C. La variabilidad de los datos es baja, por lo que se podría decir que el contenido de ac. palmítico en la zona norte de Mendoza es mayor. Investigadores argentinos reportan valores promedio mayores aún de ac. palmítico para la cv. Arauco en provincias del norte argentino: San Juan 17,8% (Moral Torés, 2009); La Rioja 18,99% (Ceci y otros, 2005); Catamarca 29,37% (Luna y otros, 2006).

## Ácido Linoleico



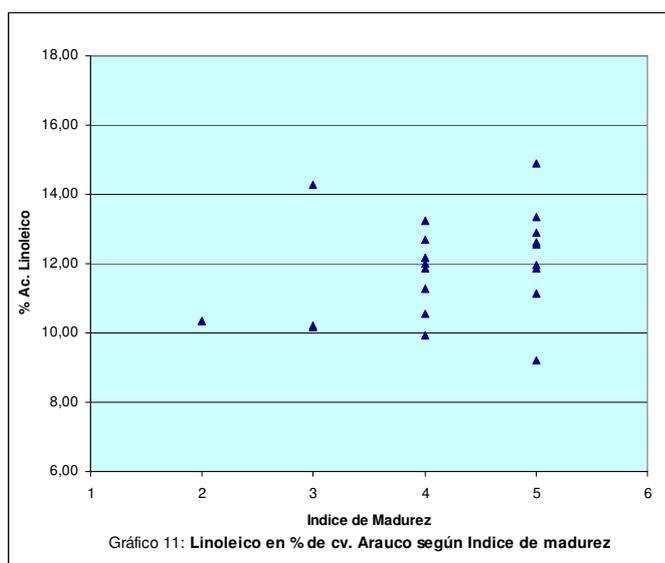
Según se observa en Gráfico 10, el contenido en ácido linoleico de las muestras analizadas se encontró en un 80 % en el rango comprendido entre 10-14%.

El contenido en ácido linoleico presentó un valor promedio de 11,865%; con un valor mínimo de 9,20% y un valor máximo de 14,89%. La desviación típica resultó de  $\pm 1,437\%$ , con un coeficiente de variación porcentual medio (12,1). Hay una cierta heterogeneidad en los resultados con respecto al promedio, pero aceptable.

El interés en el estudio de los porcentajes de ac. linoleico deviene del aporte nutricional-terapéutico del mismo, al ser éste un ácido graso poliinsaturado esencial (Jacotot, 2001; Calabrese, 2002).

A continuación, se efectúa el análisis de los resultados obtenidos en función de la madurez de las aceitunas (IM), el método de extracción utilizado y la zona de procedencia.

## Contenido de Ácido Linoleico en función del Índice de Madurez

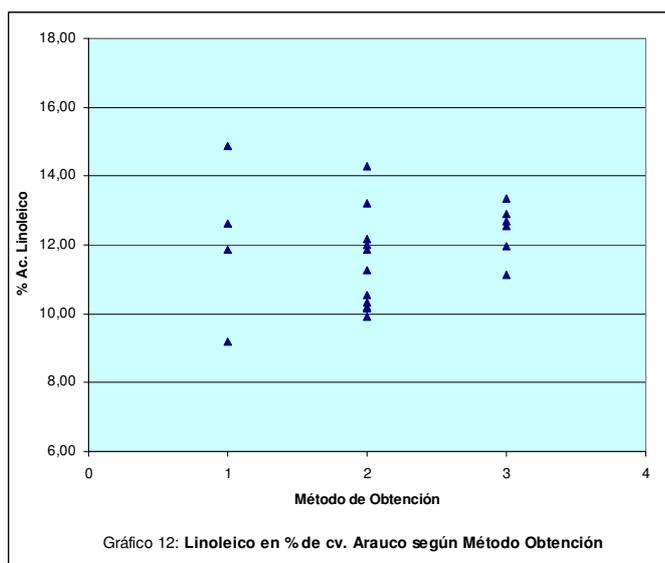


2= IM 2. 3= IM 3. 4= IM 4. 5= IM 5

<b>IM=4 n=8</b>	<b>% ác. linoleico</b>
Promedio	11,715
Desv. Típica	1,086
CV%	9,3
<b>IM=5 n=9</b>	<b>% ác. linoleico</b>
Promedio	12,273
Desv. Típica	1,566
CV%	12,7

Con un IM=4 el promedio de ácido linoleico fue de 11,715 % teniendo un CV% bajo (9,3). Con IM=5, el promedio de ácido linoleico fue de 12,273 % con un CV% medio (12,7). Según se observa en Gráfico 11, la mayor homogeneidad se da en aquellas muestras con IM=4. Por los resultados obtenidos se puede decir que el contenido de ac. linoleico aumenta con la madurez, conclusión coincidente con la obtenida por otros autores argentinos para el cv. Arauco (Luna y otros, 2006).

## Contenido de Ácido Linoleico en función del Método de Obtención

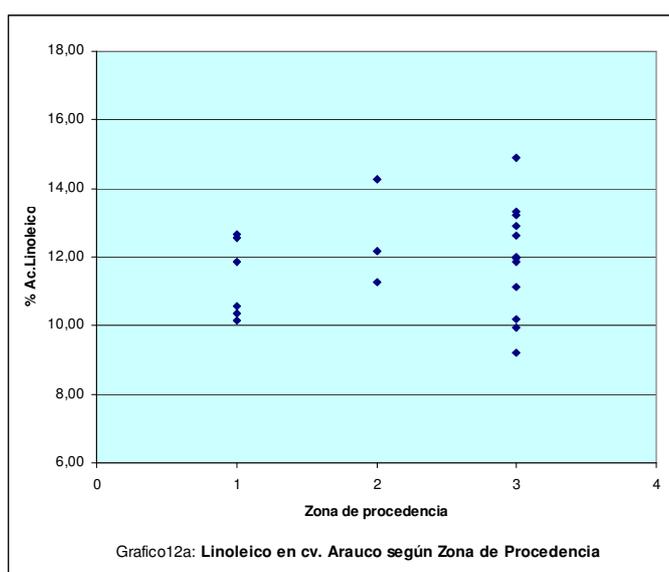


<b>Método Discontinuo n=4</b>	<b>% ác. linoleico</b>
Promedio	12,143
Desv. Típica	2,346
CV%	19,3
<b>Método continuo 2 f. n=11</b>	<b>% ác. linoleico</b>
Promedio	11,457
Desv. Típica	1,405
CV%	12,3
<b>Método continuo 3 f. n=6</b>	<b>% ác. linoleico</b>
Promedio	12,428
Desv. Típica	0,781
CV%	6,3

1= Método discontinuo Tradicional. 2=Método continuo 2 fases.  
3=Método continuo 3 fases

En Gráfico 12 se observa la variabilidad obtenida para cada uno de los métodos de obtención, siendo la menor con mét.continuo de 3 fases. Los promedios de ácido linoleico obtenidos fueron: con mét. discontinuo de 12,143 %, con CV% medio (19,3); con mét. continuo de 2 fases de 11,457% con un CV% medio (12,3); y con método continuo de 3 fases de 12,428% con un CV% bajo (6,3). El método continuo de tres fases presentó resultados más homogéneos.

### Contenido de Ácido Linoleico en función de la Zona de Procedencia



<b>Zona A n=6</b>	<b>% ac. linoleico</b>
Promedio	11,358
Desv.Típica	1,140
CV%	10,0
<b>Zona B n=3</b>	<b>% ac. linoleico</b>
Promedio	12,580
Desv.Típica	1,539
CV%	12,2
<b>Zona C n=12</b>	<b>% ac. linoleico</b>
Promedio	11,940
Desv.Típica	1,623
CV%	13,6

1= Zona A (Oasis Norte Este) 2=Zona B (Oasis Norte Norte)  
3= Zona C (Oasis Norte Centro)

Cuanto más al norte se cultiva una variedad, -haciendo referencia al hemisferio sur-, los aceites aumentan en su proporción de ácidos grasos saturados, disminuye el oleico y aumenta el contenido en linoleico (Civantos López-Villalta, 1999; Antari y otros, 2000; Pardo González y otros, 2002; Uceda y otros, 2008; Servili, 2012). Se observa en el análisis efectuado, que las muestras que presentaron mayor proporción en ácido linoleico, son las mismas que presentaron mayor proporción en ácido palmítico (ver Tabla 14) y a la inversa. Si observamos el Gráfico 12a, en la zona B (Oasis Norte Norte) el promedio de ac. linoleico fue mayor (12,58) que en las Zonas A y C. La variabilidad de los datos es media, por lo que se podría decir que el contenido de ac. linoleico en la zona norte de Mendoza es mayor. Investigadores argentinos reportan valores promedio mayores aún de ac.linoleico para la cv. Arauco en provincias del norte argentino: 14,86% en San Juan (Moral Torés, 2009); 19,98% en La Rioja (Ceci y otros, 2005) y 19,77% en Catamarca (Luna y otros, 2006).

Relaciones Oleico/Linoleico (O/L); ácidos grasos Monoinsaturados con Poliinsaturados (Mono/Poli) y Oleico con Poliinsaturados (O/Poli) en cv. Arauco.

Las distintas relaciones se efectúan con el objeto de tener más elementos de juicio para caracterizar o evaluar la calidad de los aceites de oliva vírgenes, especialmente haciendo referencia al aspecto nutritivo y terapéutico.

Según algunos autores, cuanto más al norte se cultiva una variedad (haciendo referencia al hemisferio sur), los aceites aumentan en su proporción de ácidos grasos saturados, disminuye el oleico y aumenta el contenido en linoleico. La relación entre ácidos grasos insaturados y saturados es mayor en latitudes superiores y la relación oleico a linoleico aumenta igualmente (Civantos Lopez-Villalta, 1999; Barranco et al., 1998),

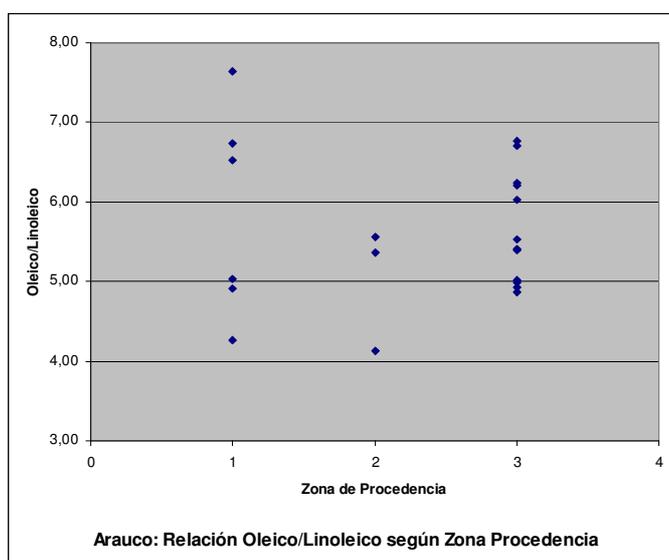
En la Tabla 15 se presentan las distintas relaciones efectuadas sobre las muestras en estudio.

Tabla 15: Relaciones O/L-Mono/Poli-O/Poli en cv. Arauco

MUESTRA	O/L	Mono/Poli	O/Poli	Poli	Mono
1	6,53	6,52	6,12	11,03	71,96
2	6,73	6,77	6,32	10,83	73,35
3	4,26	4,26	3,97	15,33	65,31
4	4,92	4,95	4,64	14,01	69,32
5	5,04	5,07	4,74	13,42	68,01
6	7,64	7,48	7,08	9,92	74,25
7	5,56	5,54	5,20	12,67	70,19
8	4,13	4,23	3,93	15,65	66,14
9	5,36	5,35	5,02	13,00	69,53
10	6,03	5,96	5,64	12,06	71,86
11	6,24	6,18	5,86	11,85	73,26
12	5,53	5,43	5,14	12,76	69,33
13	4,87	4,93	4,63	14,04	69,27
14	6,76	6,67	6,31	10,93	72,95
15	5,41	5,38	5,06	12,85	69,15
16	4,92	4,92	4,61	13,77	67,73
17	6,70	6,55	6,17	10,79	70,70
18	4,99	4,96	4,65	13,62	67,54
19	5,40	5,35	5,02	12,87	68,87
20	5,01	4,99	4,69	13,40	66,93
21	6,20	6,18	5,79	11,30	69,80
<b>Promedio</b>	<b>5,630</b>	<b>5,604</b>	<b>5,267</b>	<b>12,671</b>	<b>69,783</b>
<b>Mediana</b>	<b>6,364</b>	<b>6,351</b>	<b>5,959</b>	<b>11,165</b>	<b>70,880</b>
<b>Valor Mínimo</b>	<b>4,13</b>	<b>4,23</b>	<b>3,93</b>	<b>9,92</b>	<b>65,31</b>
<b>Valor Máximo</b>	<b>7,64</b>	<b>7,48</b>	<b>7,08</b>	<b>15,65</b>	<b>74,25</b>
<b>Desviación Típica</b>	<b>0,883</b>	<b>0,843</b>	<b>0,807</b>	<b>1,482</b>	<b>2,397</b>
<b>CV %</b>	<b>15,7</b>	<b>15,0</b>	<b>15,3</b>	<b>11,7</b>	<b>3,4</b>

La relación O/L presentó un promedio de 5,630; con un mínimo de 4,13 y un máximo de 7,64; la desviación típica resultó de  $\pm 0,883$ , con un CV% medio (15,7%). La relación Mono/Poli presentó un promedio de 5,604; con un mínimo de 4,23 y un máximo de 7,48; la desviación típica resultó de  $\pm 0,843$  con un CV% medio (15,0%). La relación O/Poli presentó un promedio de 5,267; con un mínimo de 3,93 y un máximo de 7,08; la desviación típica resultó de  $\pm 0,80$  con un CV% medio (15,3).

A continuación, se efectúa el análisis de los resultados obtenidos en función de la zona de procedencia.



<b>Zona A n=6</b>	<b>O/L</b>
Promedio	5,85
Desv. Típica	1,30
CV%	22,0
<b>Zona B n=3</b>	<b>O/L</b>
Promedio	5,02
Desv. Típica	0,77
CV%	15,5
<b>Zona C n=12</b>	<b>O/L</b>
Promedio	5,67
Desv. Típica	0,69
CV%	12,0

1= Zona A (Oasis Norte Este) 2=Zona B (Oasis Norte Norte)  
3= Zona C (Oasis Norte Centro)

Se observa en el gráfico precedente, que los aceites provenientes de aceitunas cultivadas más al norte de la provincia de Mendoza (Zona B: Oasis Norte Norte), presentaron menor Relación Oleico/Linoleico (promedio 5,02). Esto es en concordancia con los menores contenidos en ácido oleico y mayores en ácido linoleico que se obtuvieron en esa zona, a diferencia de los aceites provenientes de aceitunas cultivadas en las zonas A y C.

Estudios efectuados con el cv. Arauco en provincias argentinas ubicadas más cercanas al Ecuador, han reportado las siguientes relaciones: 4,12 en la provincia de San Juan (Moral Torés, 2009); 2,69 para La Rioja (Ceci y otros, 2005) y 2,7 para Catamarca (Luna y otros, 2006).

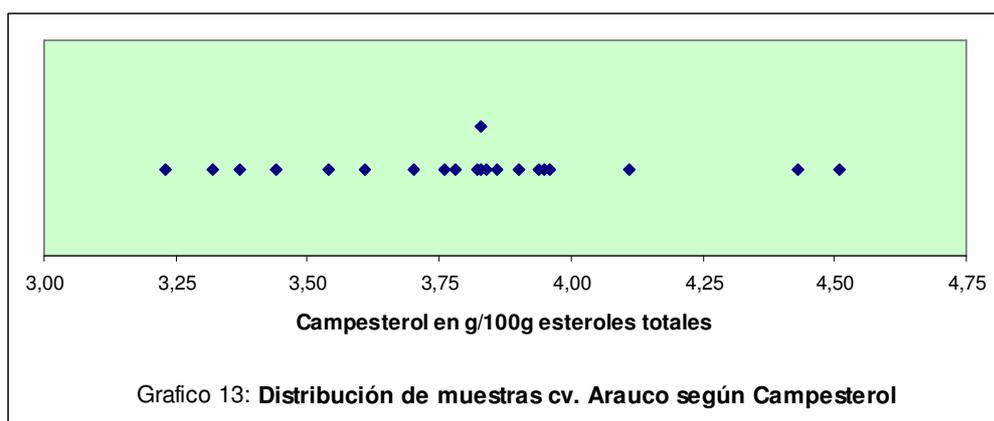
Esteroles

Tabla 16: Esteroles de cv. Arauco expresados en g/100g esteroles totales

ARAUCO	Campesterol	Estigmasterol	Sitosterol (1)	Delta 5- avenasterol (2)	Otros (3)	Suma (1)+(2)+(3)
<b>Valores COI</b>	<b>≤ 4,0</b>	<b>&lt; campesterol</b>	<b>suma ≥ 93,0</b>			
<b>Valores CAA</b>	<b>≤ 4,5</b>	<b>≤ 1,6%</b>	<b>suma ≥ 93,0</b>			
MUESTRA	%	%	%	%	%	%
1	4,11	0,38	87,15	6,05	2,31	95,51
2	4,43	0,29	84,89	7,60	2,79	95,28
3	3,94	0,36	88,88	5,62	1,20	95,70
4	3,86	0,22	84,83	10,34	0,75	95,92
5	4,51	0,36	82,19	10,19	2,75	95,13
6	3,54	0,24	86,98	8,01	1,23	96,22
7	3,37	0,90	82,66	11,59	1,48	95,73
8	3,83	0,42	82,44	12,02	1,29	95,75
9	3,90	0,35	84,27	8,60	2,88	95,75
10	3,76	0,42	84,87	8,76	2,19	95,82
11	3,78	0,38	80,62	12,17	3,05	95,84
12	3,23	0,50	85,57	5,52	5,18	96,27
13	3,82	1,12	82,02	10,20	2,84	95,06
14	3,95	0,25	78,84	13,96	3,00	95,80
15	3,83	0,56	79,89	13,86	1,86	95,61
16	3,61	0,71	76,37	16,52	2,79	95,68
17	3,44	0,53	81,73	11,08	3,22	96,03
18	3,70	0,62	77,33	16,67	1,68	95,68
19	3,96	1,11	84,55	8,45	1,93	94,93
20	3,84	1,05	77,66	15,82	1,63	95,11
21	3,32	0,45	75,89	18,06	2,28	96,23
<b>Promedio</b>	<b>3,797</b>	<b>0,534</b>	<b>82,363</b>	<b>11,004</b>	<b>2,301</b>	<b>95,669</b>
<b>Mediana</b>	<b>3,715</b>	<b>0,415</b>	<b>81,520</b>	<b>12,055</b>	<b>2,295</b>	<b>95,870</b>
<b>Valor Mínimo</b>	<b>3,23</b>	<b>0,22</b>	<b>75,89</b>	<b>5,52</b>	<b>0,75</b>	<b>94,93</b>
<b>Valor Máximo</b>	<b>4,51</b>	<b>1,12</b>	<b>88,88</b>	<b>18,06</b>	<b>5,18</b>	<b>96,27</b>
<b>Desviación Típica</b>	<b>0,314</b>	<b>0,277</b>	<b>3,597</b>	<b>3,641</b>	<b>0,954</b>	<b>0,375</b>
<b>CV %</b>	<b>8,3</b>	<b>51,9</b>	<b>4,4</b>	<b>33,0</b>	<b>41,5</b>	<b>0,4</b>

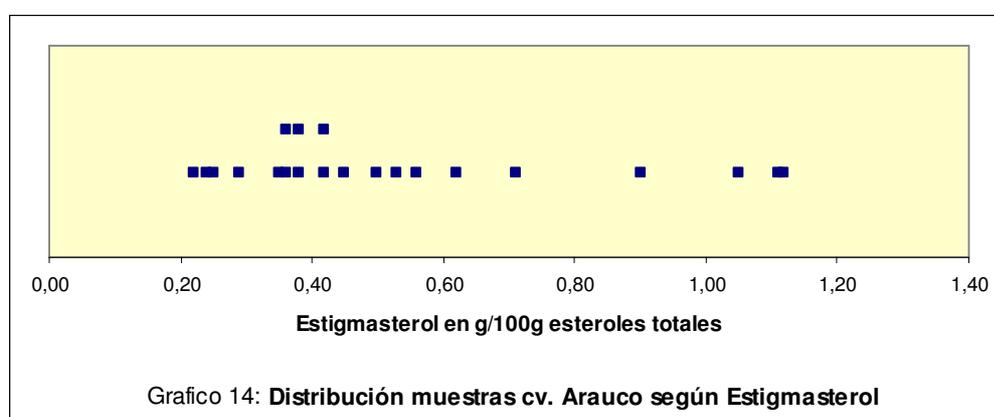
Conocer el contenido de esteroles en un aceite de oliva, adquiere especial relevancia ya que es un parámetro de detección de aceites de otras especies en el mismo. El sitosterol es el esteroles más abundante, pero es a través de los contenidos en campesterol y estigmasterol que se determina la posible adulteración o no. En Tabla 16 se observa que los datos obtenidos cumplen con la normativa argentina (CAA, 2012) en todos los casos, pero no lo hacen con la normativa internacional (COI, 2011), especialmente a los referidos a los contenidos en campesterol.

## Campesterol



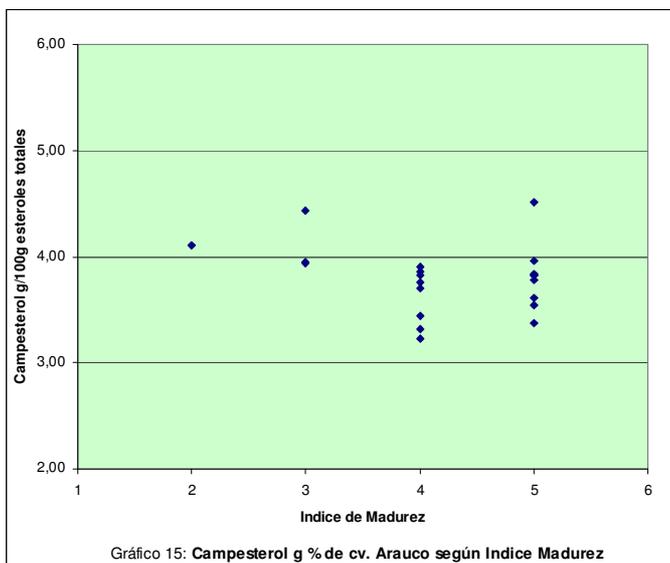
Según se observa en Gráfico 13, los valores son en un 86% de las muestras menores a 4%; 14% superó las norma internacional (COI, 2011), pero se encuentran dentro de las normas nacionales (CAA, 2012). El contenido en Campesterol presenta un valor promedio de 3,797 % de esteroides totales. Con un valor mínimo de 3,230 % y un máximo de 4,510 %. La desviación típica resultó de  $\pm 0,314$  %, con un CV% bajo (8,3). Valores promedio de 4,45% se han reportado para aceites del cv. Arauco proveniente de la provincia de la Rioja (Ceci y otros, 2005).

## Estigmasterol



Según se observa en Gráfico 14, el contenido en estigmasterol se encuentra mayormente comprendido entre 0,20% y 0,60%. Presenta un valor promedio de 0,534 % de esteroides totales, pero se obtuvo un CV% muy alto. Todas las muestras presentaron contenidos en concordancia a los límites establecidos por las normas (COI, 2011; CAA 2012). Algunos autores han encontrado que se puede producir un aumento significativo del porcentaje de estigmasterol cuando el almacenamiento de del aceite de oliva es largo (Civantos López-Villalta, 1999; Uceda y otros, 2008).

## Contenido de Campesterol en función del Índice de Madurez



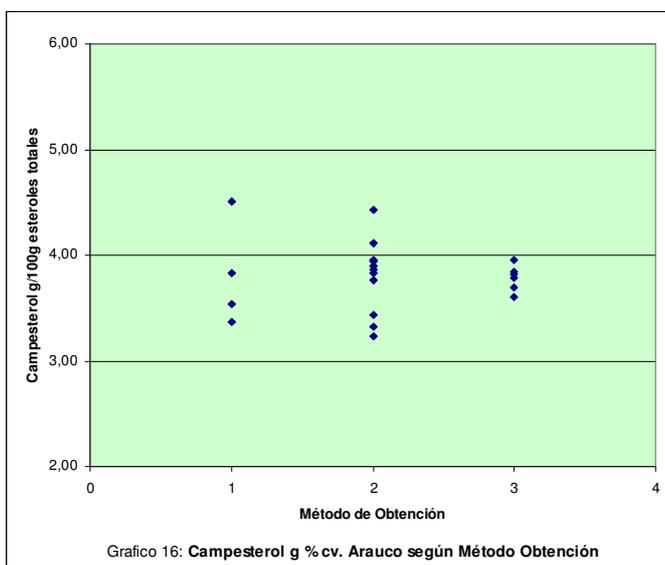
<b>IM=2y3 n=4</b>	<b>Campesterol %</b>
Promedio	4,108
Desv. Típica	0,229
CV%	5,567
<b>IM=4 n=8</b>	<b>Campesterol %</b>
Promedio	3,630
Desv. Típica	0,262
CV%	7,2
<b>IM=5 n=9</b>	<b>Campesterol %</b>
Promedio	3,807
Desv. Típica	0,320
CV%	8,4

2= IM 2. 3= IM 3. 4= IM 4. 5= IM 5

Según se observa en Gráfico 15, las muestras que presentan valores de campesterol cercanos o superiores a 4 (que es el límite fijado reglamentariamente por COI), corresponden a IM bajos e iguales a 2 y 3. Con IM=2y3 el promedio de campesterol fue de 4,108%; con IM=4 el promedio fue de 3,630% y con IM=5 el promedio fue de 3,807%. Los CV% son bajos (menores a 10) en todos los casos.

Del análisis surge entonces, que el contenido en campesterol disminuye a medida que las aceitunas maduran. En fases tempranas de maduración ésta variable no alcanza en el cv. Arauco cultivado en la provincia de Mendoza, con el valor mínimo estipulado por la norma internacional (COI, 2011). Otros autores han reportado conclusiones similares para otras variedades (Koutsaftakis y otros, 2000).

## Contenido de Campesterol en función del Método de Obtención



<b>Método</b>	<b>Campesterol %</b>
<b>Discontinuo n=4</b>	
Promedio	3,813
Desv.Típica	0,502
CV%	13,1
<b>Método</b>	
<b>continuo 2 f. n=11</b>	<b>Campesterol %</b>
Promedio	3,797
Desv.Típica	0,352
CV%	9,3
<b>Método</b>	
<b>continuo 3 f. n= 6</b>	<b>Campesterol %</b>
Promedio	3,785
Desv.Típica	0,121
CV%	3,2

1= Método discontinuo Tradicional. 2=Método continuo 2 fases.  
3=Método continuo 3 fases

Con método discontinuo el promedio de campesterol fue de 3,813 %, teniendo un CV% medio (13,1). Con método continuo de 2 fases el promedio de campesterol fue de 3,797% con un CV% bajo (9,3). Con método continuo de 3 fases el promedio de campesterol fue de 3,785% y con la variabilidad más baja (3,2).

Se podría decir que los promedios obtenidos son muy cercanos, por lo que no se observa influencia del método de extracción en el contenido en campesterol.

Según se observa en Gráfico 16, las muestras que presentaron valores absolutos de campesterol cercanos o superiores a 4 correspondieron a método continuo de 2 fases y método discontinuo. En el primer caso coincide con las muestras que tenían los IM menores (2 y 3); en el segundo caso puede haber algún factor interviniente desconocido que haya incidido en ese valor alejado del resto.

## Polifenoles

La importancia de los polifenoles radica en sus propiedades beneficiosas para la salud humana. Su presencia en el aceite de oliva virgen está relacionada con la estabilidad oxidativa y la calidad sensorial del aceite (Aparicio, 2003; Mattar, 2006). La concentración de polifenoles totales varía entre 50 y 200 ppm, pero se pueden encontrar aceites con contenidos de hasta 1000 ppm (Boskou y otros, 2009).

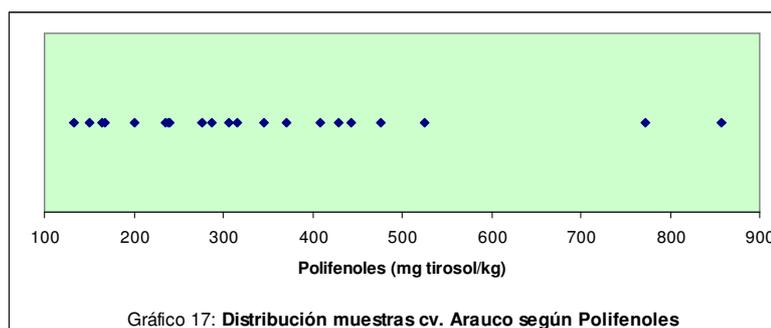
Tabla 17: Contenido en polifenoles de cv. Arauco

ARAUCO	Polifenoles Tot.
Valores COI	no especifica
MUESTRA	mg tirosol / Kg.
1	858
2	773
3	476
4	408
5	236
6	346
7	240
8	200
9	429
10	238
11	151
12	444
13	133
14	525
15	288
16	168
17	277
18	316
19	164
20	307
21	371
<b>Promedio</b>	<b>349,9</b>
<b>Mediana</b>	<b>614,5</b>
<b>Valor Mínimo</b>	<b>133</b>
<b>Valor Máximo</b>	<b>858</b>
<b>Desviación Típica</b>	<b>186,3</b>
<b>CV %</b>	<b>53,2</b>

El contenido en polifenoles totales del cv Arauco, presentó un promedio de 349,9 g/kg. Según esto, estaría considerado al nivel de aquellos con altos contenidos en polifenoles, tales como los cv Coratina y Picual.

Las muestras presentaron un amplio rango de distribución; normativamente no se especifican valores de referencia (CAA, 2012 y COI, 2011). El valor mínimo obtenido ha sido de 133 mg/kg; y el máximo de 858 mg/kg. El 66% de las muestras presentó un contenido en polifenoles totales comprendido en el rango 200 y 500 mg tirosol/kg de aceite según se observa en Gráfico 17.

El contenido de polifenoles depende en forma directa del cultivar, de la madurez de las aceitunas y de los sistemas de extracción (Cert y otros, 1999; Cortesi y otros, 2000).



## Contenido de Polifenoles Totales en función del Índice de Madurez

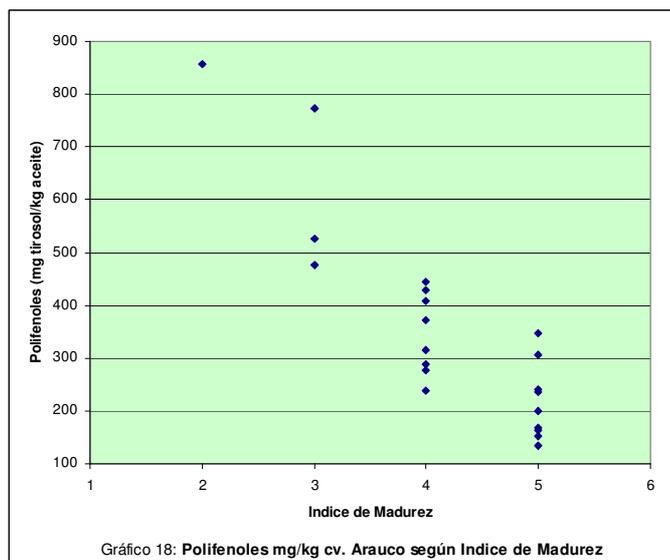


Gráfico 18: Polifenoles mg/kg cv. Arauco según Índice de Madurez

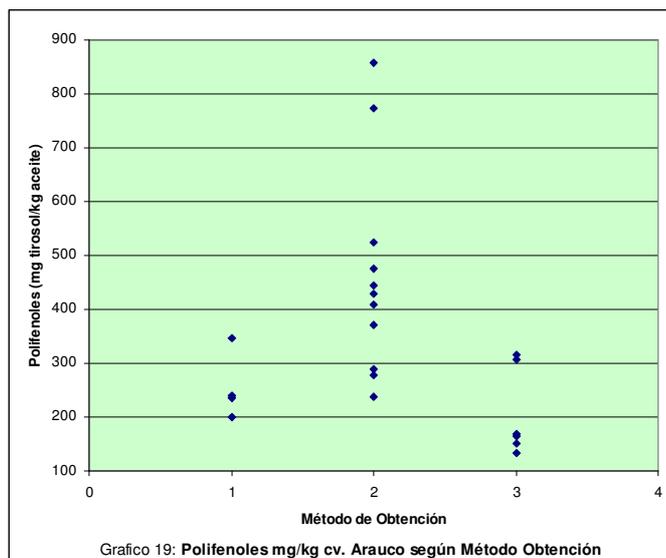
2= IM 2. 3= IM 3. 4= IM 4. 5= IM 5

<b>IM=2-3 n=4</b>	<b>Polifenoles mg/Kg.</b>
Promedio	658,0
Desv.Típica	186,2
CV%	28,3
<b>IM=4 n=8</b>	<b>Polifenoles mg/Kg.</b>
Promedio	346,4
Desv.Típica	77,1
CV%	22,3
<b>IM=5 n=9</b>	<b>Polifenoles mg/Kg.</b>
Promedio	216,1
Desv.Típica	72,9
CV%	33,7

En el estudio realizado, a medida que aumentaba el Índice de Madurez, era menor el contenido en Polifenoles Totales. En Gráfico 18 se observa que con índice de madurez menor, se obtienen altos contenidos en polifenoles totales. Con IM=2 y 3 el promedio obtenido fue de 658 mg/kg; con IM=4 el promedio fue de 346,4 mg/kg; y con IM=5 el promedio fue de 216,1 mg/kg. Los coeficientes de variación porcentual son medios (28% y 22%) y altos (33%).

Según diversos autores el contenido en polifenoles se ve influenciado por el estado de madurez de las aceitunas. Estudios realizados en Catamarca, Argentina, en los cv. Coratina, Peranzana y Frantoio, muestran la disminución en el contenido de polifenoles totales a medida que los índices de madurez son mayores (Alderete Salas y otros, 2005). En España resultados obtenidos al inicio y fin de campaña en distintas variedades, dan cuenta de la misma situación: al inicio de la campaña los valores en polifenoles totales son significativamente mayores que los contenidos encontrados al final de la campaña (Romero y otros, 2003). Lo mismo sucede en investigaciones reportadas en aceites de oliva vírgenes de los cv Frantoio, Grignán, Taggiasca y Cipressino cultivadas en Uruguay (Mlynarski y otros, 2012).

## Contenido de Polifenoles Totales en función del Método de Obtención



Método	Polifenoles mg/Kg.
<b>Discontinuo n=4</b>	
Promedio	255,5
Desv.Típica	62,9
CV%	24,6
<b>Método continuo 2 f. n=11</b>	
<b>Promedio</b>	<b>462,4</b>
Desv.Típica	196,2
CV%	42,4
<b>Método continuo 3 f. n=6</b>	
Promedio	206,5
Desv.Típica	82,3
CV%	39,8

1= Método discontinuo Tradicional. 2=Método continuo 2 fases.  
3=Método continuo 3 fases

Los polifenoles son hidrosolubles, los mayores contenidos se obtienen cuando se emplea sistema continuo de dos fases, ya que en el mismo se emplean molinos de martillos que trituran la piel facilitando la extracción de polifenoles y no se utiliza agua al inyectar la pasta al decanter. Los menores contenidos se obtienen con sistema continuo de tres fases que sí utiliza agua (Aparicio, 2003).

Según se observa en Gráfico 19, con método de extracción continuo de dos fases se obtuvieron los mayores contenidos absolutos de polifenoles totales ( $\geq 400$ mg/kg).

Los contenidos promedio de polifenoles totales fueron en orden decreciente: 462,4 mg/kg con método continuo de dos fases; 255,5 mg/kg con método discontinuo y 206,5 mg/kg con método continuo de tres fases. Los CV% son medios (24,6%) y muy altos (42,4% y 39,8%).

Diversos autores han estudiado la variación en los contenidos de polifenoles según el método de extracción (Civantos López-Villalta, 1999; Pardo González, J.E. y otros, 2002; Gil y otros, 2005; Araniti, 2012; Servili, 2012).

## Tocoferoles

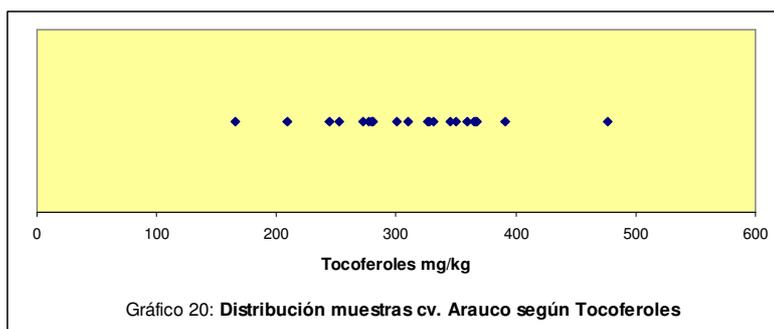
Los tocoferoles son constituyentes menores importantes. Tienen un rol biológico beneficioso como antioxidantes y son más conocidos como Vitamina E (Cortesi, 2004). Conocer su contenido adquiere especial relevancia ya que orienta en la estimación de la vida útil del aceite de oliva virgen, contribuyendo a la estabilidad del mismo en el tiempo (Boskou, 1998). El tocoferol más abundante es el alfa tocoferol, y sus contenido varía entre 125-200 ppm (Aparicio, 2003); otros autores señalan contenidos que varían entre 40-400 mg/Kg (Escuderos y otros, 2009).

Tabla 18: Contenido en Tocoferoles de cv. Arauco

<b>ARAUCO</b>	<b>Gama Tocoferol</b>	<b>Alfa Tocoferol</b>	<b>Tocoferoles Totales</b>
<b>Valores COI y CAA</b>	<b>no específica</b>	<b>no específica</b>	<b>no específica</b>
MUESTRA	mg/Kg.	mg/Kg.	mg/Kg.
1	11	288	300
2	14	258	272
3	23	454	477
4	25	304	328
5	28	282	310
6	15	265	281
7	18	259	277
8	28	216	244
9	18	341	359
10	11	268	279
11	15	194	209
12	-	327	327
13	28	202	252
14	37	313	366
15	31	302	350
16	33	316	368
17	31	343	391
18	37	313	365
19	18	125	165
20	37	294	345
21	22	295	331
<b>Promedio</b>	<b>24</b>	<b>283,8</b>	<b>314,1</b>
<b>Mediana</b>	<b>16,5</b>	<b>291,5</b>	<b>315,5</b>
<b>Valor Mínimo</b>	<b>11</b>	<b>125</b>	<b>165</b>
<b>Valor Máximo</b>	<b>37</b>	<b>454</b>	<b>477</b>
<b>Desviación Típica</b>	<b>8,5</b>	<b>64,6</b>	<b>66,6</b>
<b>CV %</b>	<b>35,5</b>	<b>22,8</b>	<b>21,2</b>

Se observa en Tabla 18, que las muestras analizadas presentaron un amplio rango de distribución de valores; la normativa de referencia (COI, 2011; CAA, 2012) no especifica rango al respecto.

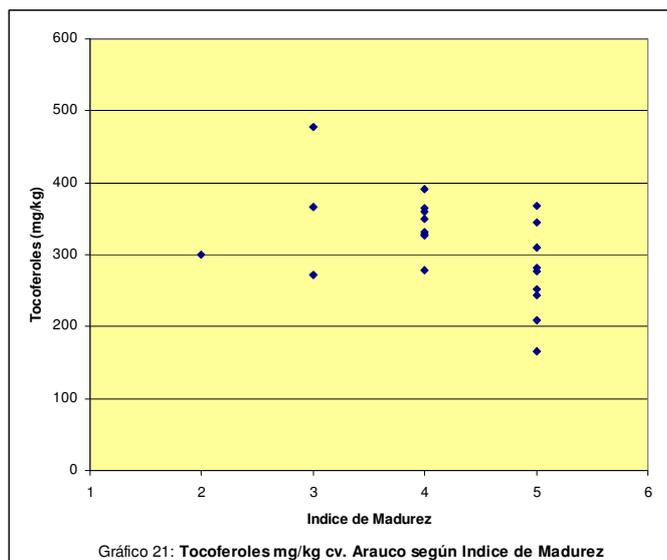
El contenido en tocoferoles totales del cv. Arauco, presentó un valor promedio de 314,1 mg /Kg. de aceite. Con un mínimo de 165 mg/Kg. y un máximo de 477 mg/Kg. El CV% es medio (21,2). El contenido en  $\alpha$ -tocoferol promedio fue de 283,8 mg /Kg, con un mínimo de 125 mg /Kg y un máximo de 454 mg /Kg. Estos valores resultan de medios a altos según la bibliografía de referencia (Aparicio, 2003; Escuderos, 2009).



En el Gráfico 20 se observa la distribución de valores de tocoferoles totales del cv. Arauco; estos estuvieron comprendidos mayormente entre 250 y 400 mg/Kg.

El contenido en tocoferoles totales aumenta cuando las aceitunas son almacenadas entre 48 y 36 horas previas a su molienda (Aparicio y otros, 2003; Boskou, 1998). Según algunos autores, ciertas prácticas tecnológicas, como es la no realización de la filtración luego de obtenido el aceite, reducirían los contenidos de tocoferoles totales; esto es debido a que se mantienen en suspensión pequeñas fracciones de pulpa de aceituna y, sus componentes clorofílicos, pueden actuar catalizando reacciones oxidativas en presencia de luz. Se ha descrito que la clorofila al ser activada por la luz induce el paso de oxígeno triplete al estado excitado oxígeno singlete. Los tocoferoles no sólo inhiben la autooxidación lipídica inducida por radicales libres, sino que también inhiben la oxidación inducida por el oxígeno singlete. Aunque los tocoferoles son menores atrapadores del oxígeno singlete que los carotenoides, éstos pueden desactivar alrededor de 40 a 120 moléculas de oxígeno singlete antes de ser destruidos. Se ha observado que los hidroperóxidos de  $\alpha$ -tocoferol formados en reacciones con oxígeno singlete generan radicales libres que actúan como prooxidantes en la autooxidación de los ácidos grasos poliinsaturados (Escuderos et al., 2009). Situaciones especiales como las mencionadas, se dan en algunas de las muestras en estudio (ver muestras sin filtrar en Tabla 10).

## Contenido de Tocoferoles Totales en función del Índice de Madurez



<b>IM=2 y 3 n=4</b>	<b>Tocoferoles T. mg/Kg.</b>
Promedio	353,7
Desv. Típica	91,1
CV%	25,7
<b>IM=4 n=8</b>	<b>Tocoferoles T. mg/Kg.</b>
Promedio	341,2
Desv. Típica	33,3
CV%	9,7
<b>IM=5 n=9</b>	<b>Tocoferoles T. mg/Kg.</b>
Promedio	272,3
Desv. Típica	63,9
CV%	23,5

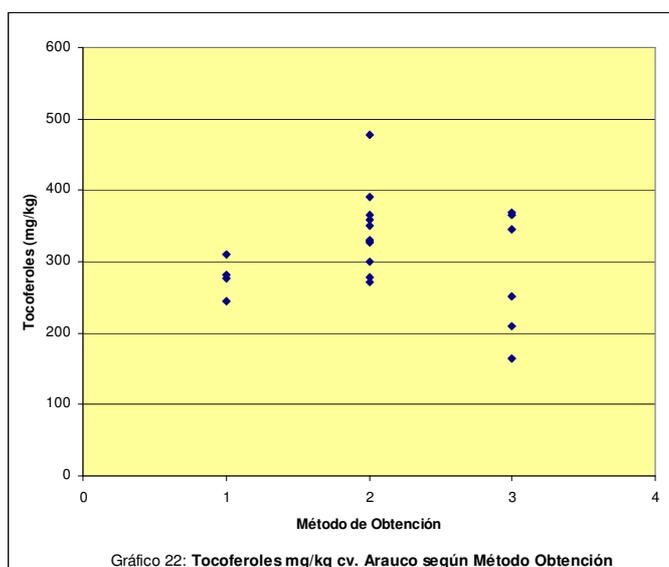
2= IM 2. 3= IM 3. 4= IM 4. 5= IM 5

En Gráfico 21, se observa que en las muestras que tenían menores IM presentaron mayores contenidos en tocoferoles totales. Los menores valores se obtuvieron en aquellas con IM=5. Con IM=2 y 3 el promedio de tocoferoles totales fue de 353,7 mg/Kg; con IM=4 el promedio fue de 341,250 mg/Kg; con IM=5, el promedio fue de 272,333 mg/Kg. Los CV% fueron bajos para IM=4 (9,7) y altos para IM=2 y 3 e IM=5 (25,7% y 23,5%).

Estudios sobre las variaciones del contenido de  $\alpha$ -tocoferol y  $\gamma$ -tocoferol en aceites de oliva vírgenes obtenidos de aceitunas recolectadas en distintas fases de maduración muestran la disminución de los mismos a medida que las aceitunas maduran (Koutsaftakis y otros, 2000); lo que resulta coincidente con los resultados obtenidos en éste estudio.

Investigaciones realizadas en aceites de oliva griegos cv. Koroneiki (Psomiadou y otros, 2009), indican valores de  $\alpha$ -tocoferol entre 269 y 325 mg/Kg de aceite; en Chile el cv. Picuda ha presentado contenidos promedio  $\alpha$ -tocoferol de 282 mg/Kg (Romero y otros, 2012); en ambos casos, los valores obtenidos son similares a los resultados del cv Arauco de Mendoza, con promedio 283,8 mg/Kg (Araniti y otros, 2012). Estudios realizados en Portugal sobre muestras de distintas denominaciones de origen, han reportado valores de tocoferoles totales en el rango comprendido entre 100 y 270 mg/kg (Cunha y otros, 2006).

## Contenido de Tocoferoles Totales en función del Método de Obtención



<b>Método Discontinuo n=4</b>	<b>Tocoferoles T. mg/Kg.</b>
Promedio	278,0
Desv.Típica	27,0
CV%	9,7
<b>Método continuo 2 f. n=11</b>	<b>Tocoferoles T. mg/Kg.</b>
<b>Promedio</b>	<b>343,6</b>
Desv.Típica	57,2
CV%	16,6
<b>Método continuo 3 f. n=6</b>	<b>Tocoferoles T. mg/Kg.</b>
Promedio	284,0
Desv.Típica	87,3
CV%	30,7

1= Método discontinuo Tradicional. 2=Método continuo 2 fases.  
3=Método continuo 3 fases

En Gráfico 22, se observa que las muestras que tienen altos valores de tocoferoles totales, fueron obtenidas con sistema continuo de dos fases. Los valores absolutos más bajos, se obtuvieron en aquellos aceites de oliva vírgenes procedentes de sistema continuo de tres fases.

Contenidos promedio de 343,6 mg/Kg se obtuvieron con método continuo de dos fases; de 284, 0 mg/Kg a partir de método continuo de tres fases y con método de obtención discontinuo el promedio de TT fue de 278,0 mg/Kg., en el primer caso el CV% fue medio (16,6%), en el segundo caso alto (30,7%) y con met. discontinuo el CV% fue bajo (9,7%).

El resultado promedio mayor de TT, obtenido con método continuo de dos fases, coincide con lo reportado por otros autores (Cortesi, 2000; Cert y otros, 1999).

Los contenidos de tocoferoles totales de los aceites de oliva virgen extra, dependen de la variedad, de la influencia del sistema de extracción, así como de ciertas variables operacionales (Cert y otros, 1999).

Resultados integrados entre Polifenoles totales y Tocoferoles totales

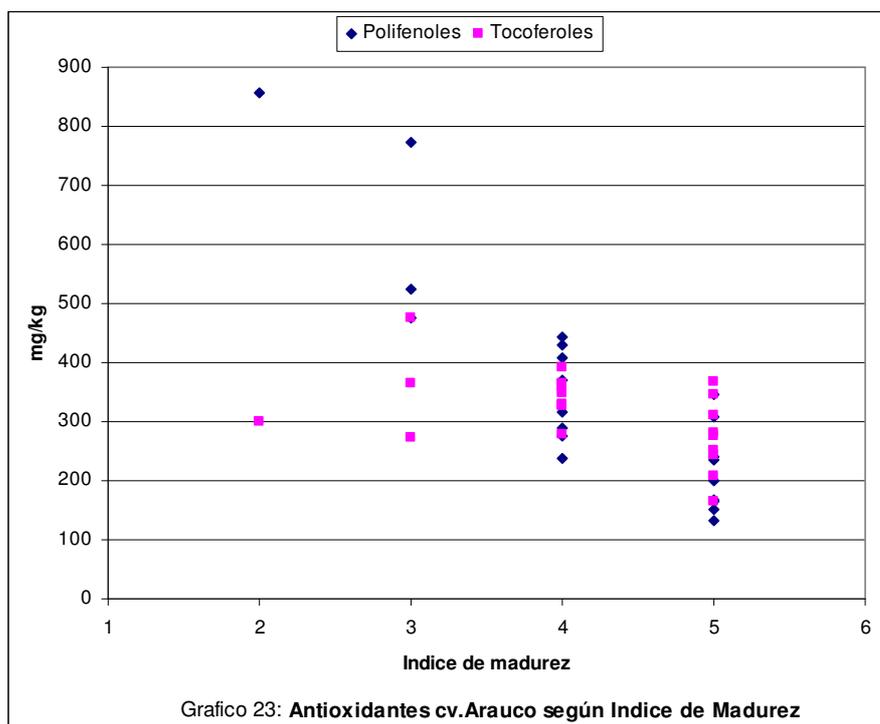
Tabla 19: Contenido integrado en polifenoles y tocoferoles de cv. Arauco

<b>ARAUCO</b>	<b>Polifenoles Totales</b>	<b>Tocoferoles Totales</b>
MUESTRA	mg tirosol / Kg.	mg / Kg.
1	858	300
2	773	272
3	476	477
4	408	328
5	236	310
6	346	281
7	240	277
8	200	244
9	429	359
10	238	279
11	151	209
12	444	327
13	133	252
14	525	366
15	288	350
16	168	368
17	277	391
18	316	365
19	164	165
20	307	345
21	371	331
<b>Promedio</b>	<b>349,9</b>	<b>314,0</b>
<b>Mediana</b>	<b>614,5</b>	<b>315,5</b>
<b>Valor Mínimo</b>	<b>133</b>	<b>165</b>
<b>Valor Máximo</b>	<b>858</b>	<b>477</b>
<b>Desviación Típica</b>	<b>186,3</b>	<b>66,6</b>
<b>CV %</b>	<b>53,2</b>	<b>21,2</b>

En la Tabla 19 se ha querido mostrar, a través de la integración de los resultados obtenidos, la preponderancia y variabilidad de los contenidos de polifenoles totales y de tocoferoles totales para cada una de las muestras de aceite de oliva virgen del cv. Arauco analizadas (Tabla 10, pág. 70).

Esta variabilidad que se observa, depende para cada cv. particular (con sus condiciones de cultivo), tanto del estado de madurez al momento de cosecha, como del sistema utilizado en la obtención del aceite.

## Contenido integrado en Polifenoles y Tocoferoles en función del Índice de Madurez



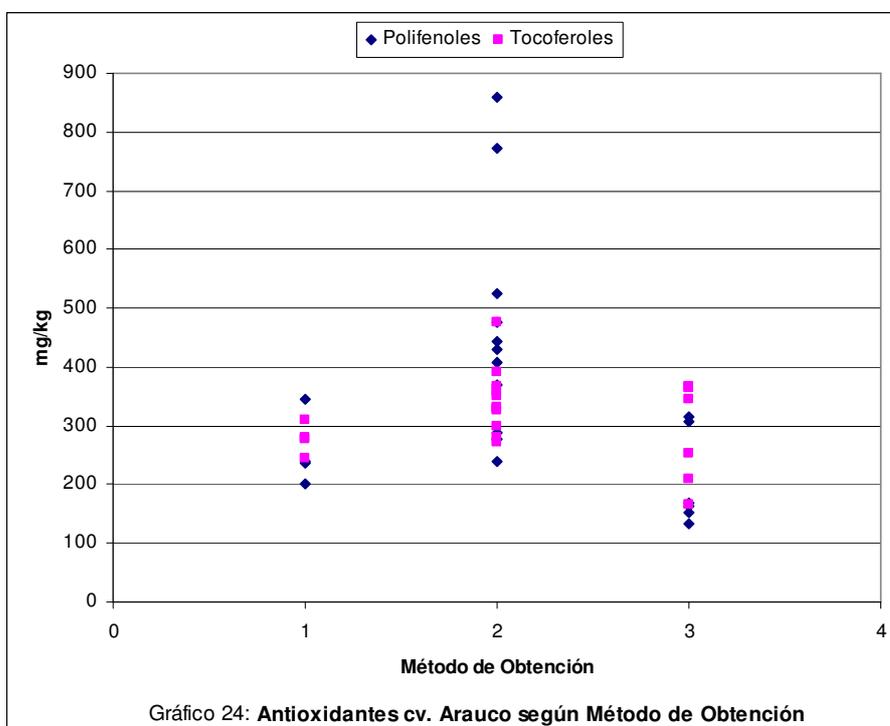
2= IM 2. 3= IM 3. 4= IM 4. 5= IM 5

En el Gráfico 23 se observa que en estados de madurez tempranos (IM bajos) los contenidos en polifenoles son altos y la síntesis de tocoferoles todavía es baja.

A medida que las olivas van madurando, los contenidos en polifenoles disminuyen y aumenta la síntesis de tocoferoles. La disminución del contenido en polifenoles totales durante la maduración ha sido descrita (Soler-Rivas, 2000), produciéndose una hidrólisis de los componentes de mayor peso molecular, aumentando los niveles de tirosol e hidroxitirosol.

Según lo mencionado en los resultados obtenidos y en la bibliografía citada, se observa una disminución del contenido de polifenoles y tocoferoles totales a medida que las aceitunas maduran. Ver Tablas 10 y 19.

## Contenido integrado en Polifenoles y Tocoferoles en función del Método de Obtención



1= Método discontinuo Tradicional. 2=Método continuo 2 fases. 3=Método continuo 3 fases

En el Gráfico 24 se observa que con método de obtención continuo de dos fases se obtienen mayores contenidos en polifenoles y tocoferoles que con sistema continuo de tres fases y que con sistema discontinuo tradicional.

Las características operativas del método de obtención de aceite continuo de 2 fases, hace que se obtengan con su utilización, mayores contenidos en compuestos antioxidantes. Se observa que los menores contenidos tanto de polifenoles como de tocoferoles se dan con sistema continuo de 3 fases (Boskou, 1998; Cert y otros, 1999; Civantos López-Villalta, 1999; Cortesi, 2000; Pardo González y otros, 2002; Aparicio, 2003; Servili y otros, 2012; Tatichi y otros, 2012; Canamasas y otros 2012).

### 3.1.1.2. Análisis inferencial según índice de madurez y método de obtención del aceite por sistema continuo de dos fases.

Se realizó la prueba t de Student con  $\alpha = 0,05$  para muestras independientes, utilizando el software estadístico Infostat versión 2012/profesional. Cuando el valor de  $p^3$  es menor de 0,05 las diferencias son significativas, es decir, la variable (acidez, ácidos grasos, esteroides, polifenoles y tocoferoles) se manifiesta de manera diferente según el estado de madurez.

Para el estudio inferencial se agrupó a las muestras con índice de madurez de 2 y 3 (ver Tabla 10) como Grupo 2 (verde) y a las muestras con índice de madurez de 4 como Grupo 1 (maduro). Se realizó solo para las muestras obtenidas con método continuo de 2 fases.

Según los resultados obtenidos en el análisis inferencial, y que se muestran a continuación, podemos decir que existen diferencias significativas debidas a la madurez de las aceitunas del cv. Arauco en los contenidos de **campesterol** y **polifenoles**.

El **campesterol** es un esteroide, y la medida de su concentración es utilizada para determinar adulteraciones en aceite de oliva virgen. Por reglamentación internacional (COI, 2011), su valor no debe superar el 4% de esteroides totales. Por lo tanto, el hecho de que existan diferencias significativas según el estado de madurez de las aceitunas al momento de cosecha, es de gran relevancia y debe ser tenido en cuenta en el momento de tomar decisiones técnicas y comerciales.

Con respecto a los **polifenoles**, y considerando que existen investigaciones que indican que tiene capacidad antioxidante -con potenciales beneficios para la salud- ya que podrían reducir el riesgo de contraer enfermedades cardiovasculares y cáncer, este resultado también resulta de gran valor.

---

<sup>3</sup> “p” es la probabilidad de que el estadígrafo de prueba muestral tome un valor mayor al calculado.

## ACIDEZ

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	T	p-valor	prueba
IM	<b>Acidez</b>	{Maduro}	{Verde}	7	4	0,14	0,14	-0,02	0,02	-0,14	<b>0,8925</b>	Bilateral

La acidez no presenta diferencia significativa conforme la aceituna este verde o madura. El valor de **p** es mayor de 0,05; por lo tanto no hay diferencias significativas. La acidez es estable, no se ve influenciada por el estado de madurez de la aceituna.

## ACIDOS GRASOS

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	T	p-valor	prueba
IM	<b>Palmítico</b>	{Maduro}	{Verde}	7	4	15,82	15,72	-2,79	3,00	0,12	<b>0,9142</b>	Bilateral

No hay diferencias significativas debidas a la madurez de la aceituna en el % de acido palmítico. El valor de **p** es mayor de 0,05.

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	T	p-valor	prueba
IM	<b>Palmitoleico</b>	{Maduro}	{Verde}	7	4	1,55	1,34	-0,38	0,81	1,15	<b>0,3342</b>	Bilateral

No hay diferencias significativas debidas a la madurez de la aceituna en el % de acido palmitoleico ya que el valor de **p** es > de 0,05.

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	T	p-valor	prueba
IM	<b>Estearico</b>	{Maduro}	{Verde}	7	4	2,55	3,11	-1,52	0,40	-1,86	<b>0,1594</b>	Bilateral

No hay diferencias significativas debidas a la madurez de la aceituna en el % de acido estearico. El valor de **p** es > de 0,05.

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	T	p-valor	prueba
IM	<b>Oleico</b>	{Maduro}	{Verde}	7	4	65,85	66,45	-6,72	5,54	-0,31	<b>0,7792</b>	Bilateral

No hay diferencias significativas debidas a la madurez de la aceituna en el % de acido oleico. El valor de **p** es > de 0,05.

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	T	p-valor	prueba
IM	<b>Linoleico</b>	{Maduro}	{Verde}	7	4	11,58	11,25	-1,76	2,42	0,36	<b>0,7289</b>	Bilateral

El valor de **p** es mayor de 0,05; no hay diferencias significativas debidas a la madurez de la aceituna en el % de acido linoleico.

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	T	p-valor	prueba
IM	<b>Linolénico</b>	{Maduro}	{Verde}	7	4	0,82	0,78	-0,26	0,33	0,39	<b>0,7231</b>	Bilateral

El valor de **p** es > de 0,05 e igual a 0,7231; por lo tanto no hay diferencias significativas debidas a la madurez de la aceituna en el % de acido linolénico.

## ESTEROLES

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	T	p-valor	prueba
IM	<b>Campesterol</b>	{Maduro}	{Verde}	7	4	3,62	4,11	-0,86	-0,11	-2,94	<b>0,0166</b>	Bilateral

Si hay diferencias significativas debidas a la madurez de la aceituna en el contenido de campesterol. El valor de **p** es menor de 0,05.

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	T	p-valor	prueba
IM	<b>Estigmasterol</b>	{Maduro}	{Verde}	7	4	0,43	0,32	-0,03	0,26	1,76	<b>0,1115</b>	Bilateral

No hay diferencias significativas debidas a la madurez de la aceituna en el contenido de estigmasterol. El valor de **p** es mayor de 0,05.

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	T	p-valor	prueba
IM	<b>Sitosterol</b>	{Maduro}	{Verde}	7	4	82,44	84,94	-7,94	2,93	-1,04	<b>0,3245</b>	Bilateral

No hay diferencias significativas debidas a la madurez de la aceituna en el contenido de sitosterol. El valor de **p** es > de 0,05.

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	T	p-valor	prueba
IM	<b>Delta 5-avenasterol</b>	{Maduro}	{Verde}	7	4	10,89	8,31	-3,09	8,25	1,03	<b>0,3301</b>	Bilateral

No hay diferencias significativas debidas a la madurez de la aceituna en el contenido de delta 5-avenasterol. El valor de **p** es >a 0,05.

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	T	p-valor	prueba
IM	<b>Otros</b>	{Maduro}	{Verde}	7	4	2,62	2,33	-1,43	2,02	0,39	<b>0,7049</b>	Bilateral

No hay diferencias significativas debidas a la madurez de la aceituna en el contenido de otros esteroides. El valor de **p** es > a 0,05.

## POLIFENOLES

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	T	p-valor	prueba
IM	<b>Polifenoles</b>	{Maduro}	{Verde}	7	4	350,71	658,00	-487,03	-127,54	-3,87	<b>0,0038</b>	Bilateral

El valor de **p** es menor de 0,05 e igual a 0,0038; por lo tanto hay diferencias significativas debidas a la madurez de la aceituna en el contenido de polifenoles; éste es mayor en aceitunas con menor grado de madurez.

## TOCOFEROLES

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	T	p-valor	prueba
IM	<b>Tocoferoles</b>	{Maduro}	{Verde}	7	4	337,86	353,75	-166,72	134,94	-0,34	<b>0,7595</b>	Bilateral

El valor de **p** es mayor de 0,05 e igual a 0,7595; por lo tanto no hay diferencias significativas debidas a la madurez de la aceituna en el contenido de tocoferoles.

### 3.1.2. Arbequina

3.1.2.1. Descripción estadística de los resultados obtenidos para: acidez, ácidos grasos, esteroides, polifenoles y tocoferoles.

#### Acidez

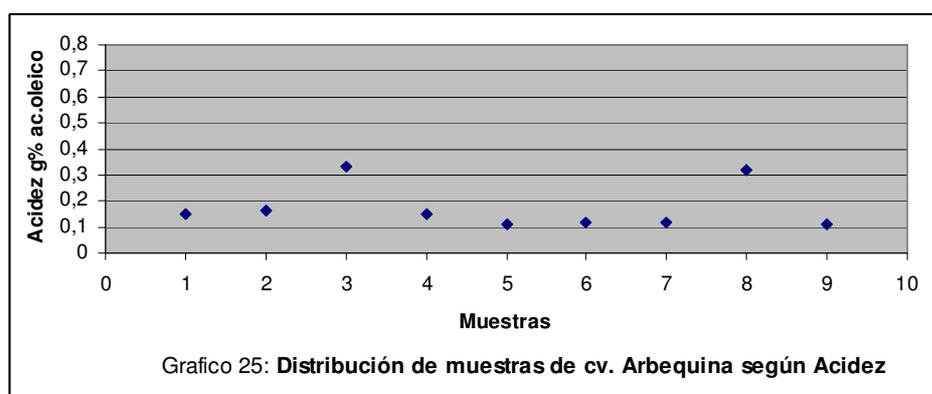
Tabla 20: Contenido en acidez de cv. Arbequina

ARBEQUINA	ACIDEZ
MUESTRA	(g% ácido oleico)
1	0,15
2	0,16
3	0,33
4	0,15
5	0,11
6	0,12
7	0,12
8	0,32
9	0,11
<b>Promedio</b>	<b>0,174</b>
<b>Mediana</b>	<b>0,150</b>
<b>Valor Min</b>	<b>0,11</b>
<b>Valor Max</b>	<b>0,33</b>
<b>Desv. Típica</b>	<b>0,087</b>
<b>CV %</b>	<b>50,0</b>

El contenido en acidez del cultivar Arbequina, presentó un valor promedio de 0,17 % expresado como ácido oleico. Con un valor mínimo de 0,11 % y un valor máximo de 0,33 %. La desviación típica resultó de  $\pm 0,08$  % ácido oleico, siendo el CV% muy alto (50%), lo que nos indica una alta variabilidad con respecto al promedio.

Todas las muestras presentaron valores de acidez menores a 0,8% ácido oleico, según se observa en Grafico 25; se los clasifica entonces como de calidad extra (CAA, 2012; COI, 2011),

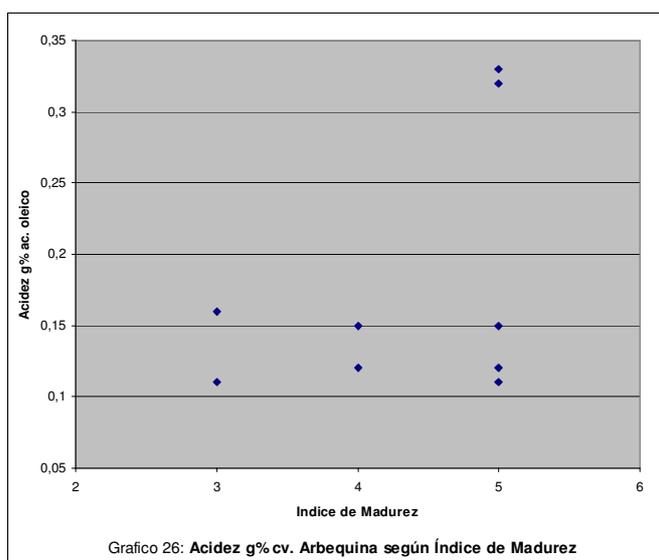
Resultados promedio similares o incluso mayores, se han obtenido en aceites de Arbequina “vírgenes extra” procedentes de diversas zonas de la Argentina (Ceci y otros, 2004; Mattar, 2006; Moral Torés, 2009). El promedio obtenido es similar y comparable a los medidos en algunas zonas de zonas de España (Tous y otros, 1997).



Según se observa en Gráfico 25, siete de nueve (78%) muestras, presentaron una acidez baja y comprendida entre 0,1 y 0,2 % en ácido oleico.

Diversas variables pueden afectar el contenido en acidez de los aceites: el método de obtención y el estado de madurez de las aceitunas se encuentran entre ellos (Civantos López-Villalta, 1999; Aparicio, 2003; Alba, 2008). A continuación se realiza el análisis de los resultados obtenidos en función del Índice de madurez.

### Acidez en función del Índice de Madurez



3= IM 3. 4= IM 4. 5= IM 5

En Gráfico 26 observamos que con IM=5 se obtuvieron los mayores valores absolutos de acidez y cercanos a 0,35 g%, como así también valores bajos.

<b>IM=3 n=2</b>	<b>Acidez (g %)</b>
Promedio	0,135
Desv. Típica	0,035
CV%	26,2
<b>IM=4 n=2</b>	<b>Acidez (g %)</b>
Promedio	0,135
Desv. Típica	0,021
CV%	15,7
<b>IM=5 n=5</b>	<b>Acidez (g %)</b>
Promedio	0,206
Desv. Típica	0,110
CV%	53,2

Según se observa en tabla auxiliar, el CV % para IM=5 es muy alto (53,2%), la heterogeneidad de los resultados es alta, por lo que podemos concluir que otros factores pueden estar influyendo y que escapan a este estudio. Con IM=4 se obtuvo un CV% medio (15,7%), en éste caso la variabilidad ha sido menor; sin embargo, debe tenerse en cuenta que sólo 2 muestras tenían éste IM.

Es importante destacar que el 100% de las muestras calificó como aceite de oliva “virgen extra” ya que sin excepción, presentaron acidez inferior a 0,8% en ac. oleico.

## Ácidos Grasos

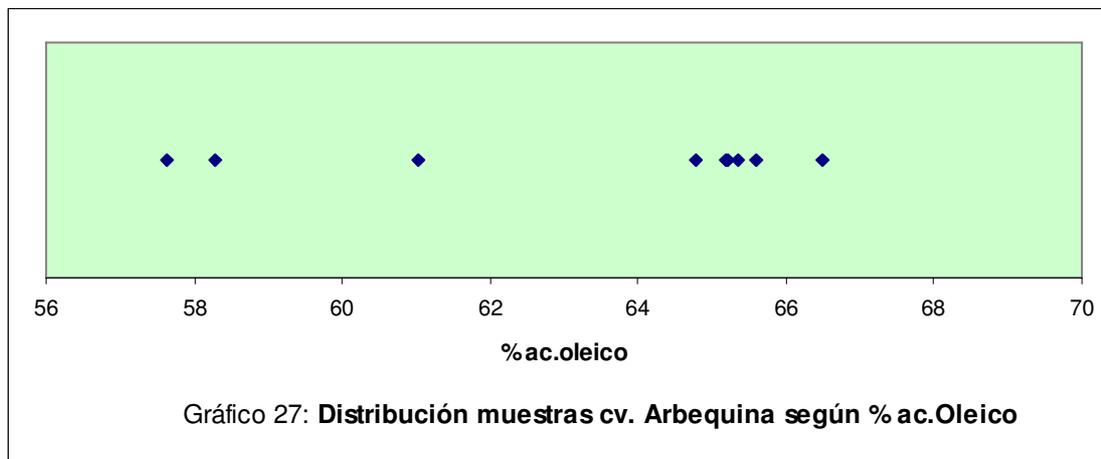
Tabla 21: Contenido en ácidos grasos de cv. Arbequina

ARBEQUINA	Palmítico	Palmitoleico	Esteárico	Oleico	Linoleico	Linolénico
N° Carbono Sat/Insat.	C 16:0	C 16:1	C 18:0	C 18:1	C 18:2	C 18:3
Valores COI 2011	% 7.5-20.0	% 0.3-3.5	% 0.5-5.0	% 55.0-83.0	% 3.5-21.0	< 0 = 1.0
Valores CAA 2012	% 7.5-20.0	% 0.3- 4.0	% 0.5-5.0	% 53.0- 83.0	% 3.5-21.0	< 1.5
MUESTRA	%	%	%	%	%	%
1	16,62	1,78	2,26	64,77	13,05	0,58
2	16,82	1,86	2,35	61,02	16,44	0,51
3	17,61	2,11	1,76	58,29	17,75	0,92
4	15,73	1,79	1,64	65,60	13,19	0,69
5	15,51	1,27	1,93	66,48	12,30	0,66
6	15,98	1,77	1,71	65,21	13,25	0,73
7	16,01	1,73	1,63	65,35	13,13	0,62
8	17,78	2,18	1,72	57,63	18,62	0,74
9	16,02	1,82	1,66	65,18	13,22	0,72
<b>Promedio</b>	<b>16,453</b>	<b>1,812</b>	<b>1,851</b>	<b>63,281</b>	<b>14,550</b>	<b>0,686</b>
<b>Mediana</b>	<b>16,020</b>	<b>1,790</b>	<b>1,720</b>	<b>65,180</b>	<b>13,220</b>	<b>0,690</b>
<b>Valor Min</b>	<b>15,51</b>	<b>1,27</b>	<b>1,63</b>	<b>57,63</b>	<b>12,30</b>	<b>0,51</b>
<b>Valor Max</b>	<b>17,78</b>	<b>2,18</b>	<b>2,35</b>	<b>66,48</b>	<b>18,62</b>	<b>0,92</b>
<b>Desv. Típica</b>	<b>0,766</b>	<b>0,243</b>	<b>0,258</b>	<b>3,187</b>	<b>2,236</b>	<b>0,110</b>
<b>CV %</b>	<b>4,6</b>	<b>13,4</b>	<b>13,9</b>	<b>5,0</b>	<b>15,4</b>	<b>16,0</b>

Según se observa en Tabla 21, todas las muestras analizadas presentaron porcentajes de ácidos grasos dentro del rango establecido por las normativas vigentes (COI, 2011; CAA 2012). Los coeficientes de variación porcentual son bajos a medios, lo que indica una baja variabilidad en los resultados obtenidos con respecto a los valores promedio de cada ácido graso, independientemente de las variables en estudio.

Los ácidos grasos que se encuentran en mayor proporción son el oleico, el palmítico y el linoleico. Resulta interesante profundizar en su estudio, por el interés que presentan estos componentes desde el punto de vista nutritivo-terapéutico (Pardo González J.E. y otros, 2002; Uceda y otros, 2008).

## Ácido Oleico



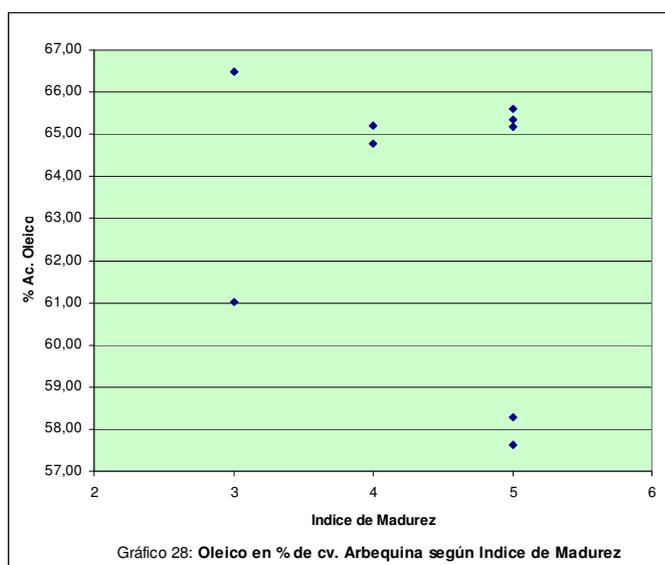
Se observa en Gráfico 27 que los resultados obtenidos en % de ácido oleico se concentraron en un 67% en el rango comprendido entre 64% y 66% de ac. oleico. El valor promedio fue de 63,28 %, con un CV% bajo (5,0%). El valor promedio obtenido es comparable a valores de Andalucía, España (Tous y otros, 1997) y de Marruecos (Antari y otros, 2003).

Diversos autores han estudiado la influencia de la zona de cultivo (condiciones edafo-climáticas) en la proporción de los distintos ácidos grasos (Civantos López-Villalta, 1999; Antari y otros, 2000; Uceda y otros, 2008; Servili y otros, 2012). Según estos autores, la proporción de ácido oleico es menor cuando se cultiva más hacia el norte (en el hemisferio sur).

En Argentina, contenidos promedio inferiores a los resultantes de éste estudio, se han encontrado en la provincia de San Juan, en un rango entre 59,7%-62,28% (Moral Torés, 2009; Mattar, 2006), y en aceites provenientes de cultivos de las provincias del noroeste argentino como La Rioja y Catamarca, con un rango entre 47,87%-57,49% (Ceci y otros, 2005; Marginet Campos, 2011). Contenidos promedio superiores se han documentado en cultivos de la costa atlántica: en el sur de la provincia de Buenos Aires y provincia de Río Negro, en un rango comprendido entre 68,71%-72,02% (Ceci y otros, 2010).

A continuación, se efectúa el análisis de los resultados obtenidos en función de la madurez de las aceitunas (IM) y la zona de procedencia.

### Contenido de Ácido Oleico en función del Índice de Madurez

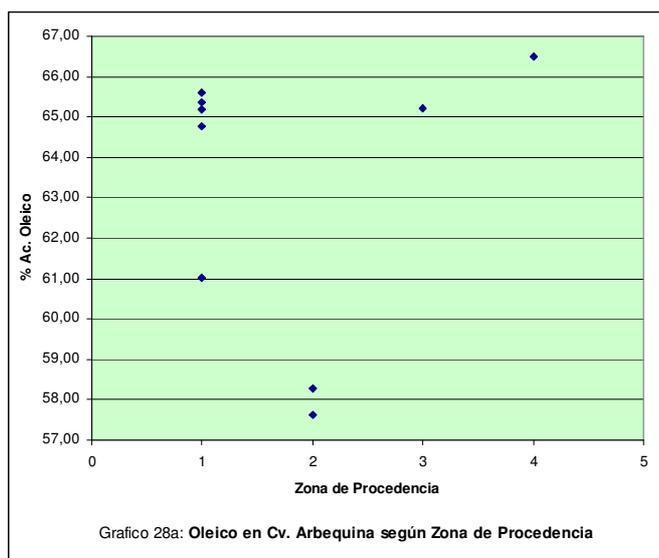


3= IM 3. 4= IM 4. 5= IM 5

IM=3 y 4 n=4	% ac. oleico
Promedio	64,370
Desv. Típica	2,348
CV%	3,6
IM=5 n=5	% ac. oleico
Promedio	62,410
Desv. Típica	4,072
CV%	6,5

Se puede observar en el Gráfico 28, que con IM=3 y 4 se obtuvo un promedio de 64,37%; con IM=5 el promedio fue de 62,41%; con CV% bajos. Según algunos autores (Matías y otros, 2004), el porcentaje de ac. oleico en cv. Arbequina disminuye a medida que aumenta su madurez. Lo observado por éstos autores, se estaría cumpliendo también en los resultados de éste estudio.

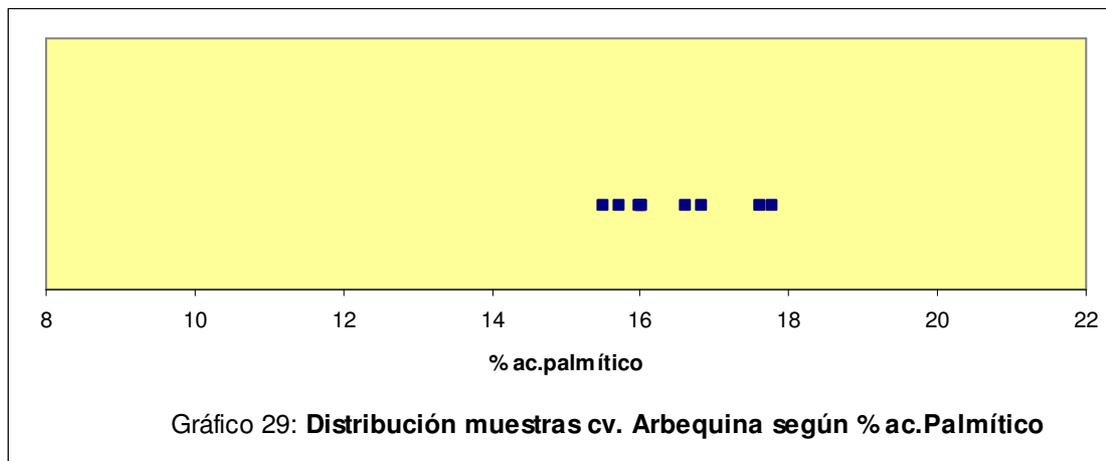
### Contenido de Ácido Oleico en función de la Zona de Procedencia



1= Zona A (Oasis Norte Este) 2=Zona B (Oasis Norte Norte)  
3= Zona C (Oasis Norte Centro) 4=Zona D (Oasis Sur)

En Zona B (Oasis Norte Norte) se obtuvieron los menores porcentajes de ac. oleico; en Zona D (Oasis Sur), el mayor % de ac. oleico. Debido a que el número de muestras en estudio fue bajo, los valores pueden tomarse sólo como orientativos, aunque, en primera instancia, coinciden con los estudios de diversos autores (Civantos López-Villalta, 1999; Uceda y otros, 2008).

## Ácido Palmítico



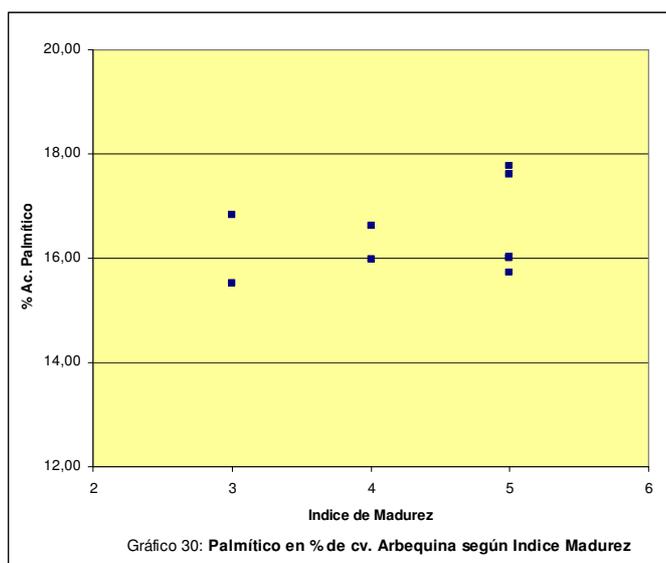
En Gráfico 29 se observa que el contenido en ácido palmítico se encuentra entre 15% y 18%, con un valor promedio de 16,45%; mínimo de 15,51% y máximo de 17,78%. La desviación típica resultó de  $\pm 0,76\%$  y el CV% es bajo (4,6%). Similares contenidos han sido obtenidos en Andalucía, España (Tous y otros, 1997).

Diversos autores han estudiado la influencia de la zona de cultivo (condiciones edafo-climáticas) en la proporción de los distintos ácidos grasos (Civantos López-Villalta, 1999; Antari y otros, 2000; Uceda y otros, 2008; Servili y otros, 2012). Según estos autores, la proporción de ácido palmítico es mayor cuando se cultiva más hacia el norte (en el hemisferio sur).

En la Argentina, diversos autores han estudiado los contenidos de ac. palmítico en la cv. Arbequina; contenidos promedio superiores a los resultantes de éste estudio, se han encontrado en la provincia de San Juan, en un rango entre 17,26%-17,8% (Moral Torés, 2009; Mattar, 2006), y en aceites provenientes de cultivos de las provincias del noroeste argentino como La Rioja y Catamarca, con un rango entre 19,10%-21,80% (Ceci y otros, 2005; Marginet Campos, 2011). Contenidos promedio inferiores se han documentado en cultivos de la costa atlántica: en el sur de la provincia de Buenos Aires y provincia de Río Negro, en un rango comprendido entre 12,26%-14,39% (Ceci y otros, 2010).

A continuación, se efectúa el análisis de los resultados obtenidos en función de la madurez de las aceitunas (IM) y la zona de procedencia.

### Contenido de Ácido Palmítico en función del Índice de Madurez

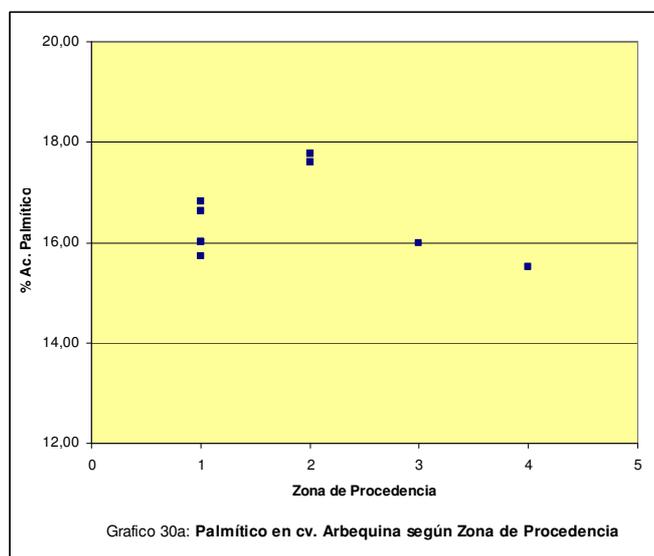


IM=3 y 4 n=4	% ac. palmítico
Promedio	16,233
Desv. Típica	0,600
CV%	3,7
IM=5 n=5	% ac. palmítico
<b>Promedio</b>	<b>16,630</b>
Desv. Típica	0,981
CV%	5,9

3= IM 3. 4= IM 4. 5= IM 5

En Gráfico 30 se observa que el promedio para IM=5 es mayor que para IM=3 y 4. Los CV% son bajos. Según algunos autores (Matías y otros, 2004), el porcentaje en ac. palmítico aumenta cuando aumenta la madurez de las aceitunas.

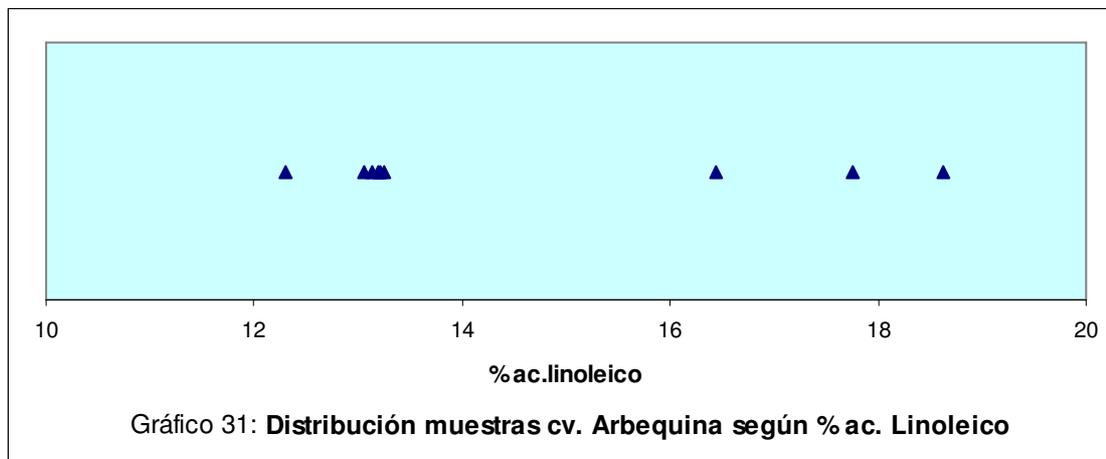
### Contenido de Ácido Palmítico en función de la Zona de Procedencia



1= Zona A (Oasis Norte Este) 2=Zona B (Oasis Norte Norte)  
3= Zona C (Oasis Norte Centro) 4=Zona D (Oasis Sur)

En Zona B (Oasis Norte Norte) se obtuvieron los mayores porcentajes de ac. palmítico; en Zona D (Oasis Sur), el menor % de ac. palmítico. Debido a que el número de muestras en estudio fue bajo, los valores pueden tomarse sólo como orientativos, aunque, en primera instancia, coinciden con los estudios de diversos autores (Civantos López-Villalta, 1999; Uceda y otros, 2008).

## Ácido Linoleico



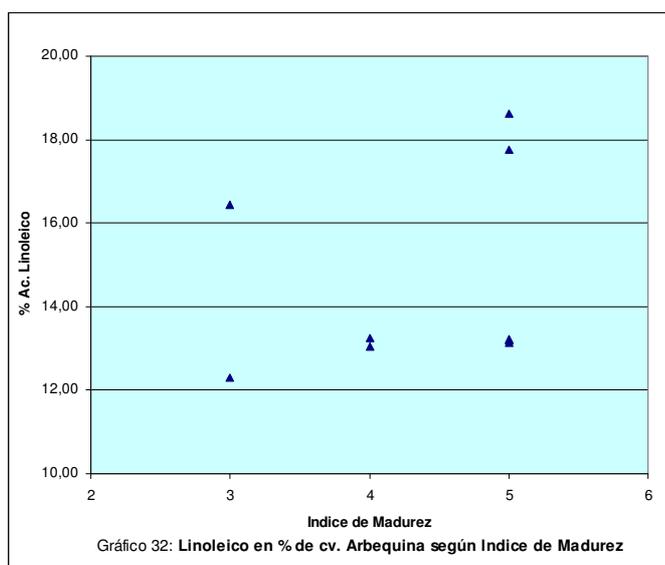
Se observa en el Gráfico 31 que hay concentración de datos entre 12% y 14%, de hecho el valor promedio en ácido linoleico es de 14,55%; con un valor mínimo de 12,30% y un máximo de 18,62%. La desviación típica resultó de  $\pm 2,23\%$ , con CV% medio(15,3%). Similares contenidos han sido obtenidos en Andalucía, España (Tous y otros, 1997).

Cuanto más al norte se cultiva una variedad (haciendo referencia al Hemisferio Sur), los aceites aumentan en su proporción de ácidos grasos saturados, disminuye el oleico y aumenta el contenido en linoleico (Civantos López-Villalta, 1999; Antari y otros, 2000; Pardo González y otros, 2002; Uceda y otros, 2008; Servili y otros, 2012; Caruso y otros, 2012).

En la Argentina, diversos autores han estudiado los contenidos de ac. linoleico en la cv. Arbequina; contenidos promedio superiores a los resultantes de éste estudio, se han encontrado en la provincia de San Juan, en un rango entre 15,92%-16,99%(Moral Torés, 2009; Mattar, 2006), y en aceites provenientes de cultivos de las provincias del noroeste argentino como La Rioja y Catamarca, con un rango entre 16,47%-22,91% (Ceci y otros, 2005; Marginet Campos, 2011). Contenidos promedio inferiores se han documentado en cultivos de la costa atlántica: en el sur de la provincia de Buenos Aires y provincia de Río Negro, en un rango comprendido entre 10,58%-11,43% (Ceci y otros, 2010).

A continuación, se efectúa el análisis de los resultados obtenidos en función de la madurez de las aceitunas (IM) y la zona de procedencia.

### Contenido en Ácido Linoleico en función del Índice de Madurez

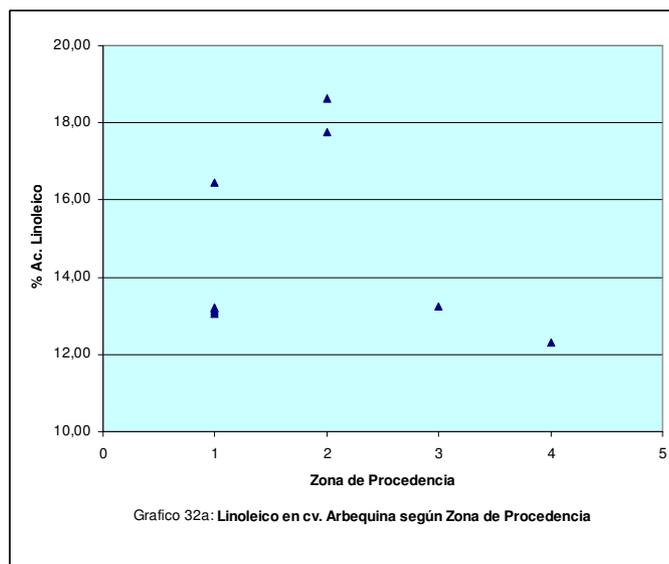


IM=3 y 4 n=4	% ác. Linoleico
Promedio	13,760
Desv. Típica	1,833
CV%	13,3
IM=5 n=5	% ác. linoleico
Promedio	15,182
Desv. Típica	2,759
CV%	18,2

3= IM 3. 4= IM 4. 5= IM 5

En Gráfico 32 se observa que con IM=5 se han obtenido porcentajes mayores de ác. linoleico. El promedio con IM=5 es de 15,18% y con IM 3 y 4 es de 13,76%. Podría haber algún tipo de diferencia en los contenidos según el IM, favoreciendo a aquellos aceites obtenidos con aceitunas maduras. Investigadores argentinos han demostrado que con IM mayores aumenta el contenido en ac. linoleico (Matías y otros, 2004).

### Contenido en Ácido Linoleico en función de la Zona de procedencia



1= Zona A (Oasis Norte Este) 2=Zona B (Oasis Norte Norte)  
3= Zona C (Oasis Norte Centro) 4=Zona D (Oasis Sur)

El contenido en ac. linoleico, sigue un patrón similar al ac. palmítico. Encontramos mayores % en zona B y menores % en zona D. Si bien las muestras en estudio fueron pocas, los valores pueden tomarse como orientativos, ya que coinciden con estudios efectuados por diversos autores (Civantos López-Villalta, 1999; Uceda y otros, 2008).

Relaciones Oleico/Linoleico (O/L); ácidos grasos Monoinsaturados con Poliinsaturados (Mono/Poli) y Oleico con Poliinsaturados (O/Poli) en cv. Arbequina.

Las distintas relaciones permiten caracterizar o evaluar la calidad, – especialmente la nutricional/terapéutica-, de los aceites de oliva vírgenes. Según algunos autores (Civantos Lopez-Villalta, 1999; Barranco et al., 1998.), cuanto más al norte se cultiva una variedad (haciendo referencia al hemisferio sur), los aceites disminuyen en su relación oleico/linoleico.

Tabla 22: Relaciones Oleico/Linoleico (O/L); ácidos grasos Monoinsaturados con Poliinsaturados (Mono/Poli) y Oleico con Poliinsaturados (O/Poli) en cv. Arbequina

MUESTRA	O/L	Mono/Poli	O/Poli	Poli	Mono
1 Oasis Norte Este	4,96	5,05	4,75	13,63	68,81
2 Oasis Norte Este	3,71	3,85	3,60	16,95	65,23
3 Oasis Norte Norte	3,28	3,33	3,12	18,67	62,16
4 Oasis Norte Este	4,97	4,97	4,73	13,88	69,03
5 Oasis Sur	5,40	5,38	5,13	12,96	69,68
6 Oasis Norte Centro	4,92	4,91	4,66	13,98	68,69
7 Oasis Norte Este	4,98	5,00	4,75	13,75	68,71
8 Oasis Norte Norte	3,10	3,18	2,98	19,36	61,53
9 Oasis Norte Este	4,93	4,93	4,68	13,94	68,66
<b>Promedio</b>	<b>4,473</b>	<b>4,510</b>	<b>4,267</b>	<b>15,236</b>	<b>66,944</b>
<b>Mediana</b>	<b>4,930</b>	<b>4,925</b>	<b>4,676</b>	<b>13,940</b>	<b>68,690</b>
<b>Valor Min</b>	<b>3,095</b>	<b>3,178</b>	<b>2,977</b>	<b>12,960</b>	<b>61,530</b>
<b>Valor Max</b>	<b>5,405</b>	<b>5,377</b>	<b>5,130</b>	<b>19,360</b>	<b>69,680</b>
<b>Desv. Típica</b>	<b>0,811</b>	<b>0,777</b>	<b>0,758</b>	<b>2,280</b>	<b>2,973</b>
<b>CV %</b>	<b>18,1</b>	<b>17,2</b>	<b>17,8</b>	<b>14,9</b>	<b>4,4</b>

Entre las distintas relaciones presentadas en la Tabla 22, vemos que la relación O/L presentó un promedio de 4,47; con un mínimo de 3,10 (muestra del Oasis Norte Norte) y un máximo de 5,40 (muestra del Oasis Sur).

Se observa que las menores relaciones Oleico/Linoleico se dan en aquellas zonas de cultivo ubicadas más al norte de la provincia de Mendoza, asociadas a índices de madurez más altos (IM=5). Las mayores relaciones O/L se dan a en aquellas muestras obtenidas de cultivos ubicados más hacia el sur de la provincia y con índices de madurez menores (IM=3 y 4).

La relacion O/L promedio obtenida, es mayor que la que se da comúnmente en las provincias de Catamarca, la Rioja, Córdoba (1,53-2,75) y menor que las relaciones obtenidas en cultivos de la costa atlántica (6,01-6,81) (Ceci y otros, 2010).

## Esteroles

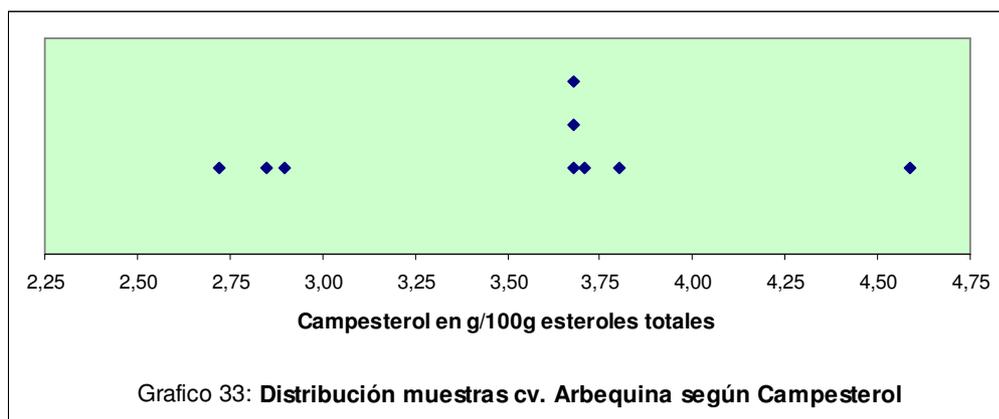
Tabla 23: Contenido en esteroles totales de cv. Arbequina

ARBEQUINA	Campesterol	Estigmasterol	Sitosterol (1)	Delta 5- avenasterol (2)	Otros (3)	Suma (1)+(2)+(3)
Valores COI	≤ 4,0	< campesterol		suma ≥ 93,0		
Valores CAA	≤4,5	≤ 1,6%		suma ≥ 93,0		
MUESTRA	%	%	%	%	%	%
1	2,72	0,37	75,97	17,16	3,78	96,91
2	2,85	0,30	71,48	23,37	2,00	96,85
3	3,71	0,59	81,89	11,58	2,23	95,70
4	3,68	0,48	80,94	13,03	1,87	95,84
5	3,80	0,61	79,07	12,86	3,66	95,59
6	3,68	0,50	79,45	13,11	3,26	95,82
7	3,68	0,49	78,15	13,36	4,32	95,83
8	4,59	0,71	81,60	10,29	2,81	94,70
9	2,90	1,04	71,00	22,22	2,84	96,06
<b>Promedio</b>	<b>3,512</b>	<b>0,566</b>	<b>77,728</b>	<b>15,220</b>	<b>2,974</b>	<b>95,922</b>
<b>Mediana</b>	<b>2,810</b>	<b>0,705</b>	<b>73,485</b>	<b>19,69</b>	<b>3,31</b>	<b>96,485</b>
<b>Valor Min</b>	<b>2,72</b>	<b>0,30</b>	<b>71,00</b>	<b>10,29</b>	<b>1,87</b>	<b>94,70</b>
<b>Valor Max</b>	<b>4,59</b>	<b>1,04</b>	<b>81,89</b>	<b>23,370</b>	<b>4,320</b>	<b>96,91</b>
<b>Desv. Típica</b>	<b>0,559</b>	<b>0,204</b>	<b>3,873</b>	<b>4,410</b>	<b>0,801</b>	<b>0,627</b>
<b>CV %</b>	<b>15,9</b>	<b>36,1</b>	<b>4,9</b>	<b>28,9</b>	<b>26,9</b>	<b>0,6</b>

Según análisis efectuados e indicados en Tabla 23, todas las muestras presentaron porcentajes de los distintos esteroles, de acuerdo a la normativa internacional (COI, 2011) y nacional (CAA, 2012), excepto la muestra 8.

Conocer el contenido de esteroles totales y en particular el contenido en campesterol, es muy importante porque a través de éste análisis se pueden comprobar adulteraciones de aceite de oliva virgen con otros aceites, especialmente con aceites de semillas. Por tal motivo podemos decir que el valor fuera de normativa de la muestra 8 –que fuera aportada por una empresa-, podría deberse a: 1) que estuviera adulterada o 2) que fuese proveniente de alguna provincia del norte argentino y no de la provincia de Mendoza. La primera hipótesis se descarta porque el contenido en estigmasterol es menor de 1,6%, lo que indicaría que no es muestra adulterada con aceites de semilla, sino una muestra genuina de aceite de oliva virgen. La segunda hipótesis es más factible debido a que el valor obtenido coincide con los reportados por diversos autores para aceites de cv. Arbequina provenientes del norte argentino dentro de los rangos 4,40%-4,80% (Ceci y otros, 2005; Ceci y otros, 2010; Marginet Campos, 2011).

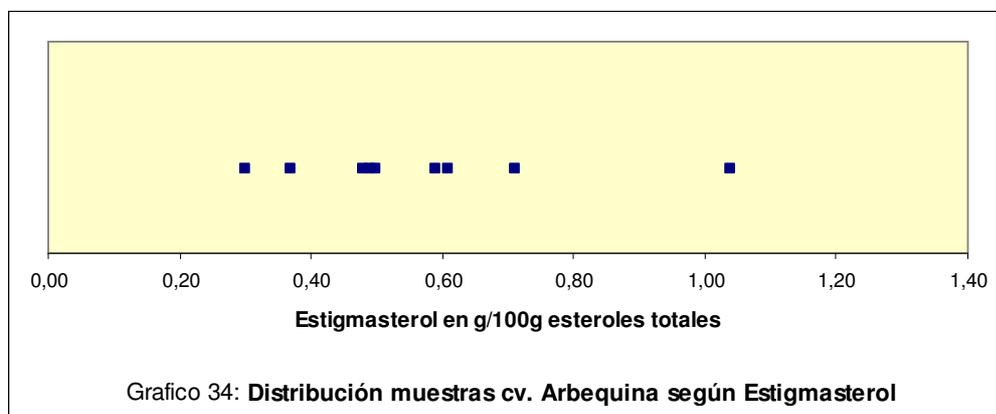
## Campesterol



En Gráfico 33 se observa la variabilidad de los datos obtenidos con respecto al valor promedio de 3,51%, siendo la misma de 15,9% (ver Tabla 23).

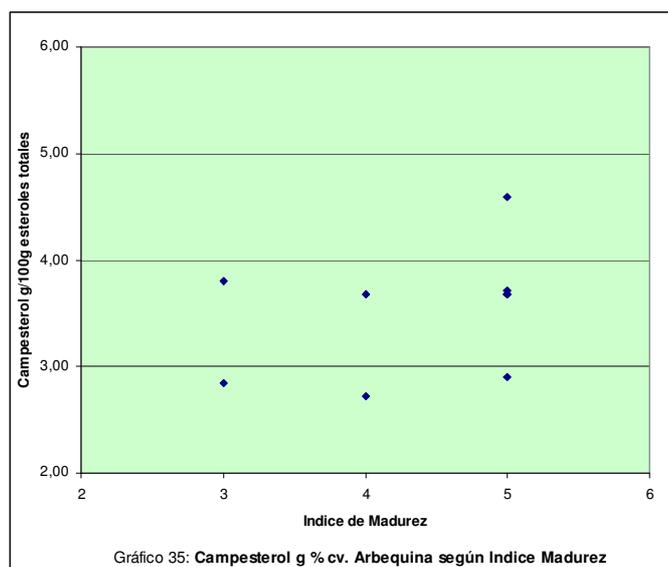
Se han reportado valores mayores de campesterol en el norte argentino, entre 4,40% y 4,80% (Ceci y otros, 2005; Marginet Campos, 2011); y similares, entre 3,37% y 3,90%, en aceites de cv. Arbequina provenientes de la costa atlántica (Ceci y otros, 2010).

## Estigmasterol



Según la normativa nacional (CAA, 2010), son aceites de oliva vírgenes genuinos (sin adulteraciones), todos aquellos que presenten contenidos en estigmasterol menores o iguales a 1,6% (Gráfico 34) a pesar de tener contenidos en campesterol altos.

## Contenido en Campesterol en función del Índice de Madurez



<b>IM=3y4 n=4</b>	<b>Campesterol %</b>
Promedio	3,263
Desv. Típica	0,556
CV%	17,0
<b>IM=5 n=5</b>	<b>Campesterol %</b>
Promedio	3,712
Desv. Típica	0,598
CV%	16,1

3= IM 3. 4= IM 4. 5= IM 5

Según se observa en Gráfico 35, se obtuvieron contenidos en campesterol menores a 4% en casi todos los casos, excepto en el cuestionado que corresponde a un IM=5. Sacando de la discusión la excepción, podemos observar que no habría diferencias atribuidas a los índices de madurez del cv. Arbequina utilizados en éste estudio (ver Tabla 11). Los promedios de campesterol obtenidos, si bien son cercanos, presentan coeficientes de variación porcentual medios, que nos muestran cierta heterogeneidad en los resultados, y que podrían deberse a la baja cantidad de muestras en estudio.

## Polifenoles

La importancia de los polifenoles radica en sus propiedades beneficiosas para la salud humana. Su presencia en el aceite de oliva virgen está relacionada con la estabilidad oxidativa y la calidad sensorial del aceite (Aparicio, 2003; Mattar, 2006). La concentración de polifenoles totales varía entre 50 y 200 ppm, pero se pueden encontrar aceites con contenidos de hasta 1000 ppm (Boskou, 1998).

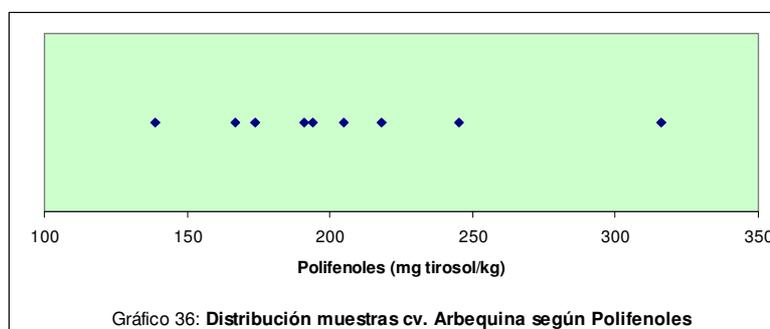
Tabla 24: Contenido en polifenoles totales de cv. Arbequina.

ARBEQUINA	Polifenoles Totales
Valores COI	no específica
MUESTRA	mg tirosol/Kg.
1	218
2	316
3	167
4	194
5	245
6	174
7	205
8	191
9	139
<b>Promedio</b>	<b>205,4</b>
<b>Mediana</b>	<b>194,0</b>
<b>Valor Min</b>	<b>139</b>
<b>Valor Max</b>	<b>316</b>
<b>Desv. Típica</b>	<b>51,4</b>
<b>CV %</b>	<b>25,0</b>

El contenido en polifenoles de cv. Arbequina, presentó un valor promedio de 205,4 mg/kg de aceite expresado como tirosol, encontrándose dentro del rango promedio de los valores citados en bibliografía. Se obtuvo un valor mínimo de 139 mg/kg y máximo de 316 mg/kg.

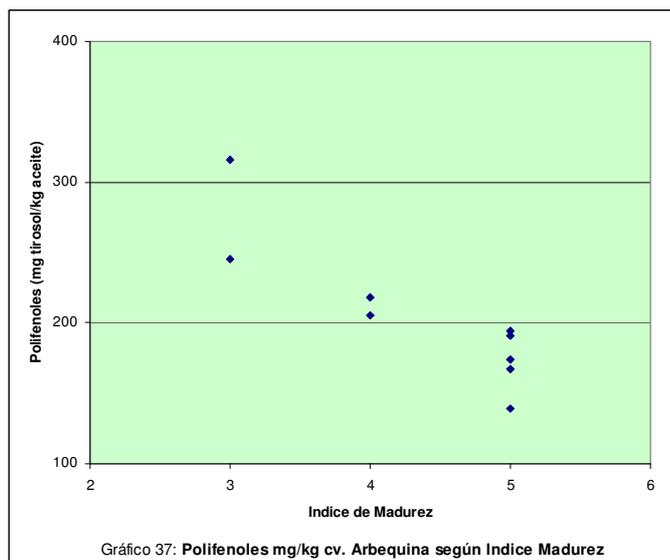
No se especifican valores en las normas (COI, 2011; CAA, 2012). El contenido en polifenoles es particular de cada variedad y su conocimiento importa, más que todo, por la estabilidad oxidativa y mayor vida útil que pueda tener el aceite de oliva virgen, según su contenido en éste tipo de antioxidante (Cortesi, 2004).

Estudios realizados en Jaén, España, reportan contenidos de polifenoles totales promedio en cv. Arbequina de 334mg/kg (Romero y otros, 2003).



En Gráfico 36 se observa la variabilidad de los resultados obtenidos, la misma fue alta (25%). El 78% de los datos estuvo comprendido en el rango 150-250 mg tirosol / kg de aceite.

## Contenido de Polifenoles Totales en función del Índice de Madurez



<b>IM=3 n=2</b>	<b>Polifenoles mg/kg</b>
Promedio	280,5
Desv. Típica	50,2
CV%	17,9
<b>IM=4 n=2</b>	<b>Polifenoles mg/kg</b>
Promedio	211,5
Desv. Típica	9,2
CV%	4,3
<b>IM=5 n=5</b>	<b>Polifenoles mg/kg</b>
Promedio	173,0
Desv. Típica	22,1
CV%	12,8

3= IM 3. 4= IM 4. 5= IM 5

Según diversos autores el contenido en polifenoles se ve influenciado por el estado de madurez de las aceitunas. Estudios realizados en Catamarca, Argentina, en los cv. Pendolino, Morailo, Picual y Arbequina, muestran la disminución en el contenido de polifenoles totales a medida que los índices de madurez son mayores, recomendando como momento oportuno para la cosecha, aquel donde no se supere un IM=2 (Matías y otros, 2004).

Estudios realizados en España al inicio y fin de campaña en distintas variedades, dan cuenta de la misma situación. Al inicio de la campaña los valores en polifenoles totales son significativamente mayores que los contenidos encontrados al final de la campaña (Romero y otros, 2003).

El este estudio, con IM=3 se obtuvo un contenido promedio de polifenoles totales de 280,500 mg/kg; con IM=4 un promedio de 211,5 mg/kg; y con IM=5, un promedio de 173,0 mg/kg. La variabilidad es baja (4,3%) para IM=4, y media (12,8 y 17,9) para IM=5 e IM=3.

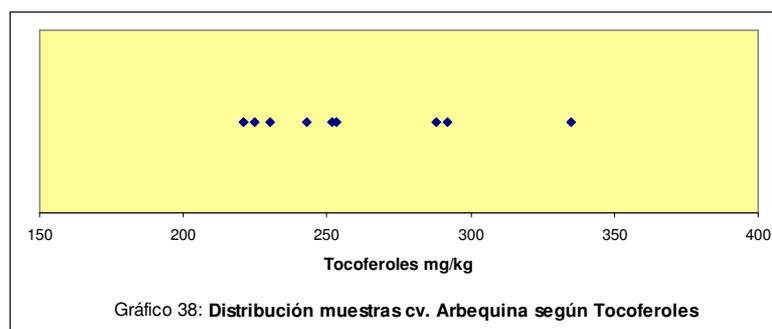
## Tocoferoles

Los tocoferoles son constituyentes menores importantes. Tienen un rol biológico beneficioso como antioxidantes y son más conocidos como Vitamina E (Cortesi, 2004). Su contenido varía según el cv. y sus condiciones de cultivo, la madurez de las aceitunas y el método de extracción utilizado; conocerlo adquiere especial relevancia ya que orienta en la estimación de la vida útil del aceite de oliva virgen, contribuyendo a la estabilidad del mismo en el tiempo (Boskou, 1998). El tocoferol más abundante es el alfa tocoferol, y sus contenido varía entre 125-200 ppm (Aparicio, 2003); otros autores señalan contenidos que varían entre 40-400 mg/Kg (Escuderos y otros, 2009).

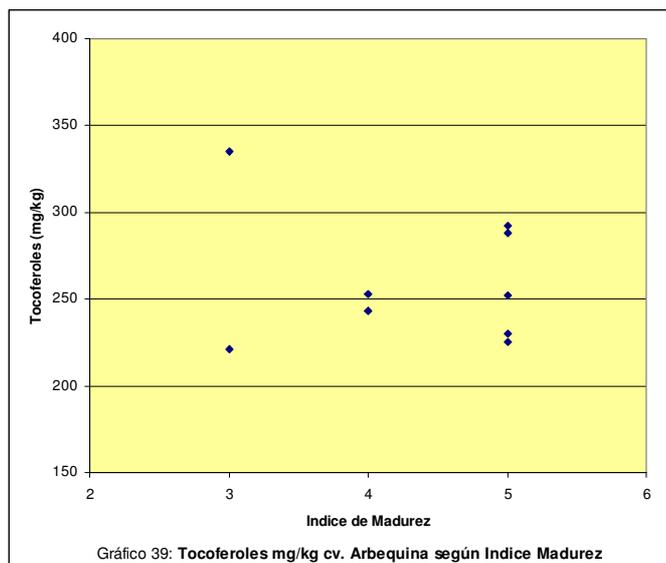
Tabla 25: Contenido en tocoferoles de cv. Arbequina

ARBEQUINA	Gama Tocoferol	Alfa Tocoferol	Tocoferoles Totales
Valores COI y CAA	no específica	no específica	no específica
MUESTRA	mg/Kg.	mg/Kg.	mg/Kg.
1	tr	253	253
2	tr	221	221
3	tr	230	230
4	tr	252	252
5	tr	335	335
6	tr	288	288
7	tr	243	243
8	tr	225	225
9	tr	292	292
<b>Promedio</b>	-	<b>259,9</b>	<b>259,9</b>
<b>Mediana</b>	-	<b>252,0</b>	<b>252,0</b>
<b>Valor Min</b>	-	<b>221</b>	<b>221</b>
<b>Valor Max</b>	-	<b>335</b>	<b>335</b>
<b>Desv. Típica</b>	-	<b>37,8</b>	<b>37,8</b>
<b>CV %</b>	-	<b>14,5</b>	<b>14,5</b>

La reglamentación vigente (COI, 2011; CAA, 2012) no especifica valores de TT. En el Gráfico 38 se observa la distribución de los datos obtenidos.



## Contenido en Tocoferoles Totales en función del Índice de Madurez



<b>IM=3 n=2</b>	<b>Tocoferoles T. mg/Kg.</b>
Promedio	278,0
CV%	28,9
<b>IM=4 n=2</b>	<b>Tocoferoles T. mg/Kg.</b>
Promedio	248,0
CV%	2,8
<b>IM=5 n=5</b>	<b>Tocoferoles T. mg/Kg.</b>
Promedio	257,4
CV%	12,2

3= IM 3. 4= IM 4. 5= IM 5

Según se observa en Gráfico 39, el valor absoluto más bajo corresponde a muestra obtenida a partir de aceitunas procesadas inmediatamente después de su cosecha y con el IM menor considerado en éste estudio (IM=3). Según algunos autores, la síntesis de tocoferol se activa luego de la cosecha y durante el almacenamiento previo a la obtención del aceite (Aparicio y otros, 2003; Boskou, 1998).

Los promedios de TT para cada IM son cercanos, pero, con IM=3 se obtuvo el valor promedio más alto de TT e igual a 278 mg/Kg, aunque con un CV% alto (28,9%). Si bien el número de muestras analizadas en éste estudio fue bajo, los resultados obtenidos coinciden con lo indicado en la bibliografía, en cuanto a que con menores IM, se obtienen mayores contenidos en tocoferoles totales (Koutsaftakis y otros, 2000).

Estudios realizados en Chile, para la cv. Arbequina reportan contenidos de  $\alpha$ -tocoferol en el rango 141 y 326 mg/Kg, con promedio de 236 mg/Kg (Portilla y otros, 2012); que resultan levemente inferiores a los valores obtenidos en éste estudio. Otras investigaciones, también en Chile, reportan contenidos promedio de  $\alpha$ -tocoferol en Arbequina de 172 mg/Kg (Romero Palacios y otros, 2012).

Los resultados aportados por el mismo cultivar, varían según sus condiciones de cultivo, su IM, el método de extracción del aceite. De allí la importancia de contar con estudios zonales que tengan en cuenta la realidad productiva de cada región.

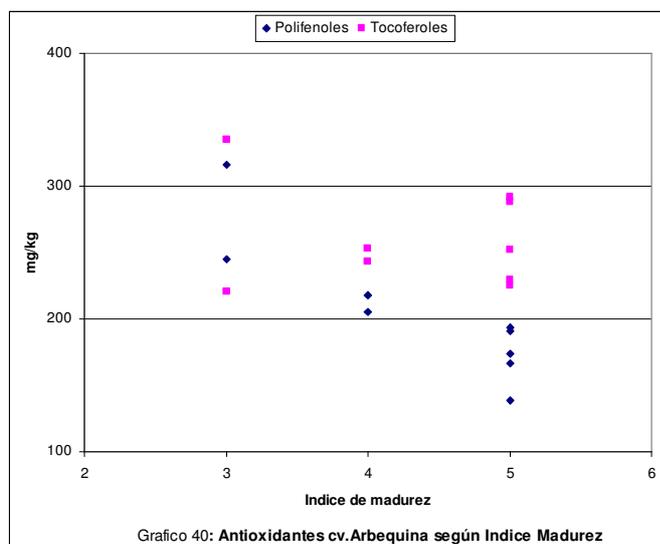
Resultados integrados entre Polifenoles totales y Tocoferoles totales

Tabla 26: Contenido integrado en polifenoles y tocoferoles de cv. Arbequina

<b>ARBEQUINA</b>	<b>Polifenoles Totales</b>	<b>Tocoferoles Totales</b>
MUESTRA	mg tirosol / Kg.	mg / Kg.
1	218	253
2	316	221
3	167	230
4	194	252
5	245	335
6	174	288
7	205	243
8	191	225
9	139	292
<b>Promedio</b>	<b>205,4</b>	<b>259,8</b>
<b>Mediana</b>	<b>194</b>	<b>252</b>
<b>Valor Min</b>	<b>139</b>	<b>221</b>
<b>Valor Max</b>	<b>316</b>	<b>335</b>
<b>Desv. Típica</b>	<b>51,4</b>	<b>37,8</b>
<b>CV %</b>	<b>25,0</b>	<b>14,6</b>

En la Tabla 26 se ha querido mostrar, a través de la integración de los resultados obtenidos, los valores y la variabilidad de los contenidos de polifenoles totales y de tocoferoles totales para cada una de las muestras de aceite de oliva virgen del cv. Arbequina analizadas (Tabla 11, pág. 70).

## Contenido integrado en Polifenoles y Tocoferoles en función del Índice de Madurez



3= IM 3. 4= IM 4. 5= IM 5

En el Gráfico 40 se observa que en con un estado de madurez igual a 3, encontramos contenidos elevados tanto de polifenoles como de tocoferoles.

Se observa una disminución del contenido de polifenoles a medida que las aceitunas maduran; la disminución del contenido en polifenoles totales durante la maduración ha sido descrita: se produce una hidrólisis de los componentes de mayor peso molecular, aumentando los niveles de tirosol e hidroxitirosol (Soler-Rivas, 2000).

El contenido en tocoferoles mantiene una cierta estabilidad, con tendencia a disminuir, según observamos anteriormente (Koutsaftakis y otros, 2000).

### *3.1.2.2. Análisis inferencial según índice de madurez y método de obtención del aceite por sistema continuo de dos fases.*

Se realizó la prueba t de Student con  $\alpha$ : 0,05 para muestras independientes, utilizando el software estadístico Infostat versión 2012/profesional. Cuando el valor de **p** es menor de 0,05 las diferencias son significativas, es decir, la variable (acidez, ácidos grasos, esteroides, polifenoles y tocoferoles) se manifiesta de manera diferente según el estado de madurez.

Para el estudio inferencial se agrupó a las muestras con índice de madurez de 3 y 4 (ver Tabla 11) como Grupo 2 (verde) y a las muestras con índice de madurez de 5 como Grupo 1 (maduro).

Según los resultados obtenidos en el análisis inferencial, y que se presentan a continuación, podemos decir que existen diferencias significativas debidas a la madurez de las aceitunas de la cv. Arbequina en los contenidos de **ácido linolénico** y **polifenoles**.

El **ácido linolénico** es un ácido graso esencial omega-3 (el isómero  $\alpha$ ) u omega 6 (el isómero  $\gamma$ ), formado por una cadena de 18 carbonos con 3 dobles enlaces en las posiciones 9, 12 y 15. Por lo tanto el hecho de que las diferencias según estado de madurez sean significativas es de gran relevancia.

Con respecto a los **polifenoles**, y considerando que existen investigaciones que indican que tienen capacidad antioxidante, con valor biológico y beneficiosos para la salud (reducción del riesgo de contraer enfermedades cardiovasculares y cáncer), éste resultado también resulta de gran valor.

## ACIDEZ

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	T	p-valor	prueba
IM	<b>Acidez</b>	{Maduro}	{Verde}	5	4	0,21	0,14	-0,07	0,21	1,41	<b>0,2323</b>	Bilateral

La acidez no presenta diferencia significativa conforme la aceituna este verde o madura. El valor de **p** es mayor de 0,05.

## ACIDOS GRASOS

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	T	p-valor	prueba
IM	<b>Palmítico</b>	{Maduro}	{Verde}	5	4	16,62	16,24	-0,95	1,72	0,68	<b>0,5181</b>	Bilateral

No hay diferencias significativas debidas a la madurez de la aceituna en el % de acido palmítico. El valor de **p** es mayor de 0,05.

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	T	p-valor	prueba
IM	<b>Palmitoleico</b>	{Maduro}	{Verde}	5	4	1,93	1,66	-0,09	0,64	1,79	<b>0,1162</b>	Bilateral

No hay diferencias significativas debidas a la madurez de la aceituna en el % de acido palmitoleico ya que el valor de **p** es > de 0,05.

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	T	p-valor	prueba
IM	<b>Esteárico</b>	{Maduro}	{Verde}	5	4	1,70	2,04	-0,87	0,18	-2,08	<b>0,1294</b>	Bilateral

No hay diferencias significativas debidas a la madurez de la aceituna en el % de acido esteárico. El valor de **p** es > de 0,05.

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	T	p-valor	prueba
IM	<b>Oleico</b>	{Maduro}	{Verde}	5	4	62,38	64,41	-7,46	3,42	-0,88	<b>0,4083</b>	Bilateral

No hay diferencias significativas debidas a la madurez de la aceituna en el % de acido oleico. El valor de **p** es mayor de 0,05.

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	T	p-valor	prueba
IM	<b>Linoleico</b>	{Maduro}	{Verde}	5	4	15,21	13,73	-2,32	5,28	0,92	<b>0,3889</b>	Bilateral

El valor de **p** es mayor de 0,05; no hay diferencias significativas debidas a la madurez de la aceituna en el % de acido linoleico.

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	T	p-valor	prueba
IM	<b>Linolénico</b>	{Maduro}	{Verde}	5	4	0,76	0,59	0,04	0,30	3,09	<b>0,0175</b>	Bilateral

El valor de **p** es menor de 0,05 e igual a 0,0175; por lo tanto hay diferencias significativas debidas a la madurez de la aceituna en el % de acido linolénico. El contenido es mayor en aceitunas con un índice de madurez mayor.

## ESTEROLES

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	T	p-valor	prueba
IM	<b>Campesterol</b>	{Maduro}	{Verde}	5	4	3,71	3,26	-0,47	1,37	1,15	<b>0,2864</b>	Bilateral

No hay diferencias significativas debidas a la madurez de la aceituna en el contenido de campesterol. El valor de **p** es mayor de 0,05.

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	T	p-valor	prueba
IM	<b>Estigmasterol</b>	{Maduro}	{Verde}	5	4	0,66	0,44	-0,09	0,53	1,70	<b>0,1339</b>	Bilateral

No hay diferencias significativas debidas a la madurez de la aceituna en el contenido de estigmasterol. El valor de **p** es mayor de 0,05.

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	T	p-valor	prueba
IM	<b>Sitosterol</b>	{Maduro}	{Verde}	5	4	78,98	76,17	-3,69	9,31	1,02	<b>0,3407</b>	Bilateral

No hay diferencias significativas debidas a la madurez de la aceituna en el contenido de sitosterol. El valor de **p** es mayor de 0,05.

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	T	p-valor	prueba
IM	<b>Delta 5-avenasterol</b>	{Maduro}	{Verde}	5	4	14,05	16,69	-10,21	4,93	-0,82	<b>0,4366</b>	Bilateral

No hay diferencias significativas debidas a la madurez de la aceituna en el contenido de delta 5-avenasterol. El valor de **p** es mayor de 0,05.

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	T	p-valor	prueba
IM	<b>Otros</b>	{Maduro}	{Verde}	5	4	2,60	3,44	-2,07	0,39	-1,61	<b>0,1516</b>	Bilateral

No hay diferencias significativas debidas a la madurez de la aceituna en el contenido de otros esteroides. El valor de **p** es mayor de 0,05.

### **POLIFENOLES**

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	T	p-valor	prueba
IM	<b>Polifenoles</b>	{Maduro}	{Verde}	5	4	173,00	246,00	-130,89	-15,11	-2,98	<b>0,0205</b>	Bilateral

El valor de **p** es menor de 0,05 e igual a 0,0205; por lo tanto hay diferencias significativas debidas a la madurez de la aceituna en el contenido de polifenoles; éste es mayor en aceitunas con menor grado de madurez.

### **TOCOFEROLES**

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	LI(95)	LS(95)	T	p-valor	prueba
IM	<b>Tocoferoles</b>	{Maduro}	{Verde}	5	4	257,40	263,00	-69,64	58,44	-0,21	<b>0,8421</b>	Bilateral

El valor de **p** es mayor de 0,05 e igual a 0,8421; por lo tanto no hay diferencias significativas debidas a la madurez de la aceituna en el contenido de tocoferoles.

### 3.2. Calidad Sensorial

En primer lugar, se trabajó según método COI/T.20/Doc. N° 15, clasificando a los aceites de oliva vírgenes en calidad extra y no extra (calidad virgen, corriente y lampante) según los atributos percibidos.

Posteriormente, y sólo con aquellas muestras de aceites de oliva vírgenes de calidad extra, se continuó trabajando con el método COI/T.20/Doc. N° 22 (ya que así se especifica en el mismo), caracterizando los descriptores frutado, amargo, picante, armonía, persistencia, hierba, hoja de olivo, hortalizas (alcaucil/tomate), frutas secas (almendra) y otras frutas (manzana y banana) con el objeto de obtener los perfiles característicos para cada variedad y/o cultivar.

En los resultados obtenidos se observa la influencia del estado de madurez de las aceitunas (distintos IM), y de las condiciones de extracción del aceite, en las variaciones de cada uno de los perfiles sensoriales de las muestras de aceite de oliva virgen de las variedades Arauco y Arbequina de la provincia de Mendoza.

La descripción estadística de los resultados obtenidos de los análisis sensoriales se realizó utilizando el programa Excel de Microsoft

A continuación se presentan para los cultivares Arauco y Arbequina:

- Tabla resumen (Tabla 27), con los resultados obtenidos en los análisis sensoriales: calidad asignada a cada muestra (Método COI T20 Doc.15) y la realización o no de la descripción de cada una de ellas utilizando los descriptores mencionados con anterioridad (Método COI T20 Doc.22) para obtener sus perfiles sensoriales característicos.
- Planillas de Asignación de Calidad (extra, virgen, corriente y lampante) con la descripción estadística completa y los perfiles sensoriales para las muestras 1 a 12 de la cv. Arauco y para las muestras 1 a 8 de la cv. Arbequina.
- Planillas de Descriptores y perfil sensorial característico de los aceites de calidad extra, realizados para M1-2-3-4-5-6-9-10 y 12 en cv. Arauco y M1-2-5 y 6 en cv. Arbequina.
- Planillas de Perfiles Sensoriales en función del Índice de Madurez y Métodos de obtención empleados.

Tabla 27: Resultados obtenidos en los análisis sensoriales para las cultivares Arauco y Arbequina

M	IM	Sistema Extracción	Temp. (años)	Zona	Mediana de defectos	Mediana de frutado	Calidad asignada (COI T20 Doc.15)	Perfil característico (COI T20 Doc.22)
Ar M1	2	2 fases	2010/11	A	Me=0	4,70 Me>0	EXTRA	SI
Ar M2	3	2 fases	2010/11	A	Me=0	5,70 Me>0	EXTRA	SI
Ar M3	3	2 fases	2010/11	B	Me=0	4,60 Me>0	EXTRA	SI
Ar M4	4	2 fases	2010/11	C	Me=0	3,80 Me>0	EXTRA	SI
Ar M5	5	tradicional	2010/11	C	Me=0	2,80 Me>0	EXTRA	SI
Ar M6	5	tradicional	2010/11	C	Me=0	3,45 Me>0	EXTRA	SI
Ar M7	5	tradicional	2009/10	C	1,75 0<Me≤3,5	Me=0	CORRIENTE	NO
Ar M8	5	tradicional	2009/10	C	2,45 0<Me≤3,5	0,70 Me>0	VIRGEN	NO
Ar M9	4	2 fases	2010/11	B	Me=0	4,00 Me>0	EXTRA	SI
Ar M10	4	2 fases	2010/11	B	Me=0	4,15 Me>0	EXTRA	SI
Ar M11	5	3 fases	2010/11	C	0,95 0<Me≤3,5	1,15 Me>0	VIRGEN	NO
Ar M12	4	2 fases	2010/11	A	Me=0	3,60 Me>0	EXTRA	SI
Ar M13	5	3 fases	2009/10	C	-	-	-	-
Ar M14	3	2 fases	2009/10	C	-	-	-	-
Ar M15	4	2 fases	2009/10	C	-	-	-	-
Ar M16	5	3 fases	2009/10	C	-	-	-	-
Ar M17	4	2 fases	2009/10	C	-	-	-	-
Ar M18	4	3 fases	2009/10	A	-	-	-	-
Ar M19	5	3 fases	2009/10	C	-	-	-	-
Ar M20	5	3 fases	2009/10	A	-	-	-	-
Ar M21	4	2 fases	2009/10	A	-	-	-	-
Arb M1	4	2 fases	2010/11	A	Me=0	3,50 Me>0	EXTRA	SI
Arb M2	3	2 fases	2010/11	A	Me=0	4,00 Me>0	EXTRA	SI
Arb M3	5	2 fases	2010/11	B	3,70 0<Me≤3,5	0,25 Me>0	VIRGEN	NO
Arb M4	5	2 fases	2010/11	A	1,40 0<Me≤3,5	0,90 Me>0	VIRGEN	NO
Arb M5	3	2 fases	2010/11	D	Me=0	3,80 Me>0	EXTRA	SI
Arb M6	5	2 fases	2010/11	C	Me=0	2,90 Me>0	EXTRA	SI
Arb M7	4	2 fases	2010/11	A	2,35 0<Me≤3,5	1,80 Me>0	VIRGEN	NO
Arb M8	5	2 fases	2010/11	B	1,50 0<Me≤3,5	0,90 Me>0	VIRGEN	NO
Arb M9	5	2 fases	2009/10	A	-	-	-	-

Referencias: M= Muestra; Ar=Arauco, Arb=Arbequina; IM=Índice de Madurez; Temp=Temporada; A= Oasis Norte Este, B= Oasis Norte Norte, C= Oasis Norte Centro, D= Oasis Sur

### **3.2.1. Arauco**

*Calidad extra, virgen, corriente o lampante: perfiles sensoriales de las muestras 1 a 12. Planillas resumen de Met.COI/T20/Doc15/ Rev.2/Setiembre 2007.*  
Planillas 1 a 12 en páginas 141 a 152.

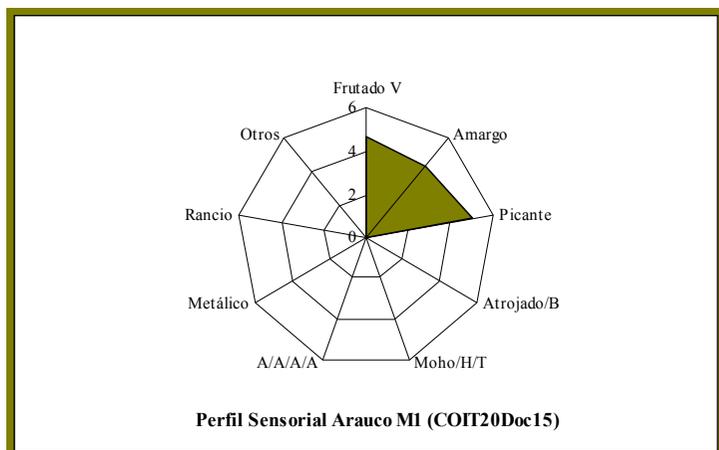
*Descriptores para aceites de oliva vírgenes de calidad extra: perfiles sensoriales muestras aceite de oliva virgen extra. Planillas resumen de Met.COI/T20/Doc22/Nov.2005.*  
Planillas 13 a 21 en páginas 153 a 161.

*Perfiles Sensoriales del aceite de oliva virgen extra cv. Arauco según su IM y Métodos de Obtención. Planillas resumen.*  
Planillas 22 a 24 en páginas 162 a 164.

Planilla 1: Perfil Sensorial Arauco M1: Calidad (Método COI/T.20/Doc. N° 15)

ESTADISTICA Arauco M 1	Atrojado/ Borras	Moho/ Humedad/ Tierra	Avinado/ Avinagrado/ Acido/Agrio	Metálico	Rancio	Otros	Frutado Verde	Amargo	Picante
<b>Mediana</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,70	4,35	5,05
75Percentil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,03	4,60	5,30
25Percentil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,20	4,05	4,90
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	0,55	0,40
Raiz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03	0,69	0,50
1,35xRaiz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s*=1,25IQR/1,35RaizN</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,18	0,13
C.V. robusto=S*/Me	-	-	-	-	-	-	0,06	0,04	0,03
<b>C.V. robusto (en %)</b>	-	-	-	-	-	-	5,75	4,14	2,59
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,35	0,26
<b>I.C. Límite Superior</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,23	4,70	5,31
<b>I.C. Límite Inferior</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,17	4,00	4,79

**Intensidad Mediana: Ligero  $Me < 3$ ; Medio  $Me > 3 < 6$ ; Intenso  $Me \geq 6$**



Esta muestra presenta un frutado verde, amargo y picante en distintas intensidades.

No presenta atributos negativos o defectos, por lo tanto recibe la clasificación de aceite de oliva virgen calidad extra

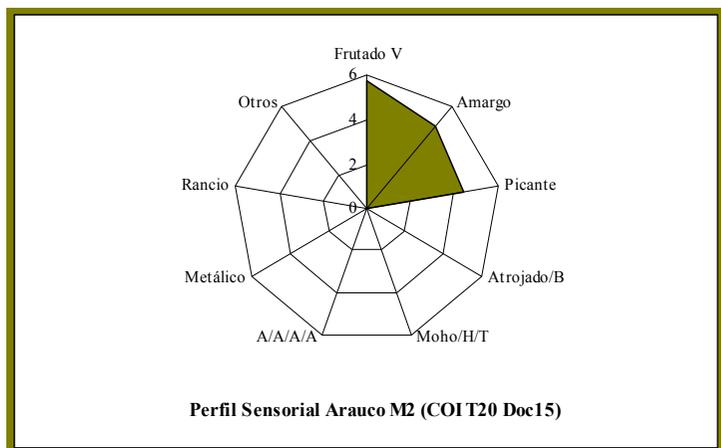
El C.V.R % presenta una fiabilidad óptima (0-5) para los atributos frutado verde, amargo y picante.

**Clasificación: Aceite oliva virgen calidad extra**

Planilla 2: Perfil Sensorial Arauco M2: Calidad (Método COI/T.20/Doc. N° 15)

ESTADISTICA Arauco M 2	Atrojado/ Borras	Moho/ Humedad/ Tierra	Avinado/ Avinagrado/ Acido/Agrio	Metálico	Rancio	Otros	Frutado Verde	Amargo	Picante
<b>Mediana</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>5,70</b>	<b>4,85</b>	<b>4,45</b>
75Percentil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,85	5,35	5,13
25Percentil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,25	4,40	4,05
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,95	1,08
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	1,19	1,34
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s*=1,25IQR/1,35RaízN</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,31	0,35
C.V. robusto=S*/Me	-	-	-	-	-	-	0,03	0,06	0,08
<b>C.V. robusto (en %)</b>	-	-	-	-	-	-	<b>3,45</b>	<b>6,41</b>	<b>7,91</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,61	0,69
<b>I.C. Límite Superior</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,08	5,46	5,14
<b>I.C. Límite Inferior</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,32	4,24	3,76

**Intensidad Mediana: Ligero  $Me < 3$ ; Medio  $Me > 3 < 6$ ; Intenso  $Me \geq 6$**



Esta muestra presenta un frutado más verde que maduro, amargo y picante en distintas intensidades.

No presenta atributos negativos o defectos, por lo tanto recibe la clasificación de aceite de oliva virgen calidad extra

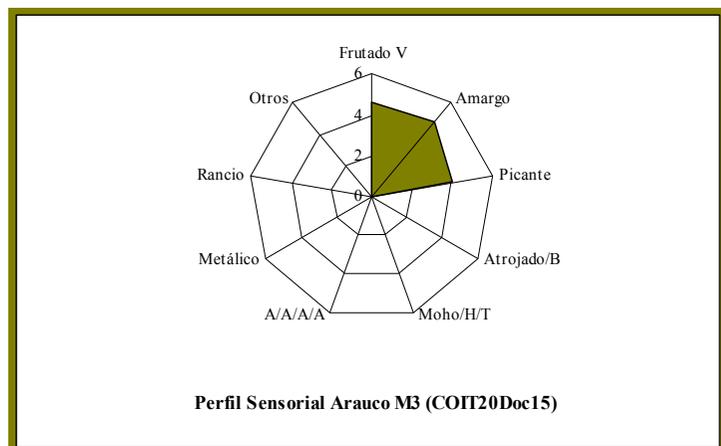
El C.V.R % presenta una fiabilidad óptima (0-5) para el atributo frutado verde; y una fiabilidad buena (6-10) para los atributos amargo y picante.

**Clasificación: Aceite oliva virgen calidad extra**

Planilla 3: Perfil Sensorial Arauco M3: Calidad (Método COI/T.20/Doc. N° 15)

ESTADISTICA Arauco M 3	Atrojado/ Borras	Moho/ Humedad/ Tierra	Avinado/ Avinagrado/ Acido/Agrio	Metálico	Rancio	Otros	Frutado Verde	Amargo	Picante
<b>Mediana</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>4,60</b>	<b>4,75</b>	<b>4,05</b>
75Percentil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,90	4,98	4,43
25Percentil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,15	4,28	3,85
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,70	0,58
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94	0,88	0,72
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s*</b> =1,25IQR/1,35RaízN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,23	0,19
C.V. robusto=S*/Me	-	-	-	-	-	-	0,05	0,05	0,05
<b>C.V. robusto (en %)</b>	-	-	-	-	-	-	<b>5,34</b>	<b>4,82</b>	<b>4,65</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,45	0,37
<b>I.C. Límite Superior</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,08	5,20	4,42
<b>I.C. Límite Inferior</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,12	4,30	3,68

**Intensidad Mediana: Ligero  $Me < 3$ ; Medio  $Me > 3 < 6$ ; Intenso  $Me \geq 6$**



Esta muestra presenta un frutado más verde que maduro, amargo y picante en distintas intensidades.

No presenta atributos negativos o defectos, por lo tanto recibe la clasificación de aceite de oliva virgen calidad extra

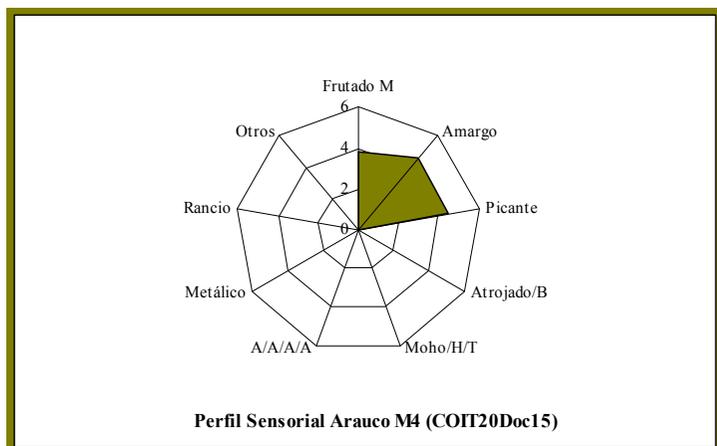
El C.V.R % presenta una fiabilidad óptima (0-5) para los atributos frutado verde, amargo y picante.

**Clasificación: Aceite oliva virgen calidad extra**

Planilla 4: Perfil Sensorial Arauco M4: Calidad (Método COI/T.20/Doc. N° 15)

ESTADISTICA Arauco M 4	Atrojado/ Borras	Moho/ Humedad/ Tierra	Avinado/ Avinagrado/ Acido/Agrio	Metálico	Rancio	Otros	Frutado Maduro	Amargo	Picante
<b>Mediana</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3,80</b>	<b>4,60</b>	<b>4,45</b>
75Percentil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,30	5,08	4,53
25Percentil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,58	3,00	3,05
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,73	2,08	1,48
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91	2,59	1,84
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s*</b> =1,25IQR/1,35RaízN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,68	0,48
C.V. robusto=S*/Me	-	-	-	-	-	-	0,06	0,15	0,11
<b>C.V. robusto (en %)</b>	-	-	-	-	-	-	<b>6,25</b>	<b>14,77</b>	<b>10,85</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,33	0,95
<b>I.C. Límite Superior</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,27	5,93	5,40
<b>I.C. Límite Inferior</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	3,27	3,50

**Intensidad Mediana: Ligero  $Me < 3$ ; Medio  $Me > 3 < 6$ ; Intenso  $Me \geq 6$**



Esta muestra presenta un frutado maduro, amargo y picante en distintas intensidades.

No presenta atributos negativos o defectos, por lo tanto recibe la clasificación de aceite de oliva virgen calidad extra

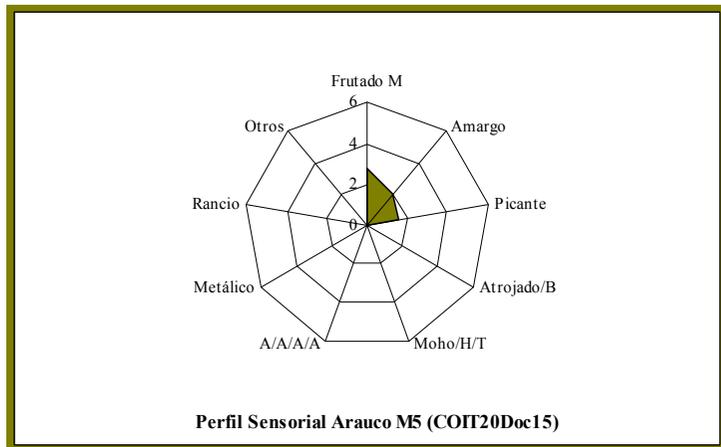
El C.V.R % presenta una fiabilidad buena (6-10) para los atributos frutado maduro y picante; y una fiabilidad aceptable (11-20) para el atributo amargo.

**Clasificación: Aceite oliva virgen calidad extra**

Planilla 5: Perfil Sensorial Arauco M5: Calidad (Método COI/T.20/Doc. N° 15)

ESTADISTICA Arauco M 5	Atrojado/ Borras	Moho/ Humedad/ Tierra	Avinado/ Avinagrado/ Acido/Agrio	Metálico	Rancio	Otros	Frutado Maduro	Amargo	Picante
<b>Mediana</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2,80</b>	<b>2,00</b>	<b>1,55</b>
75Percentil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	2,53	1,70
25Percentil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,43	1,55	1,30
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,98	0,40
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	1,22	0,50
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s* =1,25IQR/1,35RaízN</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,19</b>	<b>0,32</b>	<b>0,13</b>
C.V. robusto=S*/Me	-	-	-	-	-	-	0,07	0,16	0,08
<b>C.V. robusto (en %)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6,72</b>	<b>15,96</b>	<b>8,45</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	0,63	0,26
<b>I.C. Límite Superior</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3,17</b>	<b>2,63</b>	<b>1,81</b>
<b>I.C. Límite Inferior</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2,43</b>	<b>1,37</b>	<b>1,29</b>

**Intensidad Mediana: Ligero Me<3; Medio Me >3<6; Intenso Me≥6**



Esta muestra presenta un frutado maduro, amargo y picante en intensidad ligera.

No presenta atributos negativos o defectos, por lo tanto recibe la clasificación de aceite de oliva virgen calidad extra

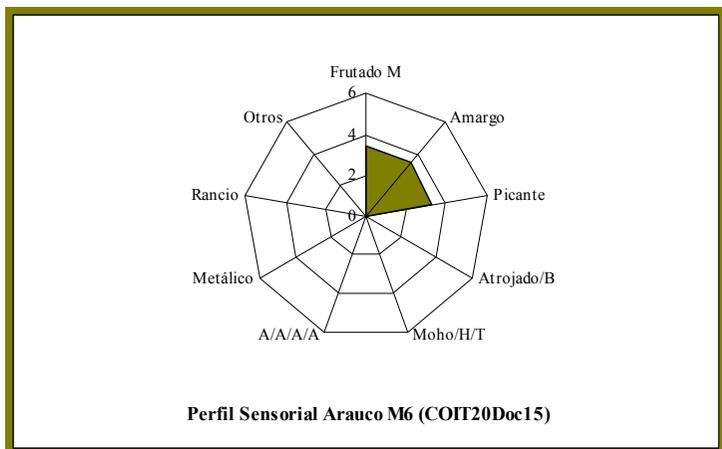
El C.V.R % presenta una fiabilidad buena (6-10) para los atributos frutado maduro y picante; y una fiabilidad aceptable (11-20) para el atributo amargo.

**Clasificación: Aceite oliva virgen calidad extra**

Planilla 6: Perfil Sensorial Arauco M6: Calidad (Método COI/T.20/Doc. N° 15)

ESTADISTICA Arauco M 6	Atrojado/ Borras	Moho/ Humedad/ Tierra	Avinado/ Avinagrado/ Acido/Agrio	Metálico	Rancio	Otros	Frutado Maduro	Amargo	Picante
<b>Mediana</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3,45</b>	<b>3,45</b>	<b>3,30</b>
75Percentil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,55	4,05	3,83
25Percentil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53	3,05	2,73
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03	1,00	1,10
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,28	1,25	1,38
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s*</b> =1,25IQR/1,35RaízN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,33	0,36
C.V. robusto=S*/Me	-	-	-	-	-	-	0,10	0,09	0,11
<b>C.V. robusto (en %)</b>	-	-	-	-	-	-	<b>9,73</b>	<b>9,49</b>	<b>10,91</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	0,64	0,71
<b>I.C. Límite Superior</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,11	4,09	4,01
<b>I.C. Límite Inferior</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,79	2,81	2,59

**Intensidad Mediana: Ligero Me<3; Medio Me >3<6; Intenso Me≥6**



Esta muestra presenta un frutado maduro, amargo y picante en intensidad media a ligera.

No presenta atributos negativos o defectos, por lo tanto recibe la clasificación de aceite de oliva virgen calidad extra

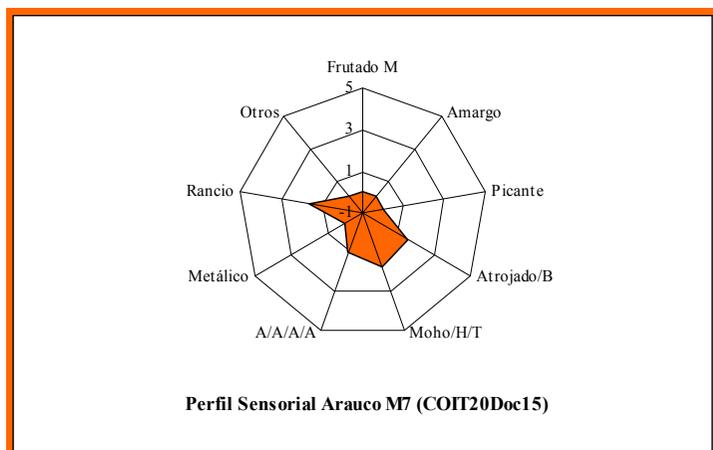
El C.V.R % presenta una fiabilidad buena (6-10) para los atributos frutado maduro, amargo y picante.

**Clasificación: Aceite oliva virgen calidad extra**

Planilla 7: Perfil Sensorial Arauco M7: Calidad (Método COI/T.20/Doc. N° 15)

ESTADISTICA Arauco M 7	Atrojado/ Borras	Moho/ Humedad/ Tierra	Avinado/ Avinagrado/ Acido/Agrio	Metálico	Rancio	Otros	Frutado Maduro	Amargo	Picante
<b>Mediana</b>	<b>1,55</b>	<b>1,75</b>	<b>1,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1,65</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
75Percentil	1,83	2,05	1,10	0,13	2,15	0,00	0,38	0,38	0,05
25Percentil	1,43	1,45	0,90	0,00	1,38	0,00	0,00	0,00	0,00
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,40	0,60	0,20	0,13	0,78	0,00	0,38	0,38	0,05
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,50	0,75	0,25	0,16	0,97	0,00	0,47	0,47	0,06
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s*</b> =1,25IQR/1,35RaízN	0,13	0,20	0,07	0,04	0,25	0,00	0,12	0,12	0,02
C.V. robusto=S*/Me	0,08	0,11	0,07	-	0,15	-	-	-	-
<b>C.V. robusto (en %)</b>	<b>8,45</b>	<b>11,22</b>	<b>6,55</b>	-	<b>15,38</b>	-	-	-	-
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,26	0,38	0,13	0,08	0,50	0,00	0,24	0,24	0,03
<b>I.C. Límite Superior</b>	<b>1,81</b>	<b>2,13</b>	<b>1,13</b>	<b>0,08</b>	<b>2,15</b>	<b>0,00</b>	<b>0,24</b>	<b>0,24</b>	<b>0,03</b>
<b>I.C. Límite Inferior</b>	<b>1,29</b>	<b>1,37</b>	<b>0,87</b>	<b>-0,08</b>	<b>1,15</b>	<b>0,00</b>	<b>-0,24</b>	<b>-0,24</b>	<b>-0,03</b>

**Intensidad Mediana: Ligero  $Me < 3$ ; Medio  $Me > 3 < 6$ ; Intenso  $Me \geq 6$**



Esta muestra tiene una mediana de frutado maduro, amargo y picante igual a cero. Con defectos percibidos con intensidades ligeras ( $Me < 3$ ). Defecto mayoritario es moho/humedad/tierra y rancio.

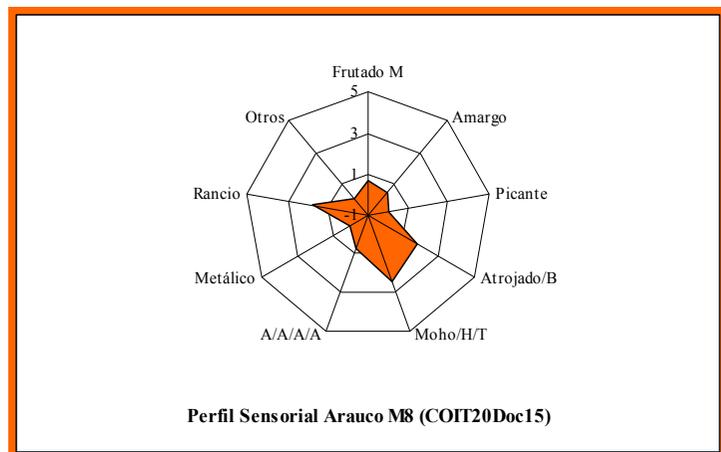
El C.V.R %: presenta una fiabilidad buena (6-10) para el defecto atrojado/borras y el defecto avinado/avinagrado/ácido/agrio; una fiabilidad aceptable (11-20) para los defectos moho/humedad/tierra y rancio.

**Clasificación: Aceite oliva virgen calidad corriente**

Planilla 8: Perfil Sensorial Arauco M8: Calidad (Método COI/T.20/Doc. N° 15)

ESTADISTICA Arauco M 8	Atrojado/ Borras	Moho/ Humedad/ Tierra	Avinado/ Avinagrado/ Acido/Agrio	Metálico	Rancio	Otros	Frutado Maduro	Amargo	Picante
<b>Mediana</b>	<b>1,75</b>	<b>2,45</b>	<b>0,70</b>	<b>0,00</b>	<b>1,80</b>	<b>0,00</b>	<b>0,70</b>	<b>0,45</b>	<b>0,00</b>
75Percentil	1,98	2,50	0,75	0,13	2,05	0,23	0,85	0,50	0,25
25Percentil	1,58	1,78	0,60	0,00	1,60	0,00	0,50	0,30	0,00
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,40	0,73	0,15	0,13	0,45	0,23	0,35	0,20	0,25
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,50	0,91	0,19	0,16	0,56	0,28	0,44	0,25	0,31
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s*</b> =1,25IQR/1,35RaízN	0,13	0,24	0,05	0,04	0,15	0,07	0,11	0,07	0,08
C.V. robusto=S*/Me	0,07	0,10	0,07	-	0,08	-	0,16	0,15	-
<b>C.V. robusto (en %)</b>	<b>7,48</b>	<b>9,69</b>	<b>7,01</b>	<b>-</b>	<b>8,18</b>	<b>-</b>	<b>16,37</b>	<b>14,55</b>	<b>-</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,26	0,47	0,10	0,08	0,29	0,14	0,22	0,13	0,16
<b>I.C. Límite Superior</b>	2,01	2,92	0,80	0,08	2,09	0,14	0,92	0,58	0,16
<b>I.C. Límite Inferior</b>	1,49	1,98	0,60	-0,08	1,51	-0,14	0,48	0,32	-0,16

**Intensidad Mediana: Ligero  $Me < 3$ ; Medio  $Me > 3 < 6$ ; Intenso  $Me \geq 6$**



Esta muestra tiene una mediana de frutado maduro y amargo ligera, picante ausente. Con defectos percibidos con intensidades ligeras ( $Me < 3$ ). Defectos mayoritarios son moho/humedad/tierra y rancio.

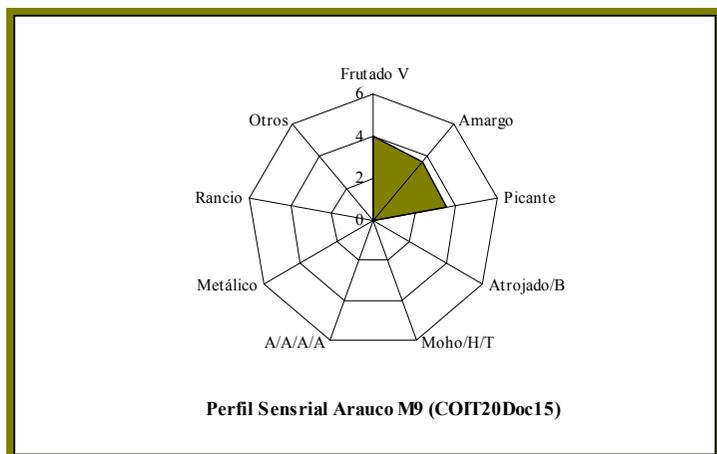
El C.V.R % presenta una fiabilidad buena (6-10) para los defectos atrojado/borras, moho/humedad/tierra y avinado/avinagrado/ácido/agrio y rancio; una fiabilidad aceptable (11-20) para los atributos frutado maduro y amargo.

**Clasificación: Aceite oliva virgen calidad virgen**

Planilla 9: Perfil Sensorial Arauco M9: Calidad (Método COI/T.20/Doc. N° 15)

ESTADISTICA Arauco M 9	Atrojado/ Borras	Moho/ Humedad/ Tierra	Avinado/ Avinagrado/ Acido/Agrio	Metálico	Rancio	Otros	Frutado Verde	Amargo	Picante
<b>Mediana</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>4,00</b>	<b>3,65</b>	<b>3,55</b>
75Percentil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,43	4,00	4,00
25Percentil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,68	3,35	3,08
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,65	0,93
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94	0,81	1,16
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s*</b> =1,25IQR/1,35RaízN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,21	0,30
C.V. robusto=S*/Me	-	-	-	-	-	-	0,06	0,06	0,09
<b>C.V. robusto (en %)</b>	-	-	-	-	-	-	<b>6,14</b>	<b>5,83</b>	<b>8,53</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,42	0,59
<b>I.C. Límite Superior</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,48	4,07	4,14
<b>I.C. Límite Inferior</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,52	3,23	2,96

**Intensidad Mediana: Ligero  $Me < 3$ ; Medio  $Me > 3 < 6$ ; Intenso  $Me \geq 6$**



Esta muestra tiene una mediana de frutado verde, amargo y picante con intensidad media.

No presenta atributos negativos o defectos, por lo tanto recibe la clasificación de aceite de oliva virgen calidad extra

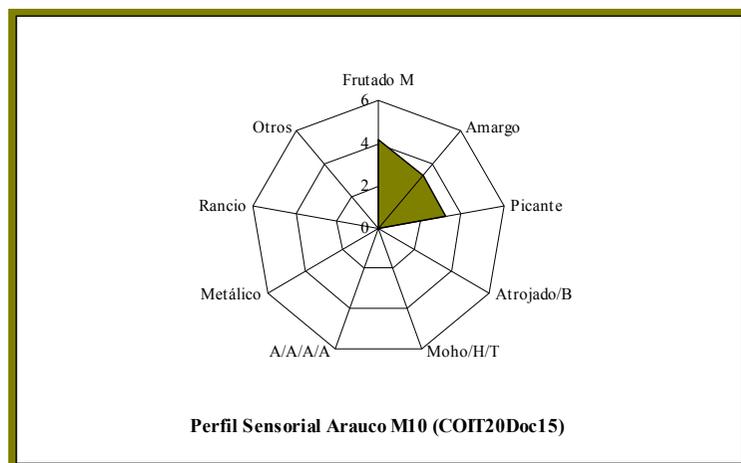
El C.V.R % presenta una fiabilidad óptima (0-5) para el atributo amargo; una fiabilidad buena (6-10) para los atributos frutado verde y picante.

**Clasificación: Aceite oliva virgen calidad extra**

Planilla 10: Perfil Sensorial Arauco M10: Calidad (Método COI/T.20/Doc. N° 15)

ESTADISTICA Arauco M 10	Atrojado/ Borras	Moho/ Humedad/ Tierra	Avinado/ Avinagrado/ Acido/Agrio	Metálico	Rancio	Otros	Frutado Maduro	Amargo	Picante
<b>Mediana</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>4,15</b>	<b>3,25</b>	<b>3,25</b>
75Percentil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,40	3,75	4,10
25Percentil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,03	2,88	2,85
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,88	1,25
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,09	1,56
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s*</b> =1,25IQR/1,35RaízN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,29	0,41
C.V. robusto=S*/Me	-	-	-	-	-	-	0,03	0,09	0,13
<b>C.V. robusto (en %)</b>	-	-	-	-	-	-	<b>2,96</b>	<b>8,81</b>	<b>12,59</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,56	0,80
<b>I.C. Límite Superior</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,39	3,81	4,05
<b>I.C. Límite Inferior</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,91	2,69	2,45

**Intensidad Mediana: Ligero Me<3; Medio Me >3<6; Intenso Me≥6**



Esta muestra tiene una mediana de frutado maduro, amargo y picante con intensidad media. No presenta atributos negativos o defectos, por lo tanto recibe la clasificación de aceite de oliva virgen calidad extra

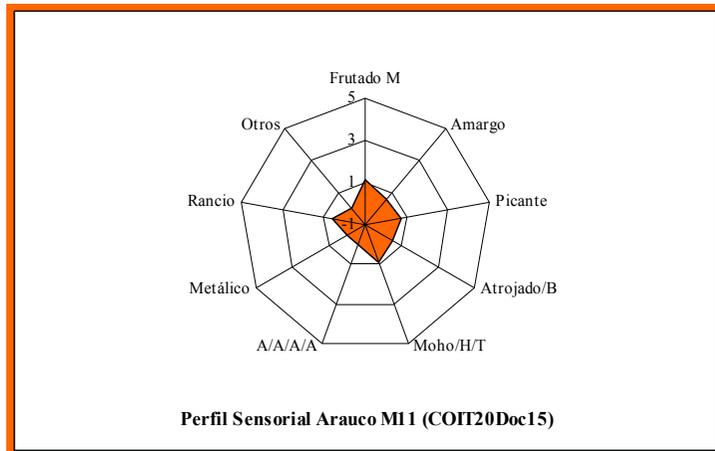
El C.V.R % presenta una fiabilidad óptima (0-5) para el atributo frutado maduro; una fiabilidad buena (6-10) para amargo y una fiabilidad aceptable (11-20) para el atributo picante.

**Clasificación: Aceite oliva virgen calidad extra**

Planilla 11: Perfil Sensorial Arauco M11: Calidad (Método COI/T.20/Doc. N° 15)

ESTADISTICA Arauco M 11	Atrojado/ Borras	Moho/ Humedad/ Tierra	Avinado/ Avinagrado/ Acido/Agrio	Metálico	Rancio	Otros	Frutado Maduro	Amargo	Picante
<b>Mediana</b>	<b>0,50</b>	<b>0,95</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,60</b>	<b>0,00</b>	<b>1,15</b>	<b>0,60</b>	<b>0,70</b>
75Percentil	0,60	1,33	0,23	0,05	0,70	0,08	1,30	0,70	0,90
25Percentil	0,40	0,80	0,00	0,00	0,50	0,00	1,00	0,50	0,48
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,20	0,53	0,23	0,05	0,20	0,08	0,30	0,20	0,43
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,25	0,66	0,28	0,06	0,25	0,09	0,38	0,25	0,53
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s* =1,25IQR/1,35RaízN</b>	<b>0,07</b>	<b>0,17</b>	<b>0,07</b>	<b>0,02</b>	<b>0,07</b>	<b>0,02</b>	<b>0,10</b>	<b>0,07</b>	<b>0,14</b>
C.V. robusto=S*/Me	0,13	0,18	-	-	0,11	-	0,09	0,11	0,20
<b>C.V. robusto (en %)</b>	<b>13,09</b>	<b>18,09</b>	-	-	<b>10,91</b>	-	<b>8,54</b>	<b>10,91</b>	<b>19,88</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,13	0,34	0,14	0,03	0,13	0,05	0,19	0,13	0,27
<b>I.C. Límite Superior</b>	<b>0,63</b>	<b>1,29</b>	<b>0,14</b>	<b>0,03</b>	<b>0,73</b>	<b>0,05</b>	<b>1,34</b>	<b>0,73</b>	<b>0,97</b>
<b>I.C. Límite Inferior</b>	<b>0,37</b>	<b>0,61</b>	<b>-0,14</b>	<b>-0,03</b>	<b>0,47</b>	<b>-0,05</b>	<b>0,96</b>	<b>0,47</b>	<b>0,43</b>

**Intensidad Mediana: Ligero Me<3; Medio Me >3<6; Intenso Me≥6**



Esta muestra tiene una mediana de frutado maduro, amargo y picante ligero. Con defectos percibidos con intensidades ligeras (Me < 3). Defecto mayoritario es moho/humedad/tierra y rancio.

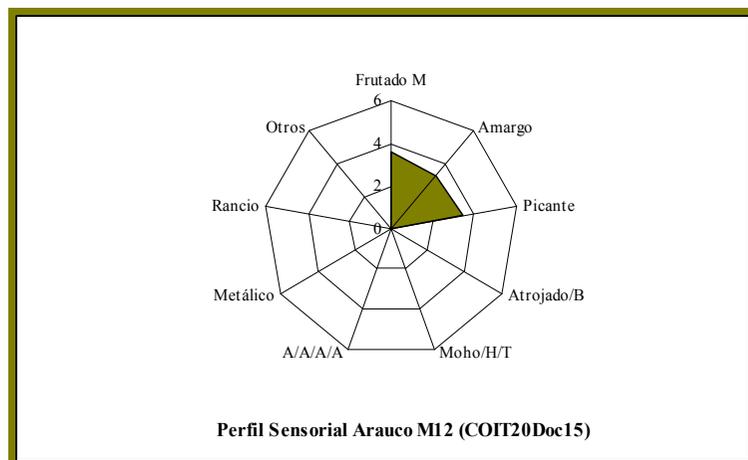
El C.V.R % presenta una fiabilidad buena (6-10) para los atributos rancio, frutado maduro y amargo; una fiabilidad aceptable (11-20) para los atributos atrojado/borras, moho/humedad/tierra y picante.

**Clasificación: Aceite oliva virgen calidad virgen**

Planilla 12: Perfil Sensorial Arauco M12: Calidad (Método COI/T.20/Doc. N° 15)

ESTADISTICA Arauco M 12	Atrojado/ Borras	Moho/ Humedad/ Tierra	Avinado/ Avinagrado/ Acido/Agrio	Metálico	Rancio	Otros	Frutado Maduro	Amargo	Picante
<b>Mediana</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3,60</b>	<b>3,25</b>	<b>3,45</b>
75Percentil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,73	3,90	4,00
25Percentil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,40	3,03	3,10
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,88	0,90
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	1,09	1,13
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s*</b> =1,25IQR/1,35RaízN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,29	0,29
C.V. robusto=S*/Me	-	-	-	-	-	-	0,03	0,09	0,09
<b>C.V. robusto (en %)</b>	-	-	-	-	-	-	<b>2,96</b>	<b>8,81</b>	<b>8,54</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,56	0,58
<b>I.C. Límite Superior</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,81	3,81	4,03
<b>I.C. Límite Inferior</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,39	2,69	2,87

**Intensidad Mediana: Ligero Me<3; Medio Me >3<6; Intenso Me≥6**



Esta muestra tiene una mediana de frutado maduro, amargo y picante con intensidad media a ligera. No presenta atributos negativos o defectos, por lo tanto recibe la clasificación de aceite de oliva virgen calidad extra

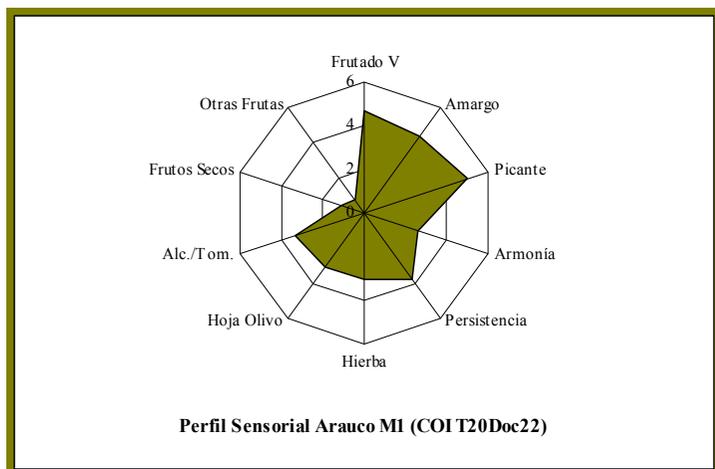
El C.V.R % presenta una fiabilidad óptima (0-5) para el atributo frutado maduro; una fiabilidad buena (6-10) para amargo y picante.

**Clasificación: Aceite oliva virgen calidad extra**

Planilla 13: Perfil Sensorial Arauco M1: Descriptores (Método COI/T.20/Doc. N° 22)

ESTADISTICA Arauco M 1-IM=2-2FASES	Frutado Verde	Amargo	Picante	Armonía	Persistencia	Hierba	Hoja Olivo	Alcauil/Tomate	Frutos Secos	Otras Frutas
<b>Mediana</b>	<b>4,70</b>	<b>4,35</b>	<b>5,05</b>	<b>2,65</b>	<b>3,70</b>	<b>3,05</b>	<b>3,10</b>	<b>3,30</b>	<b>1,10</b>	<b>0,75</b>
75Percentil	5,03	4,60	5,30	2,70	3,93	3,20	3,38	3,53	1,25	0,83
25Percentil	4,20	4,05	4,90	2,25	3,65	2,98	2,93	3,28	1,00	0,60
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,83	0,55	0,40	0,45	0,27	0,23	0,45	0,25	0,25	0,23
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	1,03	0,69	0,50	0,56	0,34	0,28	0,56	0,31	0,31	0,28
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DevEstánRobus=s*</b> =1,25IQR/1,35RaízN	0,27	0,18	0,13	0,15	0,09	0,07	0,15	0,08	0,08	0,07
C.V. robusto=S*/Me	0,06	0,04	0,03	0,06	0,02	0,02	0,05	0,02	0,07	0,10
<b>C.V. robusto (en %)</b>	<b>5,75</b>	<b>4,14</b>	<b>2,59</b>	<b>5,56</b>	<b>2,43</b>	<b>2,41</b>	<b>4,75</b>	<b>2,48</b>	<b>7,44</b>	<b>9,82</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,53	0,35	0,26	0,29	0,18	0,14	0,29	0,16	0,16	0,14
<b>I.C. Límite Superior</b>	<b>5,23</b>	<b>4,70</b>	<b>5,31</b>	<b>2,94</b>	<b>3,88</b>	<b>3,19</b>	<b>3,39</b>	<b>3,46</b>	<b>1,26</b>	<b>0,89</b>
<b>I.C. Límite Inferior</b>	<b>4,17</b>	<b>4,00</b>	<b>4,79</b>	<b>2,36</b>	<b>3,52</b>	<b>2,91</b>	<b>2,81</b>	<b>3,14</b>	<b>0,94</b>	<b>0,61</b>

**Intensidad Mediana: Ligero  $Me < 3$ ; Medio  $Me > 3 < 6$ ; Intenso  $Me \geq 6$**



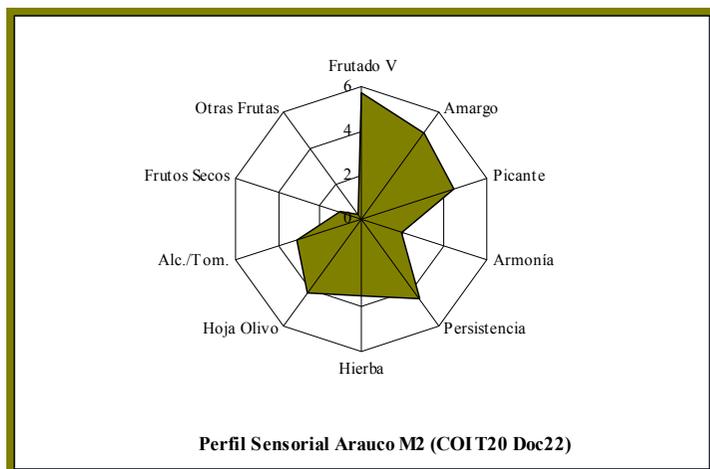
La muestra 1 tiene una mediana de frutado verde, amargo y picante media a intensa; persistencia, hierba, hoja de olivo, alcauil/tomate media; en cuanto a armonía, frutos secos (almendra, nuez) y otras frutas (manzana/banana) es ligera.

El C.V.R % presenta una fiabilidad optima (0-5) para los atributos frutado verde, amargo, picante, armonía, persistencia, hierba, hoja de olivo y alcauil/tomate; una fiabilidad buena (6-10) para los atributos frutas secas y otras frutas.

Planilla 14: Perfil Sensorial Arauco M2: Descriptores (Método COI/T.20/Doc. N° 22)

ESTADISTICA Arauco M 2-IM=3-2FASES	Frutado Verde	Amargo	Picante	Armonía	Persistencia	Hierba	Hoja Olivo	Alcauil/Tomate	Frutos Secos	Otras Frutas
<b>Mediana</b>	<b>5,70</b>	<b>4,85</b>	<b>4,45</b>	<b>1,90</b>	<b>4,50</b>	<b>3,50</b>	<b>4,15</b>	<b>3,05</b>	<b>1,00</b>	<b>0,30</b>
75Percentil	5,85	5,35	5,13	2,00	4,70	4,00	4,50	3,65	1,00	0,40
25Percentil	5,25	4,40	4,05	1,68	4,25	3,18	3,53	2,60	0,68	0,28
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,60	0,95	1,08	0,33	0,45	0,83	0,98	1,05	0,33	0,13
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,75	1,19	1,34	0,41	0,56	1,03	1,22	1,31	0,41	0,16
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s* =1,25IQR/1,35RaízN</b>	0,20	0,31	0,35	0,11	0,15	0,27	0,32	0,34	0,11	0,04
C.V. robusto=S*/Me	0,03	0,06	0,08	0,06	0,03	0,08	0,08	0,11	0,11	0,14
<b>C.V. robusto (en %)</b>	<b>3,45</b>	<b>6,41</b>	<b>7,91</b>	<b>5,60</b>	<b>3,27</b>	<b>7,72</b>	<b>7,69</b>	<b>11,27</b>	<b>10,64</b>	<b>13,64</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,38	0,61	0,69	0,21	0,29	0,53	0,63	0,67	0,21	0,08
<b>I.C. Límite Superior</b>	<b>6,08</b>	<b>5,46</b>	<b>5,14</b>	<b>2,11</b>	<b>4,79</b>	<b>4,03</b>	<b>4,78</b>	<b>3,72</b>	<b>1,21</b>	<b>0,38</b>
<b>I.C. Límite Inferior</b>	<b>5,32</b>	<b>4,24</b>	<b>3,76</b>	<b>1,69</b>	<b>4,21</b>	<b>2,97</b>	<b>3,52</b>	<b>2,38</b>	<b>0,79</b>	<b>0,22</b>

**Intensidad Mediana: Ligero  $Me < 3$ ; Medio  $Me > 3 < 6$ ; Intenso  $Me \geq 6$**



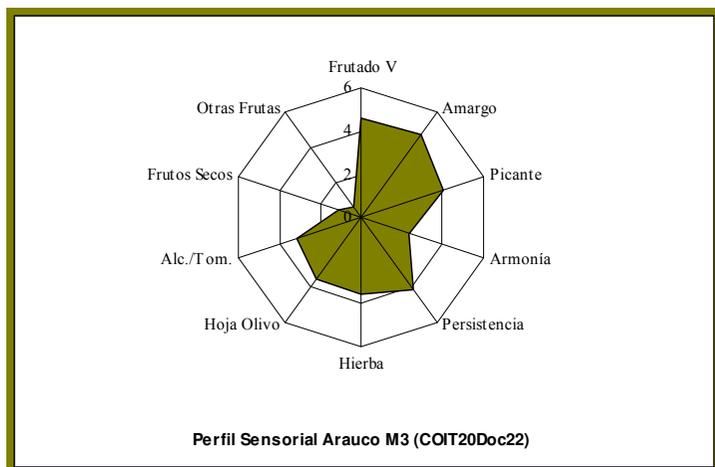
La muestra 2 tiene una mediana de frutado verde, amargo, picante, persistencia y hoja de olivo media a intensa; hierba, alcauil/tomate media; en cuanto a armonía, frutos secos (almendra, nuez) y otras frutas (manzana/banana) es ligera.

El C.V.R % presenta una fiabilidad óptima (0-5) para los atributos frutado verde, armonía y persistencia; una fiabilidad buena (6-10) para amargo, picante, hierba, hoja olivo y frutas secas; y una fiabilidad aceptable (11-20) para los atributos alcauil/tomate y otras frutas.

Planilla 15: Perfil Sensorial Arauco M3: Descriptores (Método COI/T.20/Doc. N° 22)

ESTADISTICA Arauco M3-IM=3-2FASES	Frutado Verde	Amargo	Picante	Armonía	Persistencia	Hierba	Hoja Olivo	Alcauil/Tomate	Frutos Secos	Otras Frutas
<b>Mediana</b>	<b>4,60</b>	<b>4,75</b>	<b>4,05</b>	<b>2,40</b>	<b>4,10</b>	<b>3,55</b>	<b>3,55</b>	<b>3,15</b>	<b>1,10</b>	<b>0,65</b>
75Percentil	4,90	4,98	4,43	2,70	4,45	3,90	4,03	3,70	1,20	0,78
25Percentil	4,15	4,28	3,85	2,25	3,90	3,38	3,28	2,83	1,00	0,50
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,75	0,70	0,58	0,45	0,55	0,53	0,75	0,88	0,20	0,28
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,94	0,88	0,72	0,56	0,69	0,66	0,94	1,09	0,25	0,34
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s* =1,25IQR/1,35RaízN</b>	<b>0,25</b>	<b>0,23</b>	<b>0,19</b>	<b>0,15</b>	<b>0,18</b>	<b>0,17</b>	<b>0,25</b>	<b>0,29</b>	<b>0,07</b>	<b>0,09</b>
C.V. robusto=S*/Me	0,05	0,05	0,05	0,06	0,04	0,05	0,07	0,09	0,06	0,14
<b>C.V. robusto (en %)</b>	<b>5,34</b>	<b>4,82</b>	<b>4,65</b>	<b>6,14</b>	<b>4,39</b>	<b>4,84</b>	<b>6,92</b>	<b>9,09</b>	<b>5,95</b>	<b>13,85</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,48	0,45	0,37	0,29	0,35	0,34	0,48	0,56	0,13	0,18
<b>I.C. Límite Superior</b>	<b>5,08</b>	<b>5,20</b>	<b>4,42</b>	<b>2,69</b>	<b>4,45</b>	<b>3,89</b>	<b>4,03</b>	<b>3,71</b>	<b>1,23</b>	<b>0,83</b>
<b>I.C. Límite Inferior</b>	<b>4,12</b>	<b>4,30</b>	<b>3,68</b>	<b>2,11</b>	<b>3,75</b>	<b>3,21</b>	<b>3,07</b>	<b>2,59</b>	<b>0,97</b>	<b>0,47</b>

**Intensidad Mediana: Ligero Me<3; Medio Me >3<6; Intenso Me≥6**



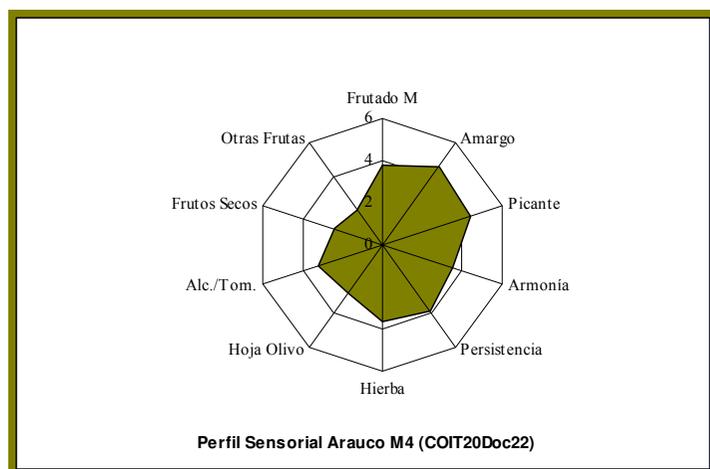
La muestra 3 tiene una mediana de frutado verde, amargo, picante y persistencia media a intensa; hierba, hoja de olivo y alcauil/tomate media; en cuanto a armonía, frutas secos (almendra, nuez) y otras frutas (manzana/banana) es ligera.

El C.V.R % presenta una fiabilidad óptima (0-5) para frutado verde, amargo, picante, persistencia, hierba y frutos secos; una fiabilidad buena (6-10) para armonía, hoja olivo y alcauil/tomate; aceptable 11-20 (otras frutas).

Planilla 16: Perfil Sensorial Arauco M4: Descriptores (Método COI/T.20/Doc. N° 22)

ESTADISTICA Arauco M 4-IM=4-2FASES	Frutado Maduro	Amargo	Picante	Armonía	Persistencia	Hierba	Hoja Olivo	Alcaucil/Tomate	Frutos Secos	Otras Frutas
<b>Mediana</b>	<b>3,80</b>	<b>4,60</b>	<b>4,45</b>	<b>3,50</b>	<b>3,95</b>	<b>3,65</b>	<b>2,75</b>	<b>3,20</b>	<b>2,45</b>	<b>2,05</b>
75Percentil	4,30	5,08	4,53	4,10	4,20	4,10	3,40	3,48	2,58	2,20
25Percentil	3,58	3,00	3,05	2,85	3,75	2,50	2,68	2,70	1,60	1,70
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,73	2,08	1,48	1,25	0,45	1,60	0,73	0,78	0,98	0,50
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,91	2,59	1,84	1,56	0,56	2,00	0,91	0,97	1,22	0,63
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DevEstánRobus=s*</b> =1,25IQR/1,35RaízN	0,24	0,68	0,48	0,41	0,15	0,52	0,24	0,25	0,32	0,16
C.V. robusto=S*/Me	0,06	0,15	0,11	0,12	0,04	0,14	0,09	0,08	0,13	0,08
<b>C.V. robusto (en %)</b>	<b>6,25</b>	<b>14,77</b>	<b>10,85</b>	<b>11,69</b>	<b>3,73</b>	<b>14,35</b>	<b>8,63</b>	<b>7,93</b>	<b>13,03</b>	<b>7,98</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,47	1,33	0,95	0,80	0,29	1,03	0,47	0,50	0,63	0,32
<b>I.C. Límite Superior</b>	<b>4,27</b>	<b>5,93</b>	<b>5,40</b>	<b>4,30</b>	<b>4,24</b>	<b>4,68</b>	<b>3,22</b>	<b>3,70</b>	<b>3,08</b>	<b>2,37</b>
<b>I.C. Límite Inferior</b>	<b>3,33</b>	<b>3,27</b>	<b>3,50</b>	<b>2,70</b>	<b>3,66</b>	<b>2,62</b>	<b>2,28</b>	<b>2,70</b>	<b>1,82</b>	<b>1,73</b>

**Intensidad Mediana: Ligero  $Me < 3$ ; Medio  $Me > 3 < 6$ ; Intenso  $Me \geq 6$**



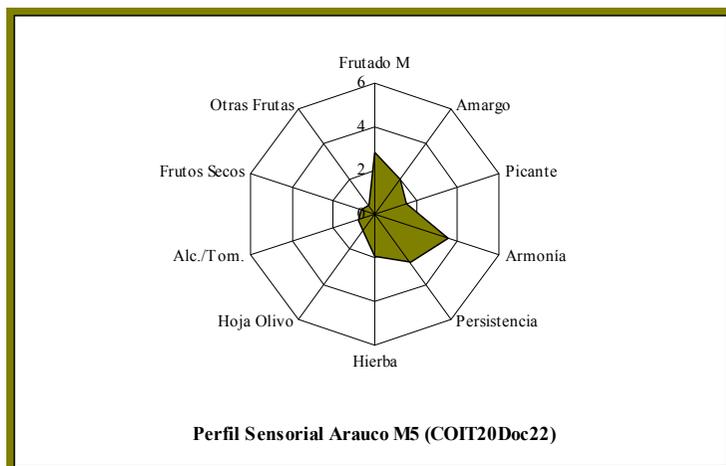
La muestra 4 tiene una mediana de amargo y picante media a intensa; frutado maduro, armonía, persistencia, hierba y alcaucil/tomate media; hoja de olivo, frutos secos (almendra, nuez) y otras frutas (manzana/banana) ligera.

El C.V.R % presenta una fiabilidad óptima (0-5) para persistencia; una fiabilidad buena (6-10) para el frutado maduro, picante, hoja olivo, alcaucil/tomate y otras frutas; una fiabilidad aceptable (11-20) para amargo, armonía, hierba y frutos secos.

Planilla 17: Perfil Sensorial Arauco M5: Descriptores (Método COI/T.20/Doc. N° 22)

ESTADISTICA Arauco M 5-IM=5-DISCONT.	Frutado Maduro	Amargo	Picante	Armonía	Persistencia	Hierba	Hoja Olivo	Alcauil/Tomate	Frutos Secos	Otras Frutas
<b>Mediana</b>	<b>2,80</b>	<b>2,00</b>	<b>1,55</b>	<b>3,55</b>	<b>2,75</b>	<b>1,90</b>	<b>0,90</b>	<b>0,85</b>	<b>0,60</b>	<b>0,50</b>
75Percentil	3,00	2,53	1,70	4,08	2,90	2,00	1,00	0,90	0,75	0,70
25Percentil	2,43	1,55	1,30	3,40	2,15	1,48	0,70	0,60	0,50	0,50
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,58	0,98	0,40	0,68	0,75	0,53	0,30	0,30	0,25	0,20
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,72	1,22	0,50	0,84	0,94	0,66	0,38	0,38	0,31	0,25
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s* =1,25IQR/1,35RaízN</b>	0,19	0,32	0,13	0,22	0,25	0,17	0,10	0,10	0,08	0,07
C.V. robusto=S*/Me	0,07	0,16	0,08	0,06	0,09	0,09	0,11	0,12	0,14	0,13
<b>C.V. robusto (en %)</b>	<b>6,72</b>	<b>15,96</b>	<b>8,45</b>	<b>6,22</b>	<b>8,93</b>	<b>9,05</b>	<b>10,91</b>	<b>11,55</b>	<b>13,64</b>	<b>13,09</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,37	0,63	0,26	0,43	0,48	0,34	0,19	0,19	0,16	0,13
<b>I.C. Límite Superior</b>	3,17	2,63	1,81	3,98	3,23	2,24	1,09	1,04	0,76	0,63
<b>I.C. Límite Inferior</b>	2,43	1,37	1,29	3,12	2,27	1,56	0,71	0,66	0,44	0,37

**Intensidad Mediana: Ligero Me<3; Medio Me >3<6; Intenso Me≥6**



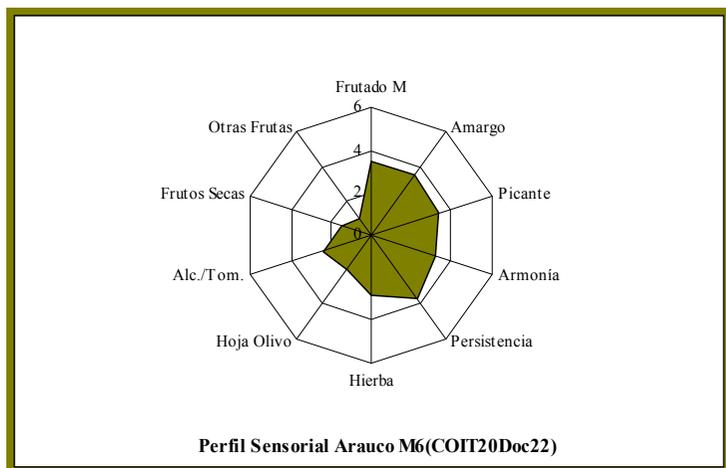
La muestra 5 tiene una mediana de armonía media; frutado maduro, amargo, picante, persistencia, hierba ligero; hoja olivo, alcauil/tomate, frutos secos (almendra, nuez) y otras frutas (manzana/banana) muy ligero.

El C.V.R % presenta una fiabilidad buena (6-10) para frutado maduro, picante, armonía, persistencia, hierba, hoja olivo); y una fiabilidad aceptable (11-20) para amargo, alcauil/tomate, frutos secos y otras frutas.

Planilla 18: Perfil Sensorial Arauco M6: Descriptores (Método COI/T.20/Doc. N° 22)

ESTADISTICA Arauco M 6-IM=5-DISCONT+2FASES	Frutado Maduro	Amargo	Picante	Armonía	Persistencia	Hierba	Hoja Olivo	Alcaucil/Tomate	Frutos Secos	Otras Frutas
<b>Mediana</b>	<b>3,45</b>	<b>3,45</b>	<b>3,30</b>	<b>3,15</b>	<b>3,70</b>	<b>2,80</b>	<b>1,95</b>	<b>2,40</b>	<b>1,50</b>	<b>0,90</b>
75Percentil	3,55	4,05	3,83	3,40	4,05	3,68	2,93	2,75	1,63	1,00
25Percentil	2,53	3,05	2,73	3,00	3,48	2,23	1,90	1,50	1,08	0,53
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	1,03	1,00	1,10	0,40	0,58	1,45	1,03	1,25	0,55	0,48
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	1,28	1,25	1,38	0,50	0,72	1,81	1,28	1,56	0,69	0,59
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s*</b> =1,25IQR/1,35RaízN	0,34	0,33	0,36	0,13	0,19	0,47	0,34	0,41	0,18	0,16
C.V. robusto=S*/Me	0,10	0,09	0,11	0,04	0,05	0,17	0,17	0,17	0,12	0,17
<b>C.V. robusto (en %)</b>	<b>9,73</b>	<b>9,49</b>	<b>10,91</b>	<b>4,16</b>	<b>5,09</b>	<b>16,95</b>	<b>17,21</b>	<b>17,05</b>	<b>12,00</b>	<b>17,28</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,66	0,64	0,71	0,26	0,37	0,93	0,66	0,80	0,35	0,30
<b>I.C. Límite Superior</b>	<b>4,11</b>	<b>4,09</b>	<b>4,01</b>	<b>3,41</b>	<b>4,07</b>	<b>3,73</b>	<b>2,61</b>	<b>3,20</b>	<b>1,85</b>	<b>1,20</b>
<b>I.C. Límite Inferior</b>	<b>2,79</b>	<b>2,81</b>	<b>2,59</b>	<b>2,89</b>	<b>3,33</b>	<b>1,87</b>	<b>1,29</b>	<b>1,60</b>	<b>1,15</b>	<b>0,60</b>

**Intensidad Mediana: Ligero  $Me < 3$ ; Medio  $Me > 3 < 6$ ; Intenso  $Me \geq 6$**



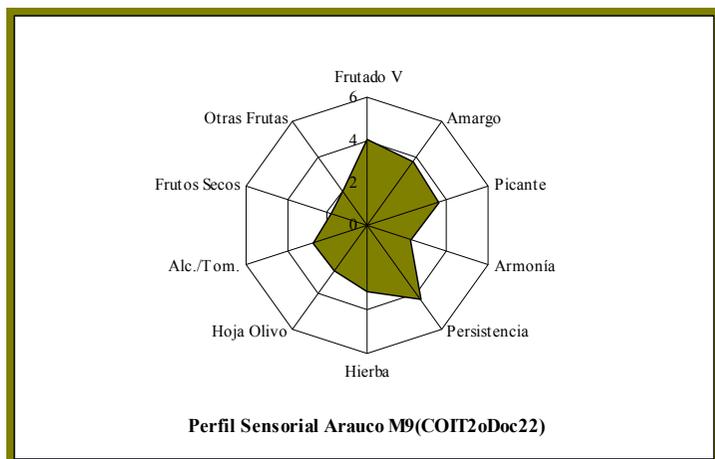
La muestra 6 tiene una mediana de frutado maduro, amargo, picante, armonía y persistencia media; hierba, hoja olivo, alcaucil/tomate, frutos secos (almendra, nuez) ligero; otras frutas (manzana/banana) muy ligero.

El C.V.R % presenta una fiabilidad óptima (0-5) para armonía y persistencia; una fiabilidad buena (6-10) para frutado maduro, amargo y picante; una fiabilidad aceptable (11-20) para hierba, hoja olivo, alcaucil/tomate, frutos secos y otras frutas.

Planilla 19: Perfil Sensorial Arauco M9: Descriptores (Método COI/T.20/Doc. N° 22)

ESTADISTICA Arauco M 9-IM=4-2FASES	Frutado Verde	Amargo	Picante	Armonía	Persistencia	Hierba	Hoja Olivo	Alcauil/Tomate	Frutos Secos	Otras Frutas
<b>Mediana</b>	<b>4,00</b>	<b>3,65</b>	<b>3,55</b>	<b>2,20</b>	<b>4,30</b>	<b>3,10</b>	<b>2,60</b>	<b>2,70</b>	<b>1,75</b>	<b>2,00</b>
75Percentil	4,43	4,00	4,00	2,50	4,63	3,40	3,23	3,15	2,15	2,25
25Percentil	3,68	3,35	3,08	1,78	3,25	2,43	2,15	2,08	1,58	1,98
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,75	0,65	0,93	0,73	1,38	0,98	1,08	1,08	0,58	0,28
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,94	0,81	1,16	0,91	1,72	1,22	1,34	1,34	0,72	0,34
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DevEstánRobus=s* =1,25IQR/1,35RaízN</b>	0,25	0,21	0,30	0,24	0,45	0,32	0,35	0,35	0,19	0,09
C.V. robusto=S*/Me	0,06	0,06	0,09	0,11	0,10	0,10	0,14	0,13	0,11	0,05
<b>C.V. robusto (en %)</b>	<b>6,14</b>	<b>5,83</b>	<b>8,53</b>	<b>10,79</b>	<b>10,47</b>	<b>10,30</b>	<b>13,54</b>	<b>13,03</b>	<b>10,76</b>	<b>4,50</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,48	0,42	0,59	0,47	0,88	0,63	0,69	0,69	0,37	0,18
<b>I.C. Límite Superior</b>	<b>4,48</b>	<b>4,07</b>	<b>4,14</b>	<b>2,67</b>	<b>5,18</b>	<b>3,73</b>	<b>3,29</b>	<b>3,39</b>	<b>2,12</b>	<b>2,18</b>
<b>I.C. Límite Inferior</b>	<b>3,52</b>	<b>3,23</b>	<b>2,96</b>	<b>1,73</b>	<b>3,42</b>	<b>2,47</b>	<b>1,91</b>	<b>2,01</b>	<b>1,38</b>	<b>1,82</b>

**Intensidad Mediana: Ligero  $Me < 3$ ; Medio  $Me > 3 < 6$ ; Intenso  $Me \geq 6$**



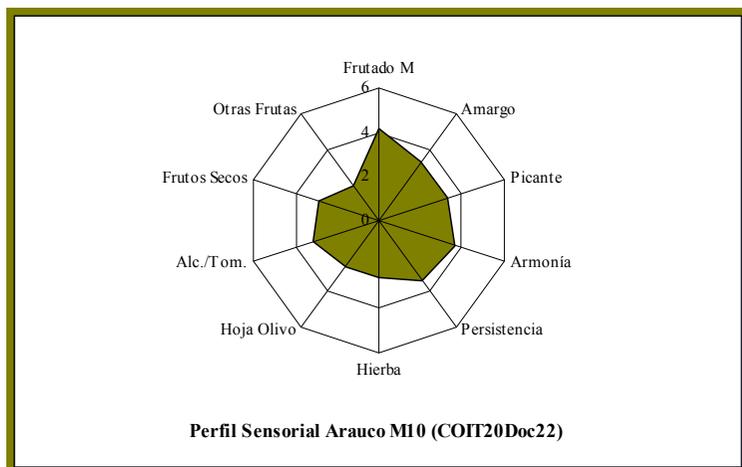
La muestra 9 tiene una mediana de frutado verde, amargo, picante, persistencia y hierba media; armonía, hoja olivo, alcauil/tomate, frutos secos (almendra, nuez) y otras frutas (manzana/banana) ligero.

El C.V.R % presenta una fiabilidad óptima (0-5) para amargo y otras frutas; una fiabilidad buena (6-10) para frutado verde, picante, armonía, persistencia, hierba y frutos secos; una fiabilidad aceptable (11-20) para hoja olivo.

Planilla 20: Perfil Sensorial Arauco M10: Descriptores (Método COI/T.20/Doc. N° 22)

ESTADISTICA Arauco M10-IM=4-2FASES	Frutado Maduro	Amargo	Picante	Armonía	Persistencia	Hierba	Hoja Olivo	Alcauil/Tomate	Frutos Secos	Otras Frutas
<b>Mediana</b>	<b>4,15</b>	<b>3,25</b>	<b>3,25</b>	<b>3,70</b>	<b>3,40</b>	<b>2,60</b>	<b>2,60</b>	<b>3,15</b>	<b>2,85</b>	<b>1,95</b>
75Percentil	4,40	3,75	4,10	4,15	4,15	3,15	2,83	3,33	3,08	2,20
25Percentil	4,03	2,88	2,85	2,88	3,20	2,15	2,40	2,95	2,65	1,80
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,38	0,88	1,25	1,28	0,95	1,00	0,43	0,38	0,43	0,40
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,47	1,09	1,56	1,59	1,19	1,25	0,53	0,47	0,53	0,50
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s*</b> =1,25IQR/1,35RaízN	0,12	0,29	0,41	0,42	0,31	0,33	0,14	0,12	0,14	0,13
C.V. robusto=S*/Me	0,03	0,09	0,13	0,11	0,09	0,13	0,05	0,04	0,05	0,07
<b>C.V. robusto (en %)</b>	<b>2,96</b>	<b>8,81</b>	<b>12,59</b>	<b>11,28</b>	<b>9,15</b>	<b>12,59</b>	<b>5,35</b>	<b>3,90</b>	<b>4,88</b>	<b>6,72</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,24	0,56	0,80	0,82	0,61	0,64	0,27	0,24	0,27	0,26
<b>I.C. Límite Superior</b>	<b>4,39</b>	<b>3,81</b>	<b>4,05</b>	<b>4,52</b>	<b>4,01</b>	<b>3,24</b>	<b>2,87</b>	<b>3,39</b>	<b>3,12</b>	<b>2,21</b>
<b>I.C. Límite Inferior</b>	<b>3,91</b>	<b>2,69</b>	<b>2,45</b>	<b>2,88</b>	<b>2,79</b>	<b>1,96</b>	<b>2,33</b>	<b>2,91</b>	<b>2,58</b>	<b>1,69</b>

**Intensidad Mediana: Ligero  $Me < 3$ ; Medio  $Me > 3 < 6$ ; Intenso  $Me \geq 6$**



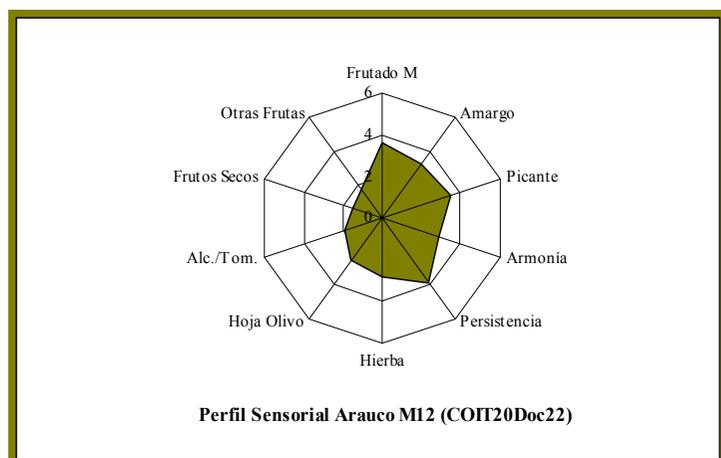
La muestra 10 tiene una mediana de frutado maduro media a intensa; amargo, picante, armonía, persistencia y alcauil /tomate media; hierba, hoja olivo, frutos secos (almendra, nuez) y otras frutas (manzana/banana) ligera.

El C.V.R % presenta una fiabilidad óptima (0-5) para frutado maduro, hoja olivo, alcauil/tomate y frutos secos; una fiabilidad buena (6-10) para amargo, persistencia y otras frutas; una fiabilidad aceptable (11-20) para picante, armonía e hierba.

Planilla 21: Perfil Sensorial Arauco M12: Descriptores (Método COI/T.20/Doc. N° 22)

ESTADISTICA Arauco M 12-IM=4-2FASES	Frutado Maduro	Amargo	Picante	Armonía	Persistencia	Hierba	Hoja Olivo	Alcaucil/Tomate	Frutos Secos	Otras Frutas
<b>Mediana</b>	<b>3,60</b>	<b>3,25</b>	<b>3,45</b>	<b>2,90</b>	<b>3,80</b>	<b>2,85</b>	<b>2,55</b>	<b>1,85</b>	<b>1,55</b>	<b>1,70</b>
75Percentil	3,73	3,90	4,00	3,70	4,33	3,28	2,85	2,25	1,73	2,00
25Percentil	3,40	3,03	3,10	2,15	2,90	1,85	2,15	1,68	1,33	1,48
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,33	0,88	0,90	1,55	1,43	1,43	0,70	0,58	0,40	0,53
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,41	1,09	1,13	1,94	1,78	1,78	0,87	0,72	0,50	0,66
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s*</b> =1,25IQR/1,35RaízN	0,11	0,29	0,29	0,51	0,47	0,47	0,23	0,19	0,13	0,17
C.V. robusto=S*/Me	0,03	0,09	0,09	0,17	0,12	0,16	0,09	0,10	0,08	0,10
<b>C.V. robusto (en %)</b>	<b>2,96</b>	<b>8,81</b>	<b>8,54</b>	<b>17,50</b>	<b>12,28</b>	<b>16,37</b>	<b>8,99</b>	<b>10,17</b>	<b>8,45</b>	<b>10,11</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,21	0,56	0,58	0,99	0,91	0,91	0,45	0,37	0,26	0,34
<b>I.C. Límite Superior</b>	<b>3,81</b>	<b>3,81</b>	<b>4,03</b>	<b>3,89</b>	<b>4,71</b>	<b>3,76</b>	<b>3,00</b>	<b>2,22</b>	<b>1,81</b>	<b>2,04</b>
<b>I.C. Límite Inferior</b>	<b>3,39</b>	<b>2,69</b>	<b>2,87</b>	<b>1,91</b>	<b>2,89</b>	<b>1,94</b>	<b>2,10</b>	<b>1,48</b>	<b>1,29</b>	<b>1,36</b>

**Intensidad Mediana: Ligero  $Me < 3$ ; Medio  $Me > 3 < 6$ ; Intenso  $Me \geq 6$**



La muestra 12 tiene una mediana de frutado maduro, amargo, picante y persistencia media; para armonía, hierba, hoja olivo, alcaucil/tomate, frutos secos (almendra, nuez) y otras frutas (manzana/banana) ligera.

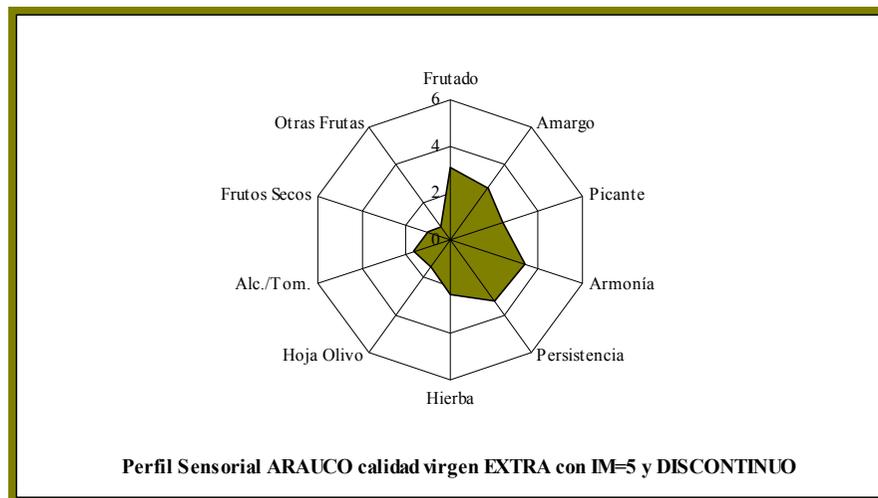
El C.V.R % presenta una fiabilidad óptima (0-5) para frutado maduro; una fiabilidad buena (6-10) para amargo, picante, hoja olivo, alcaucil/tomate, frutos secos y otras frutas; una fiabilidad aceptable (11-20) para armonía, persistencia e hierba.

Planilla 22: **Perfiles Sensoriales del aceite de oliva virgen extra cv. Arauco según IM=5 y Método Discontinuo.**

M5 y M6 corresponden a IM=5, obtenidas por método discontinuo

M	Mediana	Frutado Maduro	Amargo	Picante	Armonía	Persistencia	Hierba	Hoja Olivo	Alcauil/ Tomate	Frutos Secos	Otras Frutas
M5	Me M5	2,80	2,00	1,55	3,55	2,75	1,90	0,90	0,85	0,60	0,50
M6	Me M6	3,45	3,45	3,30	3,15	3,70	2,80	1,95	2,40	1,50	0,90

ESTADISTICA Arauco virgen extra IM=5 y DISCONT.	Frutado Maduro	Amargo	Picante	Armonía	Persistencia	Hierba	Hoja Olivo	Alcauil/ Tomate	Frutos Secos	Otras Frutas
Mediana de Medianas	3,13	2,73	2,43	3,35	3,23	2,35	1,43	1,63	1,05	0,70
C.V. robusto (en %)	6,81	17,42	23,62	3,91	9,64	12,54	24,12	31,23	28,06	18,71



Presentan un frutado maduro con intensidad media a ligera. Amargo y picante ligeros, atenuados. Con armonía media. La persistencia es media. Los atributos hierba, hoja de olivo, hortalizas (alcauil y tomate), frutos secos (almendra) y otros frutos (banana y manzana) están presentes, pero son muy tenues. Con mayor tendencia a presentar atributos negativos.

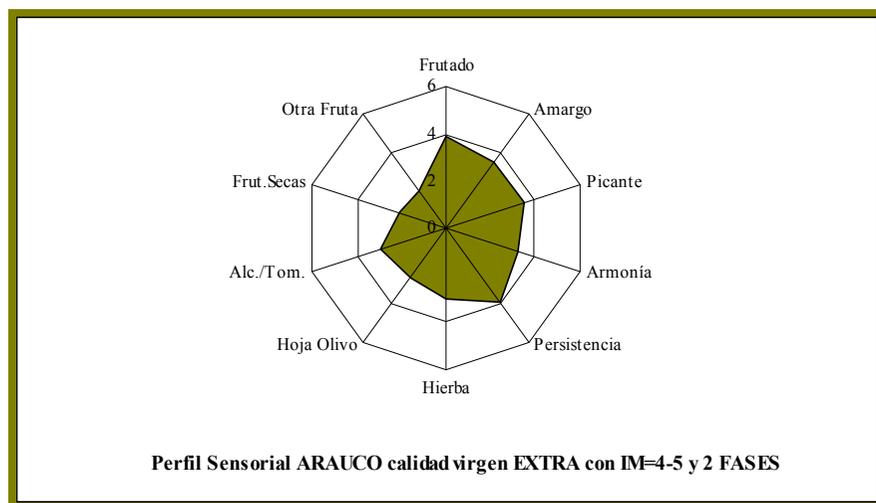
El CVR% indica una fiabilidad óptima (0-5) para armonía; buena (6-10) para frutado maduro y persistencia; aceptable (11-20) para los otros atributos, exceptuando picante, hoja olivo y frutos secos.

Planilla 23: **Perfiles Sensoriales del aceite de oliva virgen extra cv. Arauco según IM=4/5 y Método Continuo.**

M4, M9, M10 y M12 corresponden a IM=4/5, obtenidas por método continuo de 2 fases

M	Mediana	Frutado	Amargo	Picante	Armonía	Persistencia	Hierba	Hoja Olivo	Alcaucil/ Tomate	Frutos Secos	Otras Frutas
M4	Me M4	3,80	4,60	4,45	3,50	3,95	3,65	2,75	3,20	2,45	2,05
M9	Me M9	4,00	3,65	3,55	2,20	4,30	3,10	2,60	2,70	1,75	2,00
M10	Me M10	4,15	3,25	3,25	3,70	3,40	2,60	2,60	3,15	2,85	1,95
M12	Me M12	3,60	3,25	3,45	2,90	3,80	2,85	2,55	1,85	1,55	1,70

ESTADISTICA Arauco virgen extra IM=4-5 y 2FASES	Frutado	Amargo	Picante	Armonía	Persistencia	Hierba	Hoja Olivo	Alcaucil/ Tomate	Frutos Secos	Otras Frutas
Mediana de Medianas	3,90	3,45	3,50	3,20	3,88	2,98	2,60	2,93	2,10	1,98
C.V. robusto (en %)	3,41	8,55	4,96	11,94	4,03	7,00	0,89	10,68	18,74	2,93



Presentan un frutado verde/maduro con intensidad media; amargo y picante medios. La armonía disminuye levemente con respecto a las muestras anteriores (planilla 22). La persistencia es media, mayor que con IM=5. Los atributos hierba, hoja olivo y hortalizas (alcaucil y tomate) son percibidos con intensidad ligera. También frutos secos (almendra) y otras frutas (banana y manzana) están presentes y se perciben con intensidad ligera.

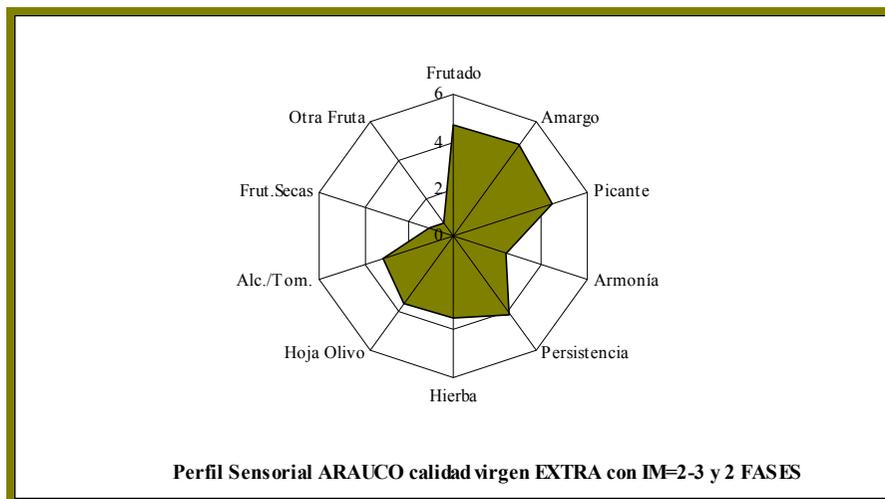
El CVR% indica una fiabilidad óptima (0-5) para frutado, picante, persistencia, hoja olivo, y otras frutas.

Planilla 24: **Perfiles Sensoriales del aceite de oliva virgen extra cv. Arauco según IM=2/3 y Método Continuo.**

M1, M2 y M3 corresponden a IM=2/3, obtenidas por método continuo de 2 fases.

M	Mediana	Frutado Verde	Amargo	Picante	Armonía	Persistencia	Hierba	Hoja Olivo	Alcaucil/Tomate	Frutos Secos	Otras Frutas
M1	Me M1	4,70	4,35	5,05	2,65	3,70	3,05	3,10	3,30	1,10	0,75
M2	Me M2	5,70	4,85	4,45	1,90	4,50	3,50	4,15	3,05	1,00	0,30
M3	Me M3	4,60	4,75	4,05	2,40	4,10	3,55	3,55	3,15	1,10	0,65

ESTADISTICA Arauco virgen extra IM=2-3 y 2FASES	Frutado Verde	Amargo	Picante	Armonía	Persistencia	Hierba	Hoja Olivo	Alcaucil/Tomate	Frutos Secos	Otras Frutas
Mediana de Medianas	4,70	4,75	4,45	2,40	4,10	3,50	3,55	3,15	1,10	0,65
C.V. robusto (en %)	6,26	2,81	6,01	8,35	5,22	3,82	7,91	2,12	2,43	18,50



Presentan un frutado verde con intensidad media a intensa; amargo y picante intensidad media a intensa. La armonía disminuye notablemente. La persistencia es media, algo superior a IM=4/5. Los atributos hierba, hoja olivo, alcaucil/tomate son percibidos con intensidad media y prevalecen sobre la percepción de frutos secos (almendra) y otros frutos (banana y manzana) cuya intensidad de mediana es ligera.

El CVR% indica una confiabilidad óptima (0-5) para amargo, persistencia, hierba, alcaucil/tomate y frutos secos.

### **3.2.2. Arbequina**

*Calidad extra, virgen, corriente o lampante: perfiles sensoriales de las muestras 1 a 8. Planillas resumen de Met.COI/T20/Doc15/ Rev.2/Setiembre 2007.*

Planillas 25 a 32 en páginas 166 a 173.

*Descriptores para aceites de oliva vírgenes de calidad extra: perfiles sensoriales muestras aceite de oliva virgen extra. Planillas resumen de Met.COI/T20/Doc22/Nov.2005.*

Planillas 33 a 36 en páginas 174 a 177.

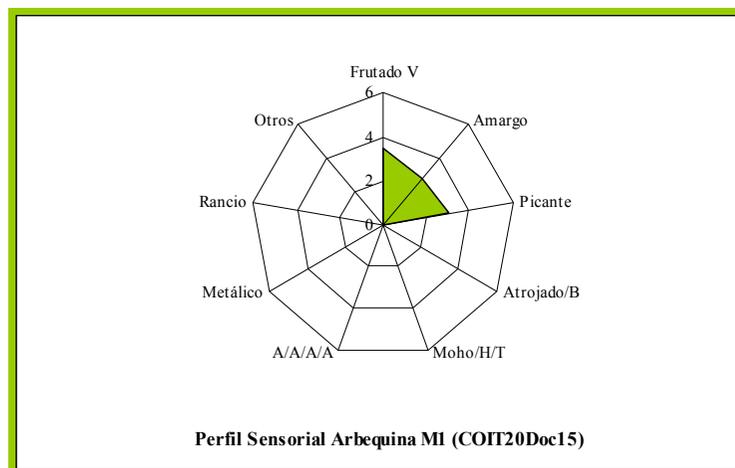
*Perfiles Sensoriales del aceite de oliva virgen extra cv. Arbequina según su IM. Planillas resumen.*

Planillas 37 a 38 en páginas 178 a 179.

Planilla 25: Perfil Sensorial Arbequina M1: Calidad (Método COI/T.20/Doc. N° 15)

ESTADISTICA Arbequina M 1	Atrojado/ Borras	Moho/ Humedad/ Tierra	Avinado/ Avinagrado/ Acido/Agrio	Metálico	Rancio	Otros	Frutado Verde	Amargo	Picante
<b>Mediana</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>2,75</b>	<b>3,10</b>
75Percentil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,80	3,20	3,20
25Percentil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,28	2,38	2,90
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,83	0,30
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	1,03	0,38
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s*</b> =1,25IQR/1,35RaízN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,27	0,10
C.V. robusto=S*/Me	-	-	-	-	-	-	0,05	0,10	0,03
<b>C.V. robusto (en %)</b>	-	-	-	-	-	-	<b>4,91</b>	<b>9,82</b>	<b>3,17</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,53	0,19
<b>I.C. Límite Superior</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,84	3,28	3,29
<b>I.C. Límite Inferior</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,16	2,22	2,91

**Intensidad Mediana: Ligero Me<3; Medio Me >3<6; Intenso Me≥6**



Esta muestra presenta frutado verde medio, amargo ligero y picante medio a ligero.

No presenta atributos negativos o defectos, por lo tanto recibe la clasificación de aceite de oliva virgen calidad extra

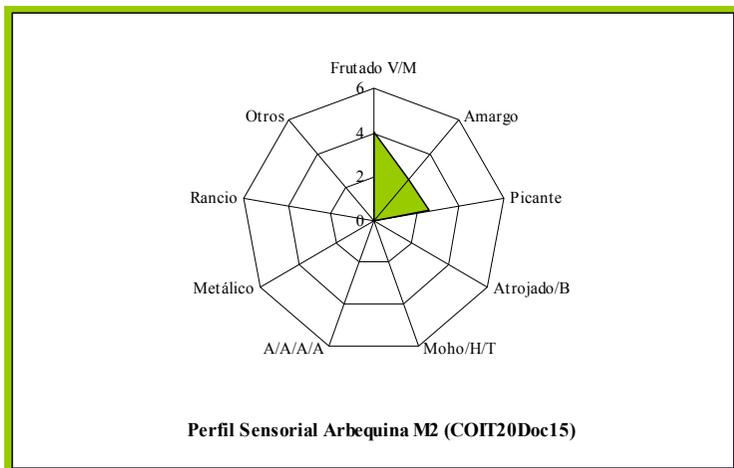
El C.V.R % presenta una fiabilidad óptima (0-5) para los atributos frutado verde y picante; una fiabilidad buena (6-10) para el atributo amargo.

**Clasificación: Aceite oliva virgen calidad extra**

Planilla 26: Perfil Sensorial Arbequina M2: Calidad (Método COI/T.20/Doc. N° 15)

ESTADISTICA Arbequina M 2	Atrojado/ Borras	Moho/ Humedad/ Tierra	Avinado/ Avinagrado/ Acido/Agrio	Metálico	Rancio	Otros	Frutado Verde/Maduro	Amargo	Picante
<b>Mediana</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>4,00</b>	<b>2,45</b>	<b>2,60</b>
75Percentil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,23	2,65	2,93
25Percentil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,65	2,28	2,40
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	0,38	0,53
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	0,47	0,66
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s*</b> =1,25IQR/1,35RaízN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,12	0,17
C.V. robusto=S*/Me	-	-	-	-	-	-	0,05	0,05	0,07
<b>C.V. robusto (en %)</b>	-	-	-	-	-	-	<b>4,71</b>	<b>5,01</b>	<b>6,61</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	0,24	0,34
<b>I.C. Límite Superior</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,37	2,69	2,94
<b>I.C. Límite Inferior</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,63	2,21	2,26

**Intensidad Mediana: Ligero  $Me < 3$ ; Medio  $Me > 3 < 6$ ; Intenso  $Me \geq 6$**



Esta muestra presenta frutado verde/maduro medio, amargo y picante en intensidad ligera.

No presenta atributos negativos o defectos, por lo tanto recibe la clasificación de aceite de oliva virgen calidad extra

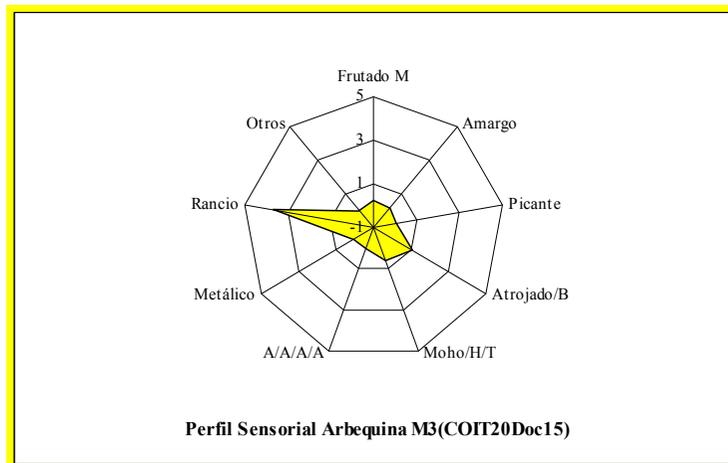
El C.V.R % presenta una fiabilidad óptima (0-5) para los atributos frutado verde/maduro y amargo; una fiabilidad buena (6-10) para el atributo picante.

**Clasificación: Aceite oliva virgen calidad extra**

Planilla 27: Perfil Sensorial Arbequina M3: Calidad (Método COI/T.20/Doc. N° 15)

ESTADISTICA Arbequina M3	Atrojado/ Borras	Moho/ Humedad/ Tierra	Avinado /Avinagrado/ Acido/Agrio	Metálico	Rancio	Otros	Frutado Maduro	Amargo	Picante
<b>Mediana</b>	<b>1,10</b>	<b>0,60</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3,70</b>	<b>0,00</b>	<b>0,25</b>	<b>0,20</b>	<b>0,00</b>
75Percentil	1,20	0,78	0,00	0,00	3,98	0,00	0,30	0,23	0,05
25Percentil	1,00	0,50	0,00	0,00	3,58	0,00	0,20	0,18	0,00
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,20	0,28	0,00	0,00	0,40	0,00	0,10	0,05	0,05
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,25	0,34	0,00	0,00	0,50	0,00	0,13	0,06	0,06
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s*</b> =1,25IQR/1,35RaízN	0,07	0,09	0,00	0,00	0,13	0,00	0,03	0,02	0,02
C.V. robusto=S*/Me	0,06	0,15	-	-	0,04	-	0,13	0,08	-
<b>C.V. robusto (en %)</b>	<b>5,95</b>	<b>15,00</b>	-	-	<b>3,54</b>	-	<b>13,09</b>	<b>8,18</b>	-
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,13	0,18	0,00	0,00	0,26	0,00	0,06	0,03	0,03
<b>I.C. Límite Superior</b>	1,23	0,78	0,00	0,00	3,96	0,00	0,31	0,23	0,03
<b>I.C. Límite Inferior</b>	0,97	0,42	0,00	0,00	3,44	0,00	0,19	0,17	-0,03

**Intensidad Mediana: Ligero  $Me < 3$ ; Medio  $Me > 3 < 6$ ; Intenso  $Me \geq 6$**



Esta muestra tiene una mediana de frutado maduro y amargo ligera. Picante ausente. Con defectos percibidos con intensidades ligeras ( $Me < 3$ ). Defecto mayoritario rancio.

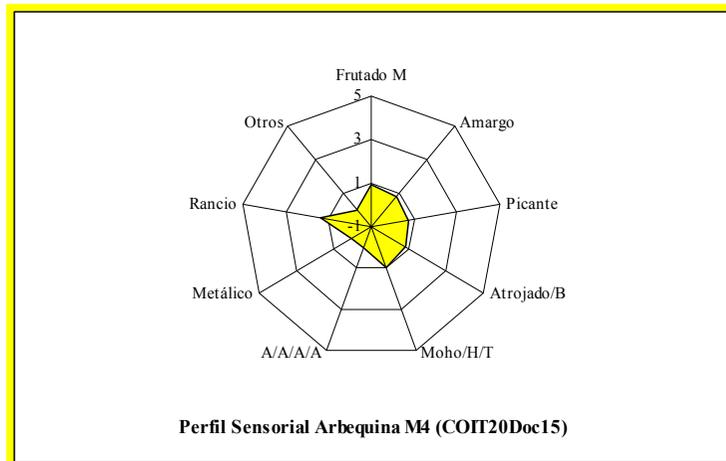
El C.V.R % presenta una fiabilidad óptima (0-5) para el defecto rancio; una fiabilidad buena (6-10) para amargo y defecto atrojado/borras; una fiabilidad aceptable (11-20) para el defecto moho/humedad/tierra y frutado maduro.

**Clasificación: Aceite oliva virgen calidad virgen**

Planilla 28: Perfil Sensorial Arbequina M4: Calidad (Método COI/T.20/Doc. N° 15)

ESTADISTICA Arbequina M4	Atrojado/ Borras	Moho/ Humedad/ Tierra	Avinado/ Avinagrado/ Acido/Agrio	Metálico	Rancio	Otros	Frutado Maduro	Amargo	Picante
<b>Mediana</b>	<b>0,80</b>	<b>1,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1,40</b>	<b>0,00</b>	<b>0,90</b>	<b>0,80</b>	<b>0,70</b>
75Percentil	0,80	1,03	0,00	0,00	1,90	0,00	1,00	0,90	0,73
25Percentil	0,60	0,68	0,00	0,00	1,20	0,00	0,85	0,60	0,50
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,20	0,35	0,00	0,00	0,70	0,00	0,15	0,30	0,23
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,25	0,44	0,00	0,00	0,88	0,00	0,19	0,38	0,28
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s*</b> =1,25IQR/1,35RaízN	0,07	0,11	0,00	0,00	0,23	0,00	0,05	0,10	0,07
C.V. robusto=S*/Me	0,08	0,11	-	-	0,16	-	0,05	0,12	0,11
<b>C.V. robusto (en %)</b>	<b>8,18</b>	<b>11,46</b>	-	-	<b>16,37</b>	-	<b>5,46</b>	<b>12,28</b>	<b>10,52</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,13	0,22	0,00	0,00	0,45	0,00	0,10	0,19	0,14
<b>I.C. Límite Superior</b>	0,93	1,22	0,00	0,00	1,85	0,00	1,00	0,99	0,84
<b>I.C. Límite Inferior</b>	0,67	0,78	0,00	0,00	0,95	0,00	0,80	0,61	0,56

**Intensidad Mediana: Ligero Me<3; Medio Me >3<6; Intenso Me≥6**



Esta muestra tiene una mediana de frutado maduro, amargo y picante ligera. Con defectos percibidos con intensidades ligeras (Me < 3). Defecto mayoritario rancio.

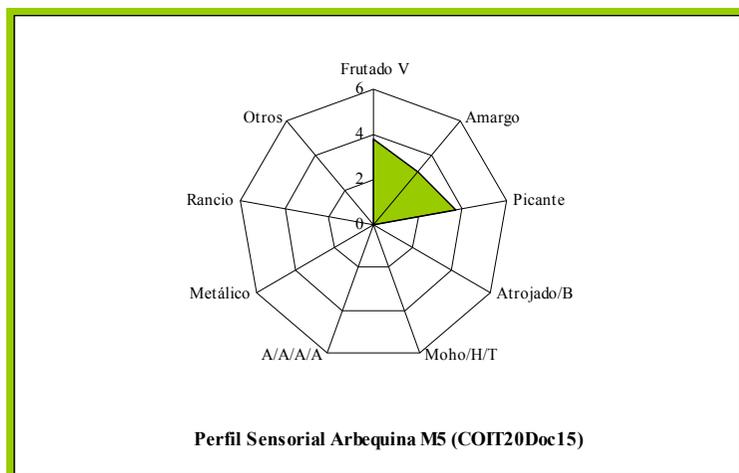
El C.V.R % presenta una fiabilidad óptima (0-5) para frutado maduro; una fiabilidad buena (6-10) para defecto atrojado/borras y picante; una fiabilidad aceptable (11-20) para moho/humedad/tierra, rancio y amargo.

**Clasificación: Aceite oliva virgen calidad virgen.**

Planilla 29: Perfil Sensorial Arbequina M5: Calidad (Método COI/T.20/Doc. N° 15)

ESTADISTICA Arbequina M 5	Atrojado/ Borras	Moho/ Humedad/ Tierra	Avinado/ Avinagrado/ Acido/Agrio	Metálico	Rancio	Otros	Frutado Verde	Amargo	Picante
<b>Mediana</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3,80</b>	<b>3,05</b>	<b>3,75</b>
75Percentil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,85	3,35	4,05
25Percentil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,78	2,63	3,28
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,73	0,78
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,91	0,97
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s*</b> =1,25IQR/1,35RaízN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,24	0,25
C.V. robusto=S*/Me	-	-	-	-	-	-	0,01	0,08	0,07
<b>C.V. robusto (en %)</b>	-	-	-	-	-	-	<b>0,65</b>	<b>7,78</b>	<b>6,77</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,47	0,50
<b>I.C. Límite Superior</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,85	3,52	4,25
<b>I.C. Límite Inferior</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,75	2,58	3,25

**Intensidad Mediana: Ligero  $Me < 3$ ; Medio  $Me > 3 < 6$ ; Intenso  $Me \geq 6$**



Esta muestra presenta frutado verde medio, amargo y picante en intensidad media, más picante que amargo.

No presenta atributos negativos o defectos, por lo tanto recibe la clasificación de aceite de oliva virgen calidad extra

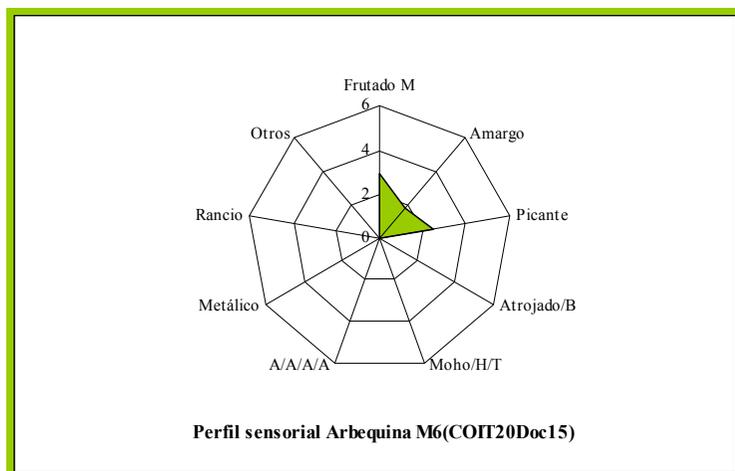
El C.V.R % presenta una fiabilidad óptima (0-5) para el atributo frutado verde; una fiabilidad buena (6-10) para los atributos amargo y picante.

**Clasificación: Aceite oliva virgen calidad extra**

Planilla 30: Perfil Sensorial Arbequina M6: Calidad (Método COI/T.20/Doc. N° 15)

ESTADISTICA Arbequina M 6	Atrojado/ Borras	Moho/ Humedad/ Tierra	Avinado/ Avinagrado/ Acido/Agrio	Metálico	Rancio	Otros	Frutado Maduro	Amargo	Picante
<b>Mediana</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2,90</b>	<b>1,80</b>	<b>2,55</b>
75Percentil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	2,20	2,65
25Percentil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,78	1,50	1,85
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	0,70	0,80
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	0,88	1,00
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s*</b> =1,25IQR/1,35RaízN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,23	0,26
C.V. robusto=S*/Me	-	-	-	-	-	-	0,06	0,13	0,10
<b>C.V. robusto (en %)</b>	-	-	-	-	-	-	<b>6,21</b>	<b>12,73</b>	<b>10,27</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,45	0,51
<b>I.C. Límite Superior</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,25	2,25	3,06
<b>I.C. Límite Inferior</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,55	1,35	2,04

**Intensidad Mediana: Ligero  $Me < 3$ ; Medio  $Me > 3 < 6$ ; Intenso  $Me \geq 6$**



Esta muestra presenta frutado maduro ligero, amargo y picante en intensidad ligera, más picante que amargo.

No presenta atributos negativos o defectos, por lo tanto recibe la clasificación de aceite de oliva virgen calidad extra

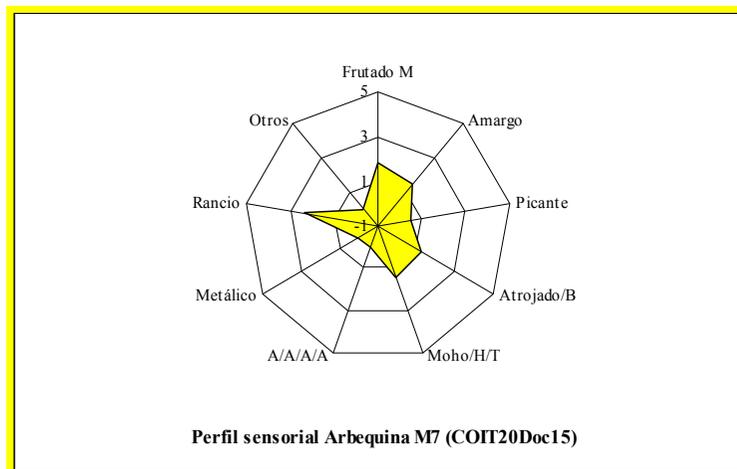
El C.V.R % presenta una fiabilidad buena (6-10) para los atributos frutado maduro y picante; una fiabilidad aceptable (11-20) para el atributo amargo.

**Clasificación: Aceite oliva virgen calidad extra**

Planilla 31: Perfil Sensorial Arbequina M7: Calidad (Método COI/T.20/Doc. N° 15)

ESTADISTICA Arbequina M7	Atrojado/ Borras	Moho/ Humedad/ Tierra	Avinado/ Avinagrado/ Acido/Agrio	Metálico	Rancio	Otros	Frutado Maduro	Amargo	Picante
<b>Mediana</b>	<b>1,25</b>	<b>1,45</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2,35</b>	<b>0,00</b>	<b>1,80</b>	<b>1,40</b>	<b>0,45</b>
75Percentil	1,60	1,53	0,00	0,00	2,53	0,00	2,00	1,50	0,55
25Percentil	1,00	0,85	0,00	0,00	2,15	0,00	1,48	1,18	0,38
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,60	0,68	0,00	0,00	0,38	0,00	0,53	0,33	0,18
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,75	0,84	0,00	0,00	0,47	0,00	0,66	0,41	0,22
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s*</b> =1,25IQR/1,35RaízN	0,20	0,22	0,00	0,00	0,12	0,00	0,17	0,11	0,06
C.V. robusto=S*/Me	0,16	0,15	-	-	0,05	-	0,10	0,08	0,13
<b>C.V. robusto (en %)</b>	<b>15,71</b>	<b>15,24</b>	-	-	<b>5,22</b>	-	<b>9,55</b>	<b>7,60</b>	<b>12,73</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,38	0,43	0,00	0,00	0,24	0,00	0,34	0,21	0,11
<b>I.C. Límite Superior</b>	1,63	1,88	0,00	0,00	2,59	0,00	2,14	1,61	0,56
<b>I.C. Límite Inferior</b>	0,87	1,02	0,00	0,00	2,11	0,00	1,46	1,19	0,34

**Intensidad Mediana: Ligero  $Me < 3$ ; Medio  $Me > 3 < 6$ ; Intenso  $Me \geq 6$**



Esta muestra tiene una mediana de frutado maduro, amargo y picante ligera. Con defectos percibidos con intensidades ligeras ( $Me < 3$ ). Defecto mayoritario rancio.

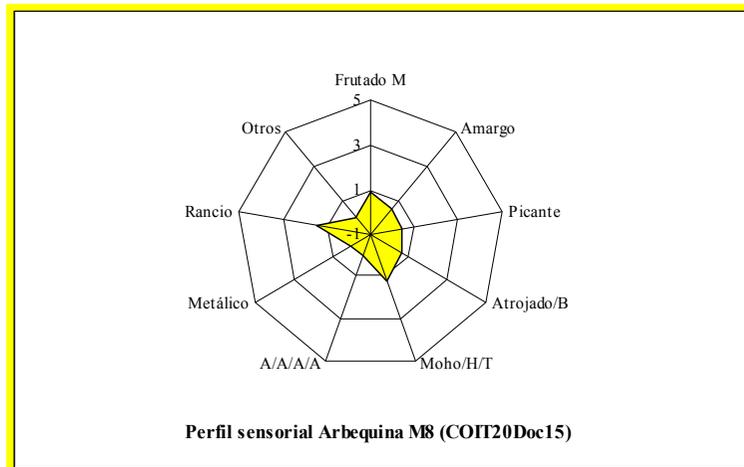
El C.V.R % presenta una fiabilidad óptima (0-5) para rancio; una fiabilidad buena (6-10) para frutado maduro y amargo; una fiabilidad aceptable (11-20) para defecto atrojado/borras; moho/humedad/tierra y picante.

**Clasificación: Aceite oliva virgen calidad virgen.**

Planilla 32: Perfil Sensorial Arbequina M8: Calidad (Método COI/T.20/Doc. N° 15)

ESTADISTICA Arbequina M8	Atrojado/ Borras	Moho/ Humedad/ Tierra	Avinado/ Avinagrado/ Acido/Agrio	Metálico	Rancio	Otros	Frutado Maduro	Amargo	Picante
<b>Mediana</b>	<b>0,60</b>	<b>1,20</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1,50</b>	<b>0,00</b>	<b>0,90</b>	<b>0,50</b>	<b>0,40</b>
75Percentil	0,78	1,45	0,15	0,00	1,75	1,10	0,90	0,63	0,50
25Percentil	0,50	1,10	0,00	0,00	1,08	0,00	0,60	0,48	0,38
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,28	0,35	0,15	0,00	0,68	1,10	0,30	0,15	0,13
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,34	0,44	0,19	0,00	0,84	1,38	0,38	0,19	0,16
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s* =1,25IQR/1,35RaízN</b>	<b>0,09</b>	<b>0,11</b>	<b>0,05</b>	<b>0,00</b>	<b>0,22</b>	<b>0,36</b>	<b>0,10</b>	<b>0,05</b>	<b>0,04</b>
C.V. robusto=S*/Me	0,15	0,10	-	-	0,15	-	0,11	0,10	0,10
<b>C.V. robusto (en %)</b>	<b>15,00</b>	<b>9,55</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>14,73</b>	<b>-</b>	<b>10,91</b>	<b>9,82</b>	<b>10,23</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,18	0,22	0,10	0,00	0,43	0,71	0,19	0,10	0,08
<b>I.C. Límite Superior</b>	<b>0,78</b>	<b>1,42</b>	<b>0,10</b>	<b>0,00</b>	<b>1,93</b>	<b>0,71</b>	<b>1,09</b>	<b>0,60</b>	<b>0,48</b>
<b>I.C. Límite Inferior</b>	<b>0,42</b>	<b>0,98</b>	<b>-0,10</b>	<b>0,00</b>	<b>1,07</b>	<b>-0,71</b>	<b>0,71</b>	<b>0,40</b>	<b>0,32</b>

**Intensidad Mediana: Ligero Me<3; Medio Me >3<6; Intenso Me≥6**



Esta muestra tiene una mediana de frutado maduro, amargo y picante ligera. Con defectos percibidos con intensidades ligeras (Me < 3). Defecto mayoritario rancio.

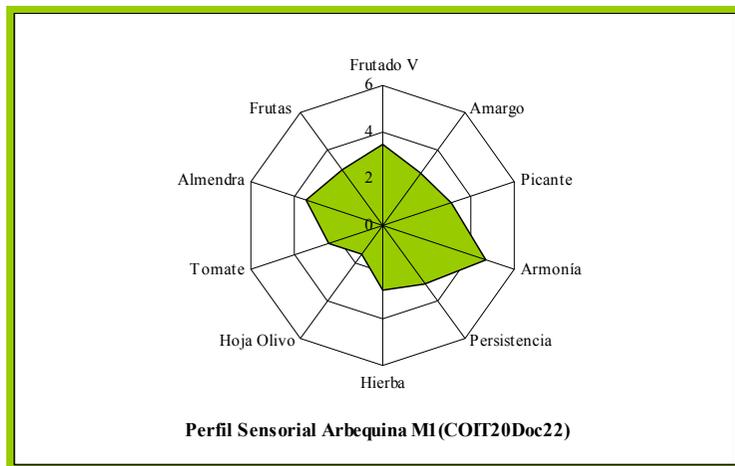
El C.V.R % presenta una fiabilidad buena (6-10) para defecto moho/humedad/tierra, frutado maduro y amargo; una fiabilidad aceptable (11-20) para defecto atrojado/borras y rancio.

**Clasificación: Aceite oliva virgen calidad virgen.**

Planilla 33: Perfil Sensorial Arbequina M1: Descriptores (Método COI/T.20/Doc. N° 22)

ESTADISTICA Arbequina M 1 - IM=4	Frutado V/M	Amargo	Picante	Armonía	Persistencia	Hierba	Hoja Olivo	Tomate	Almendra	Frutas
<b>Mediana</b>	<b>3,50</b>	<b>2,75</b>	<b>3,10</b>	<b>4,70</b>	<b>3,10</b>	<b>2,75</b>	<b>1,55</b>	<b>2,45</b>	<b>3,50</b>	<b>2,95</b>
75Percentil	3,80	3,20	3,20	5,00	3,50	3,18	1,83	2,73	3,63	3,25
25Percentil	3,28	2,38	2,90	4,40	2,50	2,33	1,48	2,08	2,63	2,43
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,53	0,83	0,30	0,60	1,00	0,85	0,35	0,65	1,00	0,83
Raiz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,66	1,03	0,38	0,75	1,25	1,06	0,44	0,81	1,25	1,03
1,35xRaiz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s* =1,25IQR/1,35RaizN</b>	0,17	0,27	0,10	0,20	0,33	0,28	0,11	0,21	0,33	0,27
C.V. robusto=S*/Me	0,05	0,10	0,03	0,04	0,11	0,10	0,07	0,09	0,09	0,09
<b>C.V. robusto (en %)</b>	<b>4,91</b>	<b>9,82</b>	<b>3,17</b>	<b>4,18</b>	<b>10,56</b>	<b>10,12</b>	<b>7,39</b>	<b>8,69</b>	<b>9,35</b>	<b>9,16</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,34	0,53	0,19	0,38	0,64	0,55	0,22	0,42	0,64	0,53
<b>I.C. Límite Superior</b>	<b>3,84</b>	<b>3,28</b>	<b>3,29</b>	<b>5,08</b>	<b>3,74</b>	<b>3,30</b>	<b>1,77</b>	<b>2,87</b>	<b>4,14</b>	<b>3,48</b>
<b>I.C. Límite Inferior</b>	<b>3,16</b>	<b>2,22</b>	<b>2,91</b>	<b>4,32</b>	<b>2,46</b>	<b>2,20</b>	<b>1,33</b>	<b>2,03</b>	<b>2,86</b>	<b>2,42</b>

**Intensidad Mediana: Ligero  $Me < 3$ ; Medio  $Me > 3 < 6$ ; Intenso  $Me \geq 6$**



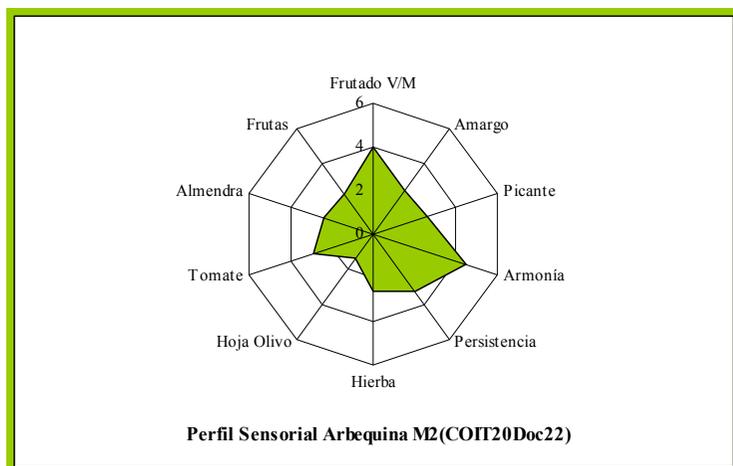
La muestra 1 tiene una mediana de frutado verde/maduro, picante, armonía, persistencia y almendra que indica una intensidad del atributo media; en cuanto a amargo, hierba, hoja de olivo, hortalizas (tomate) y otras frutas (manzana/banana) es ligera.

El C.V.R % presenta una fiabilidad óptima (0-5) para frutado, picante y armonía; una fiabilidad buena (6-10) para amargo, persistencia, hierba, hoja olivo, tomate, almendra y otras frutas.

Planilla 34: Perfil Sensorial Arbequina M2: Descriptores (Método COI/T.20/Doc. N° 22)

ESTADISTICA Arbequina M 2 - IM=3	Frutado Verde	Amargo	Picante	Armonía	Persistencia	Hierba	Hoja Olivo	Tomate	Almendra	Frutas
<b>Mediana</b>	<b>4,00</b>	<b>2,45</b>	<b>2,60</b>	<b>4,50</b>	<b>3,25</b>	<b>2,65</b>	<b>1,40</b>	<b>2,90</b>	<b>2,40</b>	<b>2,25</b>
75Percentil	4,23	2,65	2,93	4,93	3,90	2,80	1,60	3,03	2,58	2,55
25Percentil	3,65	2,28	2,40	3,58	2,93	2,30	1,15	2,60	2,15	1,90
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,57	0,38	0,53	1,35	0,98	0,50	0,45	0,43	0,43	0,65
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,72	0,47	0,66	1,69	1,22	0,63	0,56	0,53	0,53	0,81
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s* =1,25IQR/1,35RaízN</b>	0,19	0,12	0,17	0,44	0,32	0,16	0,15	0,14	0,14	0,21
C.V. robusto=S*/Me	0,05	0,05	0,07	0,10	0,10	0,06	0,11	0,05	0,06	0,09
<b>C.V. robusto (en %)</b>	<b>4,71</b>	<b>5,01</b>	<b>6,61</b>	<b>9,82</b>	<b>9,82</b>	<b>6,18</b>	<b>10,52</b>	<b>4,80</b>	<b>5,80</b>	<b>9,46</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,37	0,24	0,34	0,87	0,63	0,32	0,29	0,27	0,27	0,42
<b>I.C. Límite Superior</b>	<b>4,37</b>	<b>2,69</b>	<b>2,94</b>	<b>5,37</b>	<b>3,88</b>	<b>2,97</b>	<b>1,69</b>	<b>3,17</b>	<b>2,67</b>	<b>2,67</b>
<b>I.C. Límite Inferior</b>	<b>3,63</b>	<b>2,21</b>	<b>2,26</b>	<b>3,63</b>	<b>2,62</b>	<b>2,33</b>	<b>1,11</b>	<b>2,63</b>	<b>2,13</b>	<b>1,83</b>

**Intensidad Mediana: Ligero Me<3; Medio Me >3<6; Intenso Me≥6**



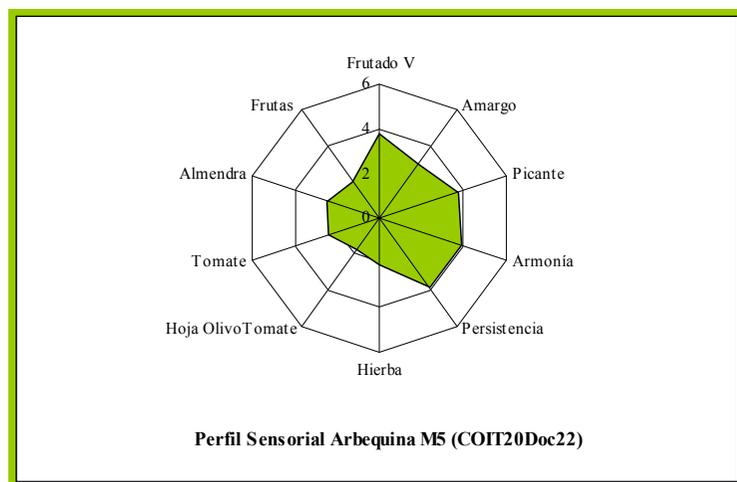
La muestra 2 tiene una mediana de frutado verde, armonía y persistencia que indica una intensidad del atributo media; en cuanto a amargo, picante, hierba, hoja de olivo, hortalizas (tomate) y otras frutas (manzana/banana) ligero.

El C.V.R % presenta una fiabilidad óptima (0-5) para frutado, amargo, tomate y almendra; una fiabilidad buena (6-10) para picante, armonía, persistencia, hierba, hoja de olivo y otras frutas.

Planilla 35: Perfil Sensorial Arbequina M5: Descriptores (Método COI/T.20/Doc. N° 22)

ESTADISTICA M 5-IM=3	Frutado Verde	Amargo	Picante	Armonía	Persistencia	Hierba	Hoja Olivo	Tomate	Almendra	Frutas
<b>Mediana</b>	<b>3,80</b>	<b>3,05</b>	<b>3,75</b>	<b>3,90</b>	<b>3,85</b>	<b>2,10</b>	<b>1,75</b>	<b>2,40</b>	<b>2,50</b>	<b>2,00</b>
75Percentil	3,85	3,35	4,05	4,83	4,20	2,83	1,95	3,05	2,73	2,38
25Percentil	3,78	2,63	3,28	3,70	3,13	1,83	0,95	2,03	1,58	1,40
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,07	0,73	0,78	1,13	1,08	1,00	1,00	1,03	1,15	0,98
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,09	0,91	0,97	1,41	1,34	1,25	1,25	1,28	1,44	1,22
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s* =1,25IQR/1,35RaízN</b>	<b>0,02</b>	<b>0,24</b>	<b>0,25</b>	<b>0,37</b>	<b>0,35</b>	<b>0,33</b>	<b>0,33</b>	<b>0,34</b>	<b>0,38</b>	<b>0,32</b>
C.V. robusto=S*/Me	0,01	0,08	0,07	0,09	0,09	0,16	0,19	0,14	0,15	0,16
<b>C.V. robusto (en %)</b>	<b>0,65</b>	<b>7,78</b>	<b>6,77</b>	<b>9,44</b>	<b>9,14</b>	<b>15,59</b>	<b>18,71</b>	<b>13,98</b>	<b>15,06</b>	<b>15,96</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,05	0,47	0,50	0,72	0,69	0,64	0,64	0,66	0,74	0,63
<b>I.C. Límite Superior</b>	<b>3,85</b>	<b>3,52</b>	<b>4,25</b>	<b>4,62</b>	<b>4,54</b>	<b>2,74</b>	<b>2,39</b>	<b>3,06</b>	<b>3,24</b>	<b>2,63</b>
<b>I.C. Límite Inferior</b>	<b>3,75</b>	<b>2,58</b>	<b>3,25</b>	<b>3,18</b>	<b>3,16</b>	<b>1,46</b>	<b>1,11</b>	<b>1,74</b>	<b>1,76</b>	<b>1,37</b>

**Intensidad Mediana: Ligero Me<3; Medio Me >3<6; Intenso Me≥6**



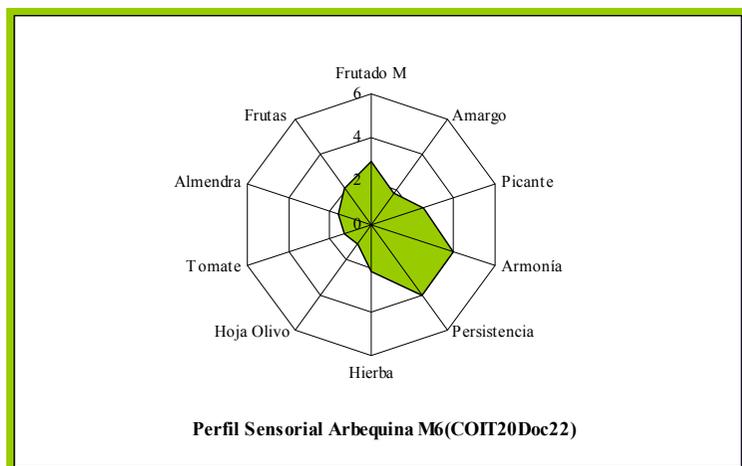
La muestra 5 tiene una mediana de frutado verde, amargo, picante, armonía y persistencia que indica una intensidad del atributo media; en cuanto a hierba, hoja de olivo, hortalizas (tomate), almendra y otras frutas (manzana/banana) ligero.

El C.V.R % presenta una fiabilidad óptima (0-5) para frutado verde; una fiabilidad buena (6-10) para amargo, picante, armonía y persistencia; una fiabilidad aceptable (11-20) para hierba, hoja olivo, tomate, almendra y otras frutas.

Planilla 36: Perfil Sensorial Arbequina M6: Descriptores (Método COI/T.20/Doc. N° 22)

ESTADISTICA Arbequina M 6-IM=5	Frutado Maduro	Amargo	Picante	Armonía	Persistencia	Hierba	Hoja Olivo	Tomate	Almendra	Frutas
<b>Mediana</b>	<b>2,90</b>	<b>1,80</b>	<b>2,55</b>	<b>4,00</b>	<b>4,00</b>	<b>2,15</b>	<b>1,10</b>	<b>1,30</b>	<b>1,60</b>	<b>2,05</b>
75Percentil	3,33	2,20	2,65	4,55	4,43	2,35	1,35	1,58	1,75	2,73
25Percentil	2,78	1,50	1,85	3,70	2,43	1,50	0,95	0,98	1,23	1,80
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,55	0,70	0,80	0,85	2,00	0,85	0,40	0,60	0,53	0,93
Raíz de N° Catadores	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1,25xIntervInterq.	0,69	0,88	1,00	1,06	2,50	1,06	0,50	0,75	0,66	1,16
1,35xRaíz N° Catad.	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
<b>DesvEstánRobus=s* =1,25IQR/1,35RaízN</b>	0,18	0,23	0,26	0,28	0,65	0,28	0,13	0,20	0,17	0,30
C.V. robusto=S*/Me	0,06	0,13	0,10	0,07	0,16	0,13	0,12	0,15	0,11	0,15
<b>C.V. robusto (en %)</b>	<b>6,21</b>	<b>12,73</b>	<b>10,27</b>	<b>6,96</b>	<b>16,37</b>	<b>12,94</b>	<b>11,90</b>	<b>15,11</b>	<b>10,74</b>	<b>14,77</b>
Cs*para IntervConfian=0,95esC=1,96	0,35	0,45	0,51	0,55	1,28	0,55	0,26	0,38	0,34	0,59
<b>I.C. Límite Superior</b>	<b>3,25</b>	<b>2,25</b>	<b>3,06</b>	<b>4,55</b>	<b>5,28</b>	<b>2,70</b>	<b>1,36</b>	<b>1,68</b>	<b>1,94</b>	<b>2,64</b>
<b>I.C. Límite Inferior</b>	<b>2,55</b>	<b>1,35</b>	<b>2,04</b>	<b>3,45</b>	<b>2,72</b>	<b>1,60</b>	<b>0,84</b>	<b>0,92</b>	<b>1,26</b>	<b>1,46</b>

**Intensidad Mediana: Ligero Me<3; Medio Me >3<6; Intenso Me≥6**



La muestra 6 tiene una mediana de frutado maduro, amargo, picante, hierba, hoja de olivo, hortalizas (tomate), almendra y otras frutas (manzana/banana) que indica una intensidad del atributo ligero; en cuanto a persistencia y armonía es medio.

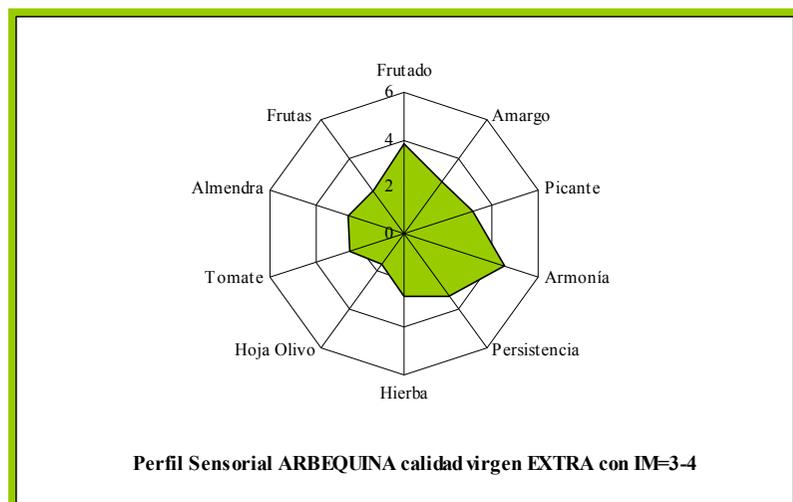
El C.V.R % presenta una fiabilidad buena (6-10) para frutado maduro, picante, armonía y almendra; una fiabilidad aceptable (11-20) para amargo, persistencia, hierba, hoja olivo, tomate y otras frutas.

Planilla 37: **Perfiles Sensoriales del aceite de oliva virgen extra cv. Arbequina según IM= 3 y 4 y Método Continuo 2 fases.**

M2 y M5 corresponden a IM=3, M1 a IM=4 obtenidas por método continuo de 2 fases.

M	Mediana	Frutado Verde	Amargo	Picante	Armonía	Persistencia	Hierba	Hoja Olivo	Tomate	Almendra	Otras Frutas
M1	M1	3,50	2,75	3,10	4,70	3,10	2,75	1,55	2,45	3,50	2,95
M2	M2	4,00	2,45	2,60	4,50	3,25	2,65	1,40	2,90	2,40	2,25
M5	M5	3,80	3,05	3,75	3,90	3,85	2,10	1,75	2,40	2,50	2,00

ESTADISTICA Arbequina virgen extra IM=3-4 y 2 FASES	Frutado Verde	Amargo	Picante	Armonía	Persistencia	Hierba	Hoja Olivo	Tomate	Almendra	Otras Frutas
Mediana de Medianas	3,80	2,75	3,10	4,50	3,25	2,65	1,55	2,45	2,50	2,25
C.V. robusto (en %)	3,52	5,83	9,92	4,75	6,17	6,56	6,04	5,45	11,76	11,29



Presentan un frutado verde con intensidad media; amargo ligero y picante medio, siendo más picantes que amargos. Armoniosos. La persistencia es media. Encontramos también notas verdes de hierba, hojas de olivo y tomate con intensidad ligera.

Sobresale por su particularidad el atributo frutas secas (almendra) y otras frutas (banana y manzana) con intensidades ligeras a medias.

El CVR% indica una fiabilidad óptima (0-5) para los atributos frutado verde, amargo, armonía y tomate; una fiabilidad buena (6-10) para picante, persistencia, hierba y hoja de olivo; una fiabilidad aceptable (11-20) para almendra y otras frutas.

**Planilla 38: Perfiles Sensoriales del aceite de oliva virgen extra cv. Arbequina según IM=4/5 y Método Continuo**

En éste caso se realizó el perfil unificando M1 con IM=4 y M6 con IM=5, obtenidas por método continuo de 2 fases.

M	Mediana	Frutado Maduro	Amargo	Picante	Armonía	Persistencia	Hierba	Hoja Olivo	Tomate	Almendra	Otras Frutas
M1	M1	3,50	2,75	3,10	4,70	3,10	2,75	1,55	2,45	3,50	2,95
M6	M6	2,90	1,80	2,55	4,00	4,00	2,15	1,10	1,30	1,60	2,05

ESTADISTICA	Frutado Maduro	Amargo	Picante	Armonía	Persistencia	Hierba	Hoja Olivo	Tomate	Almendra	Otras Frutas
Arbequina virgen extra IM=4-5 y 2 FASES										
Mediana de Medianas	3,20	2,28	2,83	4,35	3,55	2,45	1,33	1,88	2,55	2,50
C.V. robusto (en %)	6,14	13,67	6,37	5,27	8,30	8,02	11,12	20,08	24,39	11,79



Presentan un frutado maduro con intensidad media; amargo y picante ligero, más atenuados que con IM=3/4. Siguen siendo más picantes que amargos. Armoniosos. La persistencia es media. Los otros atributos que se perciben son frutas secas (almendra) y otras frutas (banana y manzana). Disminuyen las notas verdes de hierba y tomate, que presentan intensidades ligeras. En menor intensidad aún, encontramos notas verdes de hoja de olivo.

El CVR% indica una fiabilidad óptima (0-5) para armonía; una fiabilidad buena (6-10) para frutado maduro, picante, persistencia, hierba; una fiabilidad aceptable (11-20) para amargo, hoja de olivo, tomate y otras frutas. Para almendra el CVR% excede el 20%.

### 3.2.3. Perfil Sensorial para cada uno de los cultivares en Mendoza

*Perfil Sensorial del aceite de oliva virgen extra de la cv. Arauco de Mendoza*

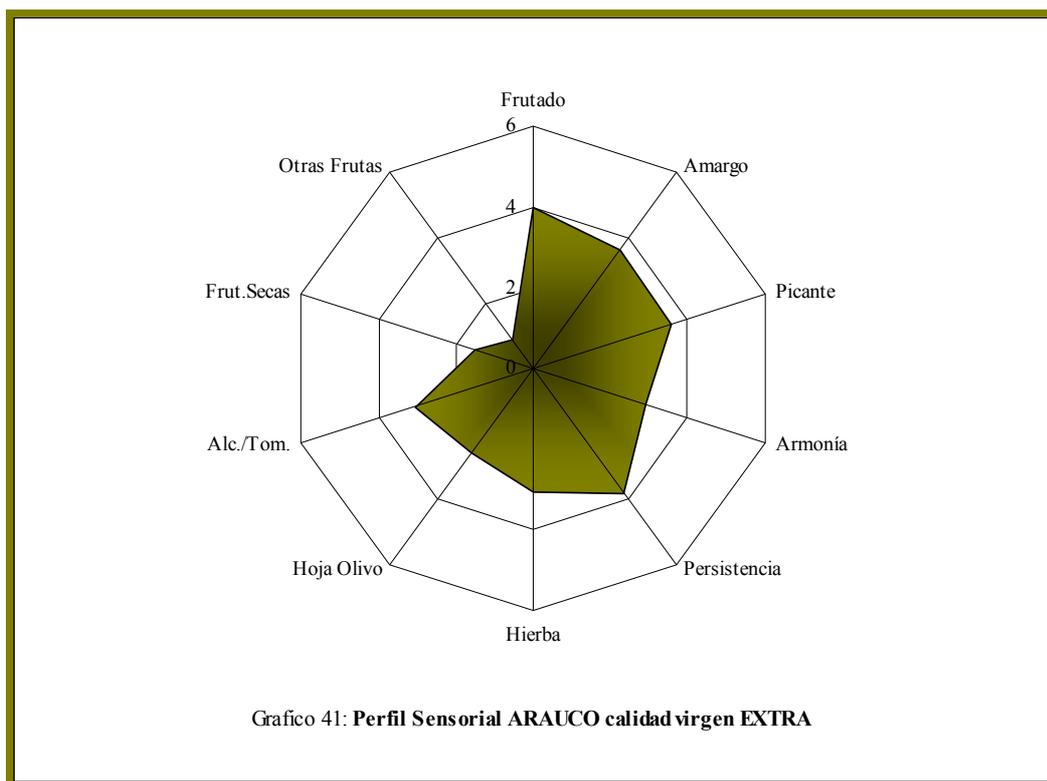
Tabla 28: Resumen de medianas de las características de los aceites de oliva vírgenes extra del cv. Arauco.

M	Mediana	Frutado	Amargo	Picante	Armonía	Persistencia	Hierba	Hoja Olivo	Alcaucil/ Tomate.	Frutos Secos	Otras Frutas
M1	Me M1	4,70	4,35	5,05	2,65	3,70	3,05	3,10	3,30	1,10	0,75
M2	Me M2	5,70	4,85	4,45	1,90	4,50	3,50	4,15	3,05	1,00	0,30
M3	Me M3	4,60	4,75	4,05	2,40	4,10	3,55	3,55	3,15	1,10	0,65
M4	Me M4	3,80	4,60	4,45	3,50	3,95	3,65	2,75	3,20	2,45	2,05
M5	Me M5	2,80	2,00	1,55	3,55	2,75	1,90	0,90	0,85	0,60	0,50
M6	Me M6	3,45	3,45	3,30	3,15	3,70	2,80	1,95	2,40	1,50	0,90
M9	Me M9	4,00	3,65	3,55	2,20	4,30	3,10	2,60	2,70	1,75	2,00
M10	Me M10	4,15	3,25	3,25	3,70	3,40	2,60	2,60	3,15	2,85	1,95
M12	Me M12	3,60	3,25	3,45	2,90	3,80	2,85	2,55	1,85	1,55	1,70

Tabla 29: Descripción estadística completa de las características de los aceites de oliva vírgenes extra del cv. Arauco.

ESTADÍSTICA Arauco virgen extra General	Frutado	Amargo	Picante	Armonía	Persistencia	Hierba	Hoja Olivo	Alcaucil/ Tomate.	Frutas Secas	Otras Frutas
<b>Mediana de Medianas</b>	<b>4,00</b>	<b>3,65</b>	<b>3,55</b>	<b>2,90</b>	<b>3,80</b>	<b>3,05</b>	<b>2,60</b>	<b>3,05</b>	<b>1,50</b>	<b>0,90</b>
75Percentil	4,60	4,60	4,45	3,50	4,10	3,50	3,10	3,15	1,75	1,95
25Percentil	3,60	3,25	3,30	2,40	3,70	2,80	2,55	2,40	1,10	0,65
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	1,00	1,35	1,15	1,10	0,40	0,70	0,55	0,75	0,65	1,30
Raíz de N° Catadores	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
1,25xIntervInterq.	1,25	1,69	1,44	1,38	0,50	0,88	0,69	0,94	0,81	1,63
1,35xRaíz N° Catad.	4,05	4,05	4,05	4,05	4,05	4,05	4,05	4,05	4,05	4,05
<b>DesvEstánRobus=s*</b> =1,25IQR/1,35RaízN	0,31	0,42	0,35	0,34	0,12	0,22	0,17	0,23	0,20	0,40
C.V. robusto=S*/Me	0,08	0,11	0,10	0,12	0,03	0,07	0,07	0,08	0,13	0,45
<b>C.V. robusto (en %)</b>	<b>7,72</b>	<b>11,42</b>	<b>10,00</b>	<b>11,71</b>	<b>3,25</b>	<b>7,08</b>	<b>6,53</b>	<b>7,59</b>	<b>13,37</b>	<b>44,58</b>
Cs*para IntervConfian =0,95esC=1,96	0,60	0,82	0,70	0,67	0,24	0,42	0,33	0,45	0,39	0,79
<b>I.C. Límite Superior</b>	<b>4,60</b>	<b>4,47</b>	<b>4,25</b>	<b>3,57</b>	<b>4,04</b>	<b>3,47</b>	<b>2,93</b>	<b>3,50</b>	<b>1,89</b>	<b>1,69</b>
<b>I.C. Límite Inferior</b>	<b>3,40</b>	<b>2,83</b>	<b>2,85</b>	<b>2,23</b>	<b>3,56</b>	<b>2,63</b>	<b>2,27</b>	<b>2,60</b>	<b>1,11</b>	<b>0,11</b>

La Tabla 28 reúne las medianas de las características de los aceites de oliva vírgenes del cv. Arauco. En la Tabla 29 se presenta la descripción estadística completa; se observa que el C.V.R % presenta una fiabilidad óptima (0-5) para persistencia; una fiabilidad buena (6-10) para frutado, picante, hierba, hoja olivo y alcaucil/tomate; una fiabilidad aceptable (11-20) para amargo, armonía y frutas secas.



En Gráfico 41 se presenta el perfil sensorial definitivo y general para el aceite de oliva virgen del cv. Arauco cultivado en la provincia de Mendoza, obtenido a partir de la mediana de medianas de todas las características de los aceites de oliva vírgenes extra en estudio.

Los aceites de oliva vírgenes de calidad extra del cv. Arauco cultivados en la provincia de Mendoza, presentan frutados medios a intensos. Amargos y picantes medios y con intensidades similares. Son aceites más bien inarmónicos, con persistencia, destacándose las notas de hierba, hortalizas (alcaucil/tomate) y hojas de olivo. La percepción de frutas secas (almendra) y otras frutas, tales como banana y manzana es baja.

Cuando los aceites se obtienen a partir de aceitunas con  $IM=2/3$  (bajos), son muy inarmónicos, a medida que el índice de madurez aumenta ( $IM=4/5$ ), éstos se tornan más armoniosos. Con sistema de obtención continuo de 2 fases e  $IM=4/5$  se obtienen aceites más armoniosos, con un adecuado balance de sus distintos atributos.

Los perfiles sensoriales no son comparables, ya que cada zona de cultivo -con su realidad productiva-, hace que el cultivar desarrolle atributos particulares, que luego son validados por un panel de expertos para realizar el perfil característico (Tous, 2001; Mattar, 2008; Uceda y otros, 2008; Moral Torés, 2009; Alfei, 2010).

*Perfil Sensorial del aceite de oliva virgen extra de la cv. Arbequina de Mendoza*

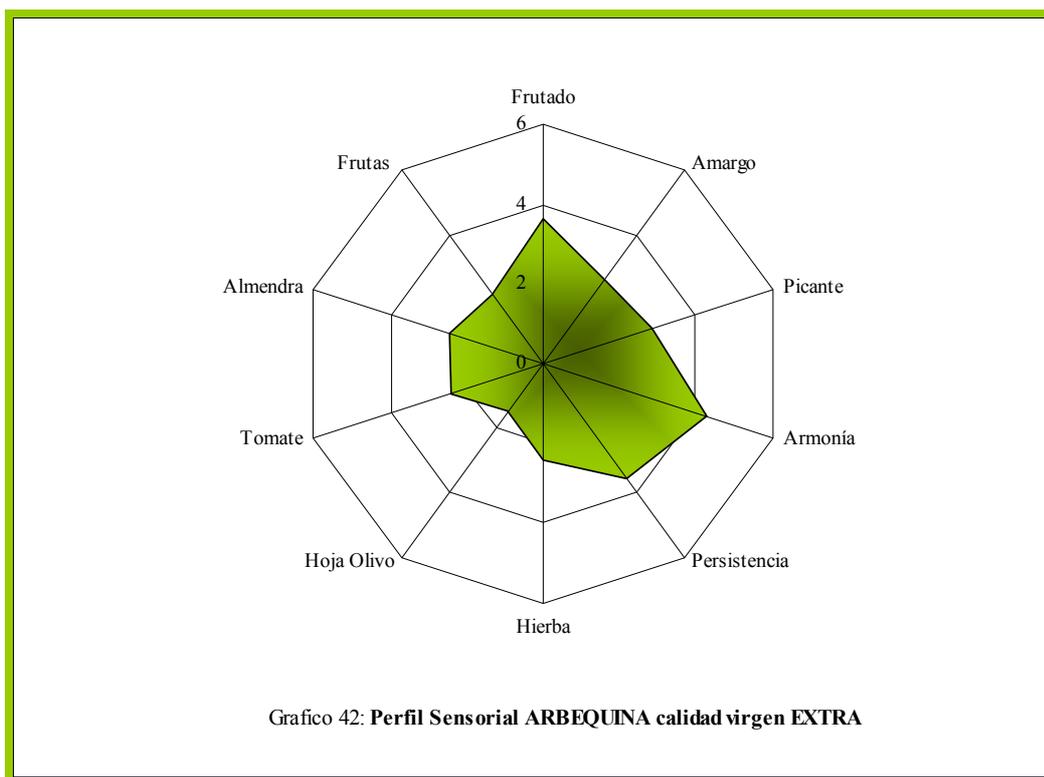
Tabla 30: Resumen de medianas de las características de los aceites de oliva vírgenes extra del cv. Arbequina.

M	Mediana	Frutado	Amargo	Picante	Armonía	Persistencia	Hierba	Hoja Olivo	Tomate	Almendra	Otras Frutas
M1	Me M1	3,50	2,75	3,10	4,70	3,10	2,75	1,55	2,45	3,50	2,95
M2	Me M2	4,00	2,45	2,60	4,50	3,25	2,65	1,40	2,90	2,40	2,25
M5	Me M5	3,80	3,05	3,75	3,90	3,85	2,10	1,75	2,40	2,50	2,00
M6	Me M6	2,90	1,80	2,55	4,00	4,00	2,15	1,10	1,30	1,60	2,05

Tabla 31: Descripción estadística completa de las características de los aceites de oliva vírgenes extra del cv. Arbequina.

ESTADÍSTICA Arbequina virgen extra General	Frutado	Amargo	Picante	Armonía	Persistencia	Hierba	Hoja Olivo	Tomate	Almendra	Otras Frutas
<b>Mediana</b>	<b>3,65</b>	<b>2,60</b>	<b>2,85</b>	<b>4,25</b>	<b>3,55</b>	<b>2,40</b>	<b>1,48</b>	<b>2,43</b>	<b>2,45</b>	<b>2,15</b>
75Percentil	3,85	2,83	3,26	4,55	3,89	2,68	1,60	2,56	2,75	2,43
25Percentil	3,35	2,29	2,59	3,98	3,21	2,14	1,33	2,13	2,20	2,04
IntervInterCuartil = IQR = 75°Per-25°Per	0,50	0,54	0,68	0,58	0,68	0,54	0,28	0,44	0,55	0,39
Raíz de N° Catadores	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
1,25xIntervInterq.	0,62	0,67	0,84	0,72	0,84	0,67	0,34	0,55	0,69	0,48
1,35xRaíz N° Catad.	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70
<b>DesvEstánRobus=s*</b> =1,25IQR/1,35RaízN	0,23	0,25	0,31	0,27	0,31	0,25	0,13	0,20	0,25	0,18
C.V. robusto=S*/Me	0,06	0,10	0,11	0,06	0,09	0,10	0,09	0,08	0,10	0,08
<b>C.V. robusto (en %)</b>	<b>6,34</b>	<b>9,57</b>	<b>10,96</b>	<b>6,26</b>	<b>8,80</b>	<b>10,37</b>	<b>8,63</b>	<b>8,35</b>	<b>10,39</b>	<b>8,34</b>
Cs*para IntervConfian =0,95esC=1,96	0,45	0,49	0,61	0,52	0,61	0,49	0,25	0,40	0,50	0,35
<b>I.C. Límite Superior</b>	4,10	3,09	3,46	4,77	4,16	2,89	1,72	2,82	2,95	2,50
<b>I.C. Límite Inferior</b>	3,20	2,11	2,24	3,73	2,94	1,91	1,23	2,03	1,95	1,80

La Tabla 30 reúne las medianas de las características de los aceites de oliva vírgenes del cv. Arbequina. En la Tabla 31 se presenta la descripción estadística completa; se observa en la misma que el C.V.R % presenta una fiabilidad buena (6-10) para frutado, amargo, picante, armonía, persistencia, hierba, hoja olivo, tomate, almendra y otras frutas.



En Gráfico 42 se presenta el perfil sensorial definitivo y general para el aceite de oliva virgen del cv. Arbequina cultivado en la provincia de Mendoza, obtenido a partir de la mediana de medianas de todas las características de los aceites de oliva vírgenes extra en estudio.

Los aceites de oliva vírgenes de calidad extra del cv. Arbequina cultivado en la provincia de Mendoza, presentan frutados medios, amargos y picantes ligeros. Son más picantes que amargos. Son aceites armoniosos y persistentes, destacándose las notas de almendra y otras frutas especialmente banana y manzana. También encontramos notas verdes de tomate e hierbas.

Los aceites son armoniosos tanto cuando son obtenidos a partir de aceitunas con un IM=3/4 (verdes) que con un IM=4/5 (maduros). Con menor grado de madurez se perciben más notas verdes tales como hierba, hojas de olivo y tomate, atributos que disminuyen a medida que aumenta la madurez de las aceitunas. Con sistema de obtención continuo de 2 fases e IM=3/4 se obtienen aceites armoniosos y con un adecuado balance de sus distintos descriptores.

Los perfiles sensoriales no son comparables, ya que cada zona de cultivo -con su realidad productiva-, hace que el cultivar desarrolle atributos particulares (Tous, 2001; Mattar, 2008; Uceda y otros, 2008; Moral Torés, 2009; Alfei, 2010).

### **3.3. Relación entre Análisis Físico-Químicos y Análisis Sensoriales.**

Un determinado aceite puede cumplir con la calidad reglamentaria en lo que a análisis físico-químicos se refiere, pero, puede ocurrir, que el análisis sensorial detecte calidades inferiores, especialmente si los aceites se han obtenido a partir de aceitunas con índices de madurez elevados (IM=5); o con un proceso de obtención con problemas de diversa índole; o han tenido inadecuadas condiciones de conservación; o incluso debido a características inherentes a su genoma (poco contenido en antioxidantes), lo que conduce a un “envejecimiento” prematuro del aceite.

Así entonces, en las Tablas 32 y 33 que se presentan a continuación, se han integrado los resultados obtenidos de los análisis físico-químicos y de los análisis sensoriales.

Para cv. Arauco, se observa en Tabla 32, que las muestras 7, 8 y 11 cumplen con los valores reglamentarios del CAA y COI en lo que a análisis físico-químicos se refiere, incluso, por la acidez que presentan se consideran aceites de oliva vírgenes de calidad extra. Sin embargo, por análisis sensorial entran en la categoría de aceites de oliva vírgenes calidad corriente y virgen.

Para cv. Arbequina, en Tabla 33, se observa que las muestras 3, 4, 7 y 8 cumplen con los valores reglamentarios en lo que a análisis físico-químicos se refiere; además, por la acidez encontrada son aceites de oliva vírgenes de calidad extra, pero por análisis sensorial, entran en la categoría de aceites de oliva vírgenes calidad virgen.

Por lo tanto, podemos ver claramente la importancia del ANALISIS SENSORIAL en la determinación de la CALIDAD de los aceites de oliva vírgenes.

### 3.3.1. Arauco

Tabla 32: Relación entre análisis físico-químicos y sensoriales en cv. Arauco

ARAUCO		Calidad físico-química		Ac. Grasos	Palmitico	Palmitoleico	Estearico	Oleico	Linoleico	Linolenico	Esteroles expresados en g/100g de esteroles totales					Antioxidantes en mg/Kg.	
IM	Extracción	Calidad Sensorial	M	Acidez	C 16:0	C 16:1	C 18:0	C 18:1	C 18:2	C 18:3	Campesterol	Estigmasterol	Sitosterol	Delta 5 -avenasterol	Otros	Tocoferoles	Polifenoles
				(g% Ác. oleico)	(% 7.5-20.0)	(% 0.3-3.5)	(% 0.5-5.0)	(% 55.0-83.0)	(% 3.5-21.0)	(< o = 1.0)	< o = 4,5 (CAA)	< campesterol	suma > o = a 93,0	no especifica	No especifica		
2	2 fases	EXTRA	M1	0,16	15,8	1,22	3,19	67,55	10,35	0,68	4,11	0,38	87,15	6,05	2,31	300	858
3	2 fases	EXTRA	M2	0,15	14,64	1,05	3,89	68,41	10,16	0,67	4,43	0,29	84,89	7,6	2,79	272	773
3	2 fases	EXTRA	M3	0,13	18,17	1,87	2,58	60,86	14,28	1,05	3,94	0,36	88,88	5,62	1,2	477	476
4	2 fases	EXTRA	M4	0,14	15,6	1,69	2,58	65,05	13,23	0,78	3,86	0,22	84,83	10,34	0,75	328	408
5	TRAD	EXTRA	M5	0,23	15,35	1,68	2,73	63,6	12,62	0,8	4,51	0,36	82,19	10,19	2,75	310	236
5	TRAD	EXTRA	M6	0,18	13,71	1,14	2,84	70,27	9,2	0,72	3,54	0,24	86,98	8,01	1,23	281	346
5	TRAD	CORRIENTE	M7	0,34	15,99	1,59	2,66	65,94	11,86	0,81	3,37	0,9	82,66	11,59	1,48	277	240
5	TRAD	VIRGEN	M8	0,23	16,53	1,93	2,77	61,44	14,89	0,76	3,83	0,42	82,44	12,02	1,29	244	200
4	2 fases	EXTRA	M9	0,13	15,52	1,49	2,73	65,31	12,18	0,82	3,9	0,35	84,27	8,6	2,88	359	429
4	2 fases	EXTRA	M10	0,14	14,9	1,38	2,51	67,97	11,28	0,78	3,76	0,42	84,87	8,76	2,19	279	238
5	3 fases	VIRGEN	M11	0,16	13,75	1,27	2,55	69,44	11,13	0,72	3,78	0,38	80,62	12,17	3,05	209	151
4	2 fases	EXTRA	M12	0,13	16,18	1,64	2,11	65,58	11,85	0,91	3,23	0,5	85,57	5,52	5,18	327	444
5	3 fases	S/D	M13	0,45	15,58	1,66	2,64	64,97	13,34	0,7	3,82	1,12	82,02	10,2	2,84	252	133
3	2 fases	S/D	M14	0,13	14,25	1,22	2,77	68,96	10,2	0,73	3,95	0,25	78,84	13,96	3	366	525
4	2 fases	S/D	M15	0,16	15,62	1,58	2,55	65,02	12,01	0,84	3,83	0,56	79,89	13,86	1,86	350	288
5	3 fases	S/D	M16	0,3	16,15	1,72	2,47	63,54	12,91	0,86	3,61	0,71	76,37	16,52	2,79	368	168
4	2 fases	S/D	M17	0,14	16,4	1,44	2,69	66,57	9,93	0,86	3,44	0,53	81,73	11,08	3,22	391	277
4	3 fases	S/D	M18	0,35	16,42	1,74	2,47	63,33	12,68	0,94	3,7	0,62	77,33	16,67	1,68	365	316
5	3 fases	S/D	M19	0,52	16,93	1,79	2,52	64,56	11,96	0,91	3,96	1,11	84,55	8,45	1,93	165	164
5	3 fases	S/D	M20	0,44	16	1,65	2,39	62,89	12,55	0,85	3,84	1,05	77,66	15,82	1,63	345	307
4	2 fases	S/D	M21	0,15	16,53	1,66	2,66	65,48	10,56	0,74	3,32	0,45	75,89	18,06	2,28	331	371
<b>MEDIA</b>				<b>0,22</b>	<b>15,71</b>	<b>1,54</b>	<b>2,68</b>	<b>65,55</b>	<b>11,86</b>	<b>0,80</b>	<b>3,796</b>	<b>0,534</b>	<b>82,363</b>	<b>11,004</b>	<b>2,301</b>	<b>314,095</b>	<b>349,904</b>

A= Oasis Norte Este B= Oasis Norte Norte C= Oasis Norte Centro D= Oasis Sur.

Los análisis físico-químicos de las muestras 7, 8 y 11 cumplen con lo establecido reglamentariamente para las distintas variables físico-químicas en estudio y son considerados aceites de oliva vírgenes calidad extra, pero, por análisis sensorial se consideran aceites de oliva vírgenes de calidad menor.

### 3.3.2. Arbequina

Tabla 33: Relación entre análisis físico-químicos y sensoriales en cv. Arbequina

ARBEQUINA	Calidad físico-química		Ac. Grasos							Esteroles expresados en g/100g de esteroles totales					Antioxidantes en mg/Kg.	
			Acidez	Palmitico	Palmitoleico	Esteárico	Oleico	Linoleico	Linolénico	Campesterol	Estigmasterol	Sitosterol	Delta 5-avenasterol	Otros	Tocoferoles	Polifenoles
	M	(g% ác.oleico)	C 16:0	C 16:1	C 18:0	C 18:1	C 18:2	C 18:3	< o = 4,5 (CAA)	< campesterol	suma > o = a 93,0			no especifica	no especifica	
4	EXTRA	1	0,15	16,62	1,78	2,26	64,77	13,05	0,58	2,72	0,37	75,97	17,16	3,78	253	218
3	EXTRA	2	0,16	16,82	1,86	2,35	61,02	16,44	0,51	2,85	0,3	71,48	23,37	2	221	316
5	VIRGEN	3	0,33	17,61	2,11	1,76	58,29	17,75	0,92	3,71	0,59	81,89	11,58	2,23	230	167
5	VIRGEN	4	0,15	15,73	1,79	1,64	65,6	13,19	0,69	3,68	0,48	80,94	13,03	1,87	252	194
3	EXTRA	5	0,11	15,51	1,27	1,93	66,48	12,3	0,66	3,8	0,61	79,07	12,86	3,66	335	245
5	EXTRA	6	0,12	15,98	1,77	1,71	65,21	13,25	0,73	3,68	0,5	79,45	13,11	3,26	288	174
4	VIRGEN	7	0,12	16,01	1,73	1,63	65,35	13,13	0,62	3,68	0,49	78,15	13,36	4,32	243	205
5	VIRGEN	8	0,32	17,78	2,18	1,72	57,63	18,62	0,74	4,59	0,71	81,6	10,29	2,81	225	191
5	S/D	9	0,11	16,02	1,82	1,66	65,18	13,22	0,72	2,9	1,04	71	22,22	2,84	292	139
<b>MEDIA</b>			<b>0,174</b>	<b>16,45</b>	<b>1,812</b>	<b>1,851</b>	<b>63,28</b>	<b>14,55</b>	<b>0,68</b>	<b>3,512</b>	<b>0,565</b>	<b>77,72</b>	<b>15,22</b>	<b>2,97</b>	<b>259,88</b>	<b>205,44</b>

A= Oasis Norte Este B= Oasis Norte Norte C= Oasis Norte Centro D= Oasis Sur.

Los análisis físico-químicos de las muestras 3, 4 y 7 de aceite de oliva vírgen del cv.Arbequina, cumplen con los límites para acidez de un aceite de oliva vírgen de calidad extra; además, con respecto a los otros parámetros, se encuentran en los rangos establecidos. Por análisis sensorial entran en la categoría de aceites de oliva vírgenes de calidad vírgen. La muestra 8 además presenta un contenido en campesterol superior al límite establecido por CAA.

Al igual que en el caso del cv. Arauco, el analisis sensorial ayuda a definir calidades, ya que pueden manifestarse a través de este análisis, defectos que no son percibidos en los análisis físico-químicos rutinarios y que reducen notablemente la calidad del aceite.

## 4. CONCLUSIONES

### 4.1. La evaluación de la calidad a través de los Análisis físico-químicos

- Cada cultivar presenta particularidades debidas a su genoma y a la influencia de distintos factores: estado de madurez, metodo de obtención y zona de procedencia entre los más importantes.
- La acidez se ve influenciada por el método de obtención del aceite, siendo el método continuo de dos fases el que conserva más las características originales de la materia prima.
- Los ácidos grasos tienen en cada cultivar distintas proporciones, cumpliendo en ambas variedades en estudio los rangos establecidos en la normativa vigente. Se observan variaciones debidas al genoma varietal y a la zona de cultivo. En los cv. Arauco y Arbequina se observa también influencia según el estado de madurez. En cv. Arbequina el contenido de ácido linolénico varía según la madurez de la aceituna de manera significativa.
- El contenido en campesterol varía según el estado de madurez de las aceitunas. En cv. Arauco influye el índice de madurez de las aceitunas al momento de la cosecha de manera significativa sobre el contenido en campesterol.
- Los antioxidantes naturales -polifenoles y tocoferoles-, muestran diversos contenidos vinculados a la variedad, al estado de madurez, al método de extracción y a ciertas prácticas como la filtración del aceite. Se observaron diferencias significativas con respecto al contenido en polifenoles según el índice de madurez tanto en cv. Arauco como en cv. Arbequina.
- El cv. Arauco presentó los siguientes contenidos promedio: ácido oleico, 65.56 %; ac. linoleico, 11.86%; Relación O/L, 5.63. Con respecto al contenido en esteroides, especialmente campesterol, presentó valor promedio de 3.79%, superando el límite reglamentario (COI) cuando las muestras de aceite de oliva vírgenes analizadas provenían de aceitunas con IM bajos (2 y 3) inmediatamente procesadas. Presentó altos contenidos en antioxidantes naturales: polifenoles y tocoferoles con valores promedios de PT de 349 mg/Kg. de aceite (min. de 133 mg/Kg. y máx. de 858 mg/Kg.) y de TT de 314 mg/Kg. de aceite (min. 165 mg/Kg. y máx. 477 mg/Kg.). Con un estado de madurez intermedio (IM entre 3 y 4) al momento de la obtención

del aceite, y con un método de extracción continuo de 2 fases, presentó altos niveles de antioxidantes y un contenido en campesterol dentro de los límites reglamentarios.

- La variedad Arbequina, con respecto a ácidos grasos, presentó los siguientes contenidos promedio: ácido oleico, 63.28 %; ac. linoleico, 14.55%; Rel. O/L, 4.47. Con respecto al contenido en esteroides, especialmente campesterol, presentó valores promedio de 3.51%. Presentó contenidos medios de tocoferoles y polifenoles; con valores promedios de TT de 259,8 mg/Kg. de aceite (min. 221 mg/Kg. y máx. 335 mg/Kg.) y de PT de 205,4 mg/Kg. de aceite (min. de 139 mg/Kg. y máx. de 316 mg/Kg.). En un estado de madurez intermedio (IM entre 3 y 4) al momento de la obtención del aceite, y con un método de extracción continuo de 2 fases se favorece la conservación de altos niveles de antioxidantes.

#### **4.2. Perfiles Sensoriales característicos. Uso del Análisis Sensorial como instrumento para determinar calidad.**

- El Análisis Sensorial es un método para determinar calidad muy preciso, ya que permite determinar variaciones en las características del aceite, antes que los Análisis Físico-químicos.

- Al hablar de "*Perfil Sensorial de un cultivar o de un blend*", debemos considerar la dinamicidad de los mismos con el transcurso de los meses y la incidencia de factores tales como el índice de madurez y el método de obtención del aceite.

- El "Perfil Sensorial" nos muestra las características generales de un determinado aceite y en determinadas condiciones. Se corresponde con un momento particular de la muestra analizada, ya que varía con la variedad, con la zona de cultivo, con el índice de madurez de las aceitunas al momento de cosecha, con las operaciones previas y posteriores a la obtención del aceite y, especialmente, con las condiciones (T°C, O<sub>2</sub>, luz, tipo de envase, tiempo) de almacenamiento.

- El perfil sensorial es dinámico, va variando conforme pasa el tiempo de almacenamiento y/o cambiando las condiciones en el mismo.

- El "Perfil Sensorial" que define y/o caracteriza a un aceite de oliva varietal, es aquel realizado entre los 2 a 6 meses de obtenido, siempre que el aceite haya sido el de "mejor calidad" posible a obtener -porque se cuidaron todos los aspectos que lo hacen posible-, desde el cultivo a la obtención, teniendo en cuenta especialmente el

momento oportuno de cosecha de las aceitunas (IM adecuado) y adecuadas operaciones antes, durante y posteriores a la obtención.

- Los aceites monovarietales del cv. Arauco, pueden resultar desequilibrados a nivel sensorial, presentándose muy amargos y muy picantes, por efecto de un elevado contenido en polifenoles.

- Los aceites monovarietales del cv. Arbequina son aceites armoniosos y persistentes, destacándose las notas de almendra y otras frutas especialmente banana y manzana; presentan frutados medios, amargos y picantes ligeros con notas verdes de tomate e hierbas. Son más picantes que amargos.

#### **4.3. Relación entre Análisis Físico-Químicos y Análisis Sensoriales.**

- Un alto contenido en polifenoles se relaciona directamente con una elevada estabilidad del aceite y con una alta intensidad percibida de las características sensoriales de picante, amargo y frutado.

- Los aceites obtenidos con aceitunas con IM menor, se destacan por su mayor contenido en polifenoles y en una mayor intensidad percibida en los atributos amargo y picante.

#### **4.4. Índice de madurez**

- Se observaron diferencias significativas en análisis físico-químicos (polifenoles y campesterol) y en análisis sensorial según el índice de madurez de las aceitunas al obtener el aceite.

- Con IM menores hay mayor proporción de ácido oleico, campesterol, polifenoles y tocoferoles.

#### **4.5. Métodos de obtención del aceite**

- El sistema de extracción continuo de dos fases es el que menos afecta las características originales de la materia prima.

#### **4.6. Conclusión final**

- Es necesario utilizar en forma conjunta los análisis físico-químicos y sensoriales para determinar la calidad de los aceites de oliva vírgenes.

- Hago propio el siguiente comentario:

*“Dado que la composición del aceite de oliva varía según los sistemas de extracción utilizados y en función de las condiciones ambientales y de almacenamiento, la caracterización del aceite se ha vuelto una tarea sumamente difícil, que puede complicarse aún más por la presencia de adulterantes. La calidad del aceite de oliva viene dada por propiedades tanto químicas como sensoriales, por lo que en último término está determinada por el consumidor” (Ryan, D.; Robards, K y S. Lavee, 1998).*

#### **5. AGRADECIMIENTOS**

Gracias a la Secretaría de Ciencia, Técnica y Postgrado de la Universidad Nacional de Cuyo, que dentro del marco de Proyectos Bienales de Investigación 2007-2009, 2009-2011 y 2011-2013; y a los Programas de Investigación 2010-2014, financió las distintas actividades y estudios físico-químicos y sensoriales que dieron origen a éste trabajo de Tesis.

Gracias a los que colaboraron con la cosecha de aceitunas y obtención de aceites.

Gracias al Departamento de Ciencia de los Alimentos y Tecnología Química de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas de la Universidad de Chile y al INTI Mendoza, por la asistencia técnica para la realización de los ensayos físicoquímicos.

Gracias al grupo de expertos catadores que forman parte del Panel de Cata Mendoza de Aceite de Oliva por su participación en la valoración organoléptica de los aceites.

Gracias a la Profesora MSc. Ing. Agr. Laura Cánovas de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNCuyo por la orientación en el diseño y análisis estadístico.

Gracias a mi Directora de Tesis, Profesora MSc. Ing. Agr. Mónica Bauzá por su permanente guía y apoyo.

Gracias a mi familia, por la paciencia y el apoyo brindado.

## **Bibliografía citada**

- Alba, J. 2008. Elaboración del aceite de oliva. p.659-696. En Barranco, D; Fernández-Escobar, R y L. Rallo (eds), El Cultivo del Olivo 6°ed. 846 p. Ed.Mundi-Prensa, Madrid, España.
- Alderete Salas, S.; Matías, A.C.; Montalván, D. y P. Gómez. 2005. Caracterización de la producción olivícola de la provincia de Catamarca-República Argentina. Revista A&G, Tomo XV, Vol.3: 526-531.
- Alfei, B.; Magli, M.; Rotondi A., A.; Pannelli, G. 2010. Identità analitica e sensoriale degli oli monovarietale italiani. Supplemento Olivo e Olio, N°6: 11-15. Ancona, Italia.
- Alfei, B. 2010. Catalogo degli oli monovarietale. Supplemento Olivo e Olio, N°6: 16-26. Ancona, Italia.
- Antari, A; Hilai, A y otros. 2000. Estudio de la influencia de la variedad, los factores ambientales y las técnicas de cultivo en las características de los frutos y la composición química del aceite de oliva virgen extra de Marruecos. Olivae N° 80: 29-36.
- Antari, A; Moudni, A y Ajana, H. 2003. Comparación de la calidad y la composición acídica del aceite de oliva de algunas variedades mediterráneas cultivadas en Marruecos. Olivae N° 95: 26-31.
- American Oil Chemists' Society (AOCS - Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists`-). Métodos de análisis físico-químicos. [www.aocs.org](http://www.aocs.org)
- Arjona, C.; Masuelli, R. y Trentacoste, E. 2011. Variedades de Olivo, p 69-89. En Olivicultura en Mendoza. Raigambre de una actividad que se renueva. Fundación Marzano-INTA-FCA/UNCUYO. ISBN 978-087-27156-0-1. 395 pag.
- Aparicio, R. y Harwood, J. 2003. Manual del aceite de oliva. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, España. 614 p.
- Araniti, E.V. y otros. 2002 a 2013. Proyectos de Investigación de la Universidad Nacional de Cuyo. [www.uncu.edu.ar/Investigación/Proyectos/Catálogos](http://www.uncu.edu.ar/Investigación/Proyectos/Catálogos) proyectos de investigación 2004-2004, 2005-2007, 2007-2009, 2009-2011, 2011-2013.
- Araniti, E.V. y Bauzá, M. M. 2011. Producción olivícola en la Provincia de Mendoza: contexto geográfico, socio-cultural, económico y técnico, p 55-68. En Olivicultura en Mendoza. Raigambre de una actividad que se renueva.

- Fundación Marzano-INTA-FCA/UNCUYO. ISBN 978-087-27156-0-1. 395 pag.  
En <http://sid.uncu.edu.ar> (Sistema Integrado de Documentacion de la UNCuyo).
- Araniti, E.V.; Bauzá, M. M.; Romero Palacios, N. 2012. Virgin Olive Oil: Characterization of cv. Arauco in Mendoza, Argentina, through its Minor Components. VIIth International Symposium on Olive Growing. San Juan, Argentina 25-29 Sep. p O-28.
- Barranco, D.; Fernández Escobar R. y Rallo L. 1998. El cultivo del olivo. Editorial Mundi Prensa. Madrid, España.
- Bauzá, M. M. y Araniti, E.V. 2011. Obtención de Aceite de Oliva Virgen, p 289-320. En *Olivicultura en Mendoza. Raigambre de una actividad que se renueva*. Fundación Marzano-INTA-FCA/UNCUYO. ISBN 978-087-27156-0-1. 395 pag.
- Becerra, L.; Del Monte, J.C.; Giamporone, T.A.; Marsonet, P.; Micale, A. C..2007. *Ciencias Sociales Mendoza*. Editorial Santillana, Buenos Aires, Argentina.
- Beltrán, G.; Uceda, M.; Hermoso, M.; y Frías, L. 2008. Maduración. p.163-188. En Barranco, D; Fernández-Escobar, R y L. Rallo (eds), *El Cultivo del Olivo 6°ed*. 846 p. Ed.Mundi-Prensa, Madrid, España.
- Boskou, D. 1998. *Química y Tecnología del aceite de oliva*. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, España.
- Boskou, D. et al. 2009. *Olive Oil Minor Constituents and Health*. CRC Press and Taylor & Francis Group. Boca Raton, Florida. USA. 229 p.
- Calabrese, G. 2001. Efectos del aceite de oliva virgen extra beneficiosos para la salud. *Olivae* N°86:19-20.
- Canamasas, P. y Ravetti, L. 2012. Evaluation of Traditional and New processing Aids for Olive Oil Extraction. VIIth International Symposium on Olive Growing. San Juan, Argentina 25-29 Sep. p O-25.
- Caruso, T.; Marra, F.P.; Di Vaio, C.; Mafra, R.; Camposeo, S.; Vivaldi, G.A. y Proietti, P. 2012. Growth, Phenology; Production and Oil Quality of the Cultivar “Arbequina” in High Density Hedgerow in Four Different Areas of Italy. VIIth International Symposium on Olive Growing. San Juan, Argentina 25-29 Sep. p O-22.
- Ceci, L.N.; Santa Cruz, M.J.; Melgarejo, M.; Moro, O.; Carelli, A. 2004. Calidad de aceites de oliva varietales argentinos. Índices de calidad. *A&G 57*, tomo XIV, vol. 4, 648-653.

- Ceci, L.N.; Baldonado, N.; Melgarejo, M.; Carelli, M. . 2005. Caracterización de aceites de oliva varietales argentinos. A&G 58, tomo XV, vol. 1, 138-144.
- Ceci, L.N.; Melgarejo, M. y Carelli, A.A. 2010. Composición de Aceites de Oliva de Arbequina en Argentina. A&G 78, tomo XX, vol. 1, 36-42.
- Cert,A; Alba, J; Pérez-Camino, M.C. y otros. 1.999. Influencia de los sistemas de extracción sobre las características y los componentes menores del aceite de oliva virgen extra. *Olivae* N° 79: 41-50.
- Civantos Lopez-Villalta, L.. Madrid, 1999. Obtención del Aceite de Oliva Virgen. Editorial Agrícola Española, S.A. 2ª Edición (139/255-259).
- Código Alimentario Argentino. Capítulo VII: Alimentos grasos y aceites alimenticios: artículos 520 al 552, actualizado al 05/2012. Art. 535: Aceite de oliva. [www.anmat.gov.ar](http://www.anmat.gov.ar)
- Consejo Oleícola Internacional. 2000. World Catalogue of Olive Varieties. Madrid, España. [www.internationaloliveoil.org](http://www.internationaloliveoil.org)
- Consejo Oleícola Internacional, 2001. Método COI T20 Doc.N°10: Determinación de la composición y del contenido en Esteroles por cromatografía de gases con columna capilar. [www.internationaloliveoil.org](http://www.internationaloliveoil.org)
- Consejo Oleícola Internacional, 2004. La calidad: importante objetivo del Consejo Oleícola internacional. *Revista Olivae* N° 100. España. Pag. 34-38.
- Consejo Oleícola Internacional, 2005. Valoración organoléptica del aceite de oliva virgen extra que opta a una denominación de origen. Método COI /T.20/Doc.N° 22/Nov.2005. [www.internationaloliveoil.org](http://www.internationaloliveoil.org)
- Consejo Oleícola Internacional, 2007. Análisis sensorial del aceite de oliva. Método de valoración organoléptica del aceite de oliva virgen. Método COI/ T.20/ Doc. N°15/Rev.2/Set.2007. [www.internationaloliveoil.org](http://www.internationaloliveoil.org)
- Consejo Oleícola Internacional, 2011. Norma Comercial aplicable a los aceites de oliva y los aceites de orujo de oliva. Norma COI/T.15/NC N° 3/Rev.6/Nov.2011. [www.internationaloliveoil.org](http://www.internationaloliveoil.org)
- Cortesi, N.; Fiorino, P. y A Ponzetti. 2000. Influencia de los cultivares y sistemas de extracción en la composición del aceite de oliva. *Olivae* N° 81: 36-39.
- Cortesi, N. y P. Rovellini. 2004. Estado oxidativo del aceite de oliva virgen: efecto de los antioxidantes naturales. *Olivae* N° 101: 27-33.

- Cunha, S.C.; Amaral, J.S.; Fernandes, J.O. y Oliveira, M.B. 2006. Quantification of Tocopherols and Tocotrienols in Portuguese Olive Oils Using HPLC with Three Different Detection Systems. *J.Agric. Food Chem.* 54: 3351-3356.
- Daus, F.A. 1980. Geografía de la Argentina, parte física. Editorial Estrada. Buenos Aires, Argentina.
- Diario Los Andes, 2006. Los europeos reconocerán denominación de origen de aceite de oliva mendocino. Suplemento Campo (25/11/2006). [www.losandes.com.ar](http://www.losandes.com.ar)
- Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas de Mendoza (DEIE). 2010/2012. Principales actividades económicas de Mendoza. Exportaciones provinciales. [www.deie.mendoza.gov.ar](http://www.deie.mendoza.gov.ar)
- Escuderos, M.E.; Sayago, A.; Morales, M.T. and R. Aparicio. 2009. Evaluation of  $\alpha$ -tocopherol in virgin olive oil by a luminescent method. *Grasas y Aceites*, 60(4): 336-342.
- Esprazzato, C.2011. Cosecha, p 211-221. En *Olivicultura en Mendoza. Raigambre de una actividad que se renueva*. Fundación Marzano-INTA-FCA/UNCUYO. ISBN 978-087-27156-0-1. 395 pag. En <http://sid.uncu.edu.ar> (Sistema Integrado de Documentacion de la UNCuyo).
- Ferreira, J., 1979. Explotaciones Olivareras colaboradoras, nº 5. Ministerio de Agricultura, Madrid, España.
- Fiorino y Griffi. 1991. Maduración de las aceitunas y variaciones de algunos componentes del aceite. *Olivae* Nº 35: 25-33.
- Gil, F.E.; Araniti, E. V. y otros. 2005. Proyecto investigación UNCuyo: Olivo (Olea europea): Evaluación del efecto de las variables agronómicas, los distintos momentos de madurez y el proceso de obtención sobre la calidad del aceite. [www.uncu.edu.ar/Investigación/Proyectos/Catálogos](http://www.uncu.edu.ar/Investigación/Proyectos/Catálogos) proyectos de investigación 2002-2004
- Grupo Macmillan. 2009. Mendoza Ciencias Sociales. Buenos Aires, Argentina.
- Instituto de Desarrollo Rural (IDR), 2011. Olivo, Censo Frutícola Provincial 2010 Gobierno de Mendoza. [www.idr.org.ar](http://www.idr.org.ar)
- Instituto Geográfico Militar de la República Argentina (IGM), Ministerio de Defensa, Secretaria de Planeamiento. 2011. Mapas de la Argentina. [www.igm.gov.ar](http://www.igm.gov.ar)

- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), 2010. Censo poblacional 2010. [www.censo2010.indec.gov.ar](http://www.censo2010.indec.gov.ar)
- Instituto Nacional del Agua (INA). 2009. El agua en Mendoza y su problemática ambiental. [www.ina.gov.ar/pdf/INA-Cra-AguayProblematica-Ambien-Mendoza.pdf](http://www.ina.gov.ar/pdf/INA-Cra-AguayProblematica-Ambien-Mendoza.pdf)
- International Organization for Standardization (ISO). 2012. Normas. [www.iso.org](http://www.iso.org)
- Jacotot, B. 2001. Interés nutricional del aceite de oliva. *Olivae* N° 86: 27-29.
- Kiritsakis, A. 1992. El aceite de oliva. Editorial Madrid Vicente. Madrid, España.
- Koutsafakis, A.; Kotsifaki, F.; Stefanoudaki, E y Cert A. 2000. Estudio sobre las variaciones de determinados parámetros químicos y de los componentes menores de los aceites de oliva virgen obtenidos de aceitunas recolectadas en distintas fases de maduración. *Revista Olivae* N° 80: 22-27.
- Koutsafakis, A.; Kotsifaki, F. y E. Stefanoudaki. 2000. Caracterización de los aceites de oliva vírgenes extra de Creta, procedentes de la variedad “Koroneiki”. Influencia de la zona de origen en varios parámetros analíticos. *Revista Olivae* N° 81: 20-25.
- Luna, M.C.; Moyano P.L.; Benítez, J.L.; Andrada, C.A.; Matías, A.C. y F. Dalla Lasta. 2006. Evaluación de la composición en ácidos grasos de aceites de oliva vírgenes de Catamarca (República Argentina). *Revista del CIZAS*. ISSN 1515-0453. Volumen 7, Número 1 y 2, diciembre de 2006. Catamarca, Argentina.
- Marginet Campos, J.L. 2006. Cadenas Alimentarias: Aceitunas de Mesa y Aceite de Oliva. [www.alimentosargentinos.gov.ar](http://www.alimentosargentinos.gov.ar)
- Marginet Campos, J.L. 2011. Informe de coyuntura: porcentaje de ac. palmítico, oleico, linoleico, linolénico, campesterol y ceras para la cv. Arbequina en la provincia de La Rioja. Informe de elaboración propia sobre base de datos de FOA. 4 pag.
- Marzo, M.; Inchauspe, O..1967. Geografía de Mendoza volumen I y II. Editorial Spadoni S.A. Mendoza, Argentina.
- Matías, A.C.; Luna, M.C.; Moyano, P.L.; Alderete Salas, S.; Gómez P.E.; Dalla Lasta, F.; Benítez, J.L. y L.D. Moltalván. 2004. Determinación del momento oportuno de cosecha para la obtención de aceite de oliva virgen extra de las variedades pendolino, moraiolo, picual y arbequina cultivadas en el valle central de Catamarca (República Argentina). *Revista Aceites&Grasas* 57, tomo XIV, vol.4, 676-681.

- Mattar, S.; Turcato, A y Panel de Cata de la UCCUYO. 2008. Perfiles Sensoriales de Aceites de Oliva de San Juan. Folleto de divulgación impreso. [www.asaga.org.ar/publicaciones](http://www.asaga.org.ar/publicaciones)
- Mattar, S. y A. Turcato. 2006. Correlaciones entre parámetros químicos y sensoriales del aceite de oliva virgen de San Juan. A&G 64, tomo XIV, vol. 3, 436-443.
- Mlynarski, N.; Ocampos, L.; Fredes, A.; Ellis, A.C.y Gambaro, A. 2012. Physicochemical and Sensory Characterization of Olive Oils of Four Cultivars in Uruguay. VIIth International Symposium on Olive Growing. San Juan, Argentina 25-29 Sep. p. P -117.
- Moral Torés, L. 2009. Caracterización físico química y organoléptica de aceite de oliva virgen extra de cultivares Arauco y Arbequina de San Juan, Argentina. Tesis para obtener el grado académico de Master en Olivicultura y Elaiotecnia en la Universidad de Córdoba, España. San Juan, Argentina. [www.asesoramientosyservicios.com/imagenes/tesismoralpublicada.swf](http://www.asesoramientosyservicios.com/imagenes/tesismoralpublicada.swf)
- Olivae N° 78. 1999. Análisis de la fiabilidad del método para la valoración organoléptica del aceite de oliva virgen. Revista del COI 78:30-39.
- Pardo González, J.E.; Sanchez Hurtado, J.E.; Pérez-Sempere Matarredona, J.I.; Granell Benedito, J.D.; Andrés Abellán, M.; Hurtado Marín, J; Alvarruiz Bermejo, A..2002. La Industria del Aceite de Oliva. Junta de Comunidades de Castilla La Mancha, España. [www.jccm.es](http://www.jccm.es)
- Portilla, G.; Sepúlveda, B.; Robert, P.; Romero Palacios, N. 2012. Carotenoid Pigments, Polyphenols, Tocopherols and Fat Composition of Extra Virgin Olive Oils Produced in Chile. VIIth International Symposium on Olive Growing. San Juan, Argentina 25-29 Sep. p O-29.
- Psomiadou, E.; Tsimidou, M.and Boskou, D. 2000.  $\alpha$  Tocopherol Content of Greek Virgin Olive Oils. J. Agric. Food Chem. 48: 1770-1775.
- Ravetti, L. 1999. Caracterización preliminar de variedades y aceites de oliva vírgenes de la provincia de Catamarca. Fisiología de la acumulación de aceites y parámetros de rendimientos, calidad y conservación. Revista Aceites y grasas N°36: 361-389.
- Rondanini, D. y otros. 2007. Caracterización de los aceites varietales de oliva virgen elaborados en los valles cálidos de La Rioja (Argentina). Campañas 2005 y 2006. Revista Aceites y Grasas N° 69: 654-659.

- Romero C.; García, A.; Brenes, M.; García, P. y A. Garrido. 2003. Contenido Polifenólico en Aceite de Oliva. Instituto de la Grasa, Sevilla, España. Expoliva 2003. [www.expoliva.com/expoliva2003/symposium/comunicaciones/SAL-06-TEXTO.PDF](http://www.expoliva.com/expoliva2003/symposium/comunicaciones/SAL-06-TEXTO.PDF)
- Romero Palacios, N.; Ortiz, J.; Robert, P. y otros. Setting up and processing Information from Olive Cultivars with Economic Potential for the Improvement the Exportable Offer of the Chilean Olive Industry. VIIth International Symposium on Olive Growing. San Juan, Argentina 25-29 Sep. p P-123.
- Ryan, D.; Robards, K y S. Lavee. 1998. Evaluación de la calidad del aceite de oliva. Revista Olivae N° 72: 23-41.
- Sáez, T.E.; Boarelli, P.V.; Funes, A. y otros. 2012. Grease Diet Promote and Increment in Serum and Sperm Cell Cholesterol in Adult male rabbit Generating several Damages but Virgin Olive Oil Incorporation to Diet Revert the Negative Effects. VIIth International Symposium on Olive Growing. San Juan, Argentina 25-29 Sep. p P-186.
- Searles, P.; Rousseaux, M.C.; Ladux, J.; Trentacoste, E.; Arjona, C.; Cólica, J.; Matías, C.; Bueno, L. y Vita Serman, F. 2012. Following Olive Footprints in Argentina. p. 13-23. In El-Kholy, M. and Avanzato, D. (eds.), Following Olive Footprints (*Olea europaea* L.), Cultivation and Culture, Floklore and History, Traditions and Uses. AARINENA, COI, ISHS. ISHS Scripta Horticulturae N°13.
- Servili M.; Esposito, S.; Taticchi, A.; Urbani, S.; Di Maio, I.; y Selvaggini, R. 2012. The effect of Diverse Agricultural and Technological Factors on Olive Oil Quality and Yield. VIIth International Symposium on Olive Growing. San Juan, Argentina 25-29 Sep. p O-26.
- Soler-Rivas, C.; Espín, J.C. y WiChers, H. J. 2000. Review Oleuropein and related compounds. Journal of the Science of Food and Agriculture 80: 1013-1023. Society of Chemical Industry.
- Stazione Sperimentale per le industrie degli Oli e dei Grassi (SSOG). 2006. Determinación de los biofenoles de los aceites de oliva mediante HPLC. Derivados naturales u oxidados de la oleuropeína y del ligustrósido, lignanos, flavonoides y ácidos fenólicos (recomendado según Resolución N° RES-4/94-V/06, Consejo Oleícola Internacional ).
- Tacchini, J. 2011. Historia del Olivo y su difusión en Argentina y en Mendoza. p 19-47. En Olivicultura en Mendoza. Raigambre de una actividad que se renueva.

- Fundación Marzano-INTA-FCA/UNCUYO. ISBN 978-087-27156-0-1. 395 pag.  
En <http://sid.uncu.edu.ar> (Sistema Integrado de Documentacion de la UNCuyo).
- Tagarelli, A. 2006. Cadenas Alimentarias: Olivos. N°33:24-28. También en [www.alimentosargentinos.gov.ar](http://www.alimentosargentinos.gov.ar)
- Taticchi, A.; Veneziani, G.; Esposto, S.; Urbani, S.; Di Maio, I.; Selvaggini, R. y Servili, M. 2012. Intruduction of the Flash Thermal Conditions of the Olive Paste in the Oil Mechanical Extraction Process: Impact on the Virgin Oil Quality. VIIth International Symposium on Olive Growing. San Juan, Argentina 25-29 Sep. p O-24.
- Tous Martí, J.; Romero Aroca, A.; Plana, J. y otros. 1997. Características químico-sensoriales de los aceites de oliva <Arbequina> obtenidos en distintas zonas de España. Revista Grasas y Aceites, Vol. 48, fasc. 6, 415-424.
- Tous Martí, J.; Romero Aroca, A.; Plana, J. y otros.1997. Características de los aceites de oliva virgen de la variedad <Arbequina>. Fruticultura Profesional N° 88. Especial Olivicultura II: 118-124.
- Tous Martí, J.y A. Romero Aroca. 2001. Evaluación Sensorial de Variedades de Olivo. Fruticultura Profesional N° 120. Especial Olivicultura III: 9-11
- Uceda, M.; Hermoso, M. y Aguilera Ma.P. 2008. La calidad del Aceite de Oliva. p.698-726. En Barranco, D; Fernández-Escobar, R y L. Rallo (eds), El Cultivo del Olivo 6°ed. 846 p. Ed.Mundi-Prensa, Madrid, España.
- Uceda, M.; Aguilera, Ma. P. y Mazzucchelli, I. 2010. Manual de cata y maridaje del aceite de oliva. Ed. Almuzara, España.

### **Bibliografía consultada**

- Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Casanoves F., Di Rienzo J.A., Robledo C.W. 2008. Infostat. Manual del Usuario, Editorial Brujas, Córdoba, Argentina.
- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2012. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. [www.infostat.com.ar](http://www.infostat.com.ar).
- International Society for Horticultural Science (ISHS), 2012. Authors Guide © ISHS Publication Policy. Normas de publicación. [www.ishs.org](http://www.ishs.org).

<b>Índice de Tablas</b>	<b>Pág.</b>
Tabla 1: Principales productos exportados por año, en millones de dólares FOB. Período 2006/2009	15
Tabla 2: Exportaciones de aceite de oliva virgen. Período 2006-2009	22
Tabla 3: Características agronómicas y tecnológicas del cv. Arauco	24
Tabla 4: Características agronómicas y tecnológicas del cv. Arbequina	25
Tabla 5: Ventajas y desventajas de los diferentes tipos de molinos	34
Tabla 6: Principales ventajas que presentan los tres sistemas de extracción	47
Tabla 7: Principales desventajas que presentan los tres sistemas de extracción	47
Tabla 8: Composición química de las aceitunas	52
Tabla 9: Componentes mayores	54
Tabla 10: Características de las muestras de aceite de oliva virgen del cv Arauco.	70
Tabla 11: Características de las muestras de aceite de oliva virgen del cv Arbequina.	70
Tabla 12: Resultados obtenidos en los análisis físico-químicos para las cultivares Arauco y Arbequina	80
Tabla 13: Contenido en acidez de cv. Arauco	82
Tabla 14: Contenido en ácidos grasos de cv. Arauco	85
Tabla 15: Relaciones O/L-Mono/Poli-O/Poli en cv. Arauco	95
Tabla 16: Contenido en Esteroles de cv. Arauco expresados en g/100g esteroides totales	97
Tabla 17: Contenido en polifenoles de cv. Arauco	101
Tabla 18: Contenido en Tocoferoles de cv. Arauco	104
Tabla 19: Contenido integrado en polifenoles y tocoferoles de cv. Arauco	108
Tabla 20: Contenido en acidez de cv. Arbequina	115
Tabla 21: Contenido en ácidos grasos de cv. Arbequina	117
Tabla 22: Relaciones Oleico/Linoleico (O/L); ácidos grasos Monoinsaturados con Poliinsaturados (Mono/Poli) y Oleico con Poliinsaturados (O/Poli) en cv. Arbequina	124
Tabla 23: Contenido en esteroides totales de cv. Arbequina	125
Tabla 24: Contenido en polifenoles totales de cv. Arbequina.	128
Tabla 25: Contenido en tocoferoles de cv. Arbequina	130
Tabla 26: Contenido integrado en polifenoles y tocoferoles de cv. Arbequina	132
Tabla 27: Resultados obtenidos en los análisis sensoriales para las cultivares Arauco y Arbequina.	139
Tabla 28: Resumen de medianas de las características de los aceites de oliva vírgenes extra del cv. Arauco.	180
Tabla 29: Descripción estadística completa de las características de los aceites de oliva vírgenes extra del cv. Arauco.	180
Tabla 30: Resumen de medianas de las características de los aceites de oliva vírgenes extra del cv. Arbequina.	182
Tabla 31: Descripción estadística completa de las características de los aceites de oliva vírgenes extra de la cv. Arbequina.	182
Tabla 32: Relación entre análisis físico-químicos y sensoriales en cv. Arauco	185
Tabla 33: Relación entre análisis físico-químicos y sensoriales en cv. Arbequina.	186

<b>Índice de Figuras</b>	<b>Pág.</b>
Fig. 1 y 2: Posición relativa de Argentina en América y de Mendoza en Argentina	12
Fig. 3: Localización de los oasis mendocinos	14
Fig. 4: Separación de los componentes de la pasta de aceituna	40
Fig. 5: Sistema de extracción de aceite de oliva por presión	44
Fig. 6: Extracción de aceite por centrifugación directa (tres fases)	45
Fig. 7: Extracción de aceite por centrifugación directa (dos fases)	45
Fig. 8: Sistema de percolación o filtración selectiva	46
Fig. 9: Hoja de Perfil de Aceite de Oliva Virgen. Método COI/T.20/. Doc.nº15/ Rev.2/Setiembre 2007.	74
Fig.10: Hoja de Perfil del Aceite de Oliva Virgen Extra que opta a una Denominación de origen. Método COI/T.20/DOC. 22/Nov.2005.	77

<b>Índice de Fotos</b>	<b>Pág.</b>
Fotos 1 y 2: Características del árbol y frutos de Arauco.	24
Fotos 3 y 4: Características del árbol y frutos de Arbequina	25
Foto 5: Índice de madurez adaptado cv. Arauco	27
Fotos 6 y 7: Transporte y recepción de aceitunas	29
Fotos 8, 9 y 10: Molino de piedra italiano	33
Fotos 11 y 12: Termoamasadoras	35
Foto 13: Prensa hidráulica	36
Fotos 14, 15 y 16: Torre de prensado: armado con esportines -cubiertos con pasta de aceitunas- en el carro guía; luego, limpieza del orujo agotado.	37
Foto 17: Decantadores	38
Foto 18: Torta húmeda	39
Fotos 19 y 20: Línea continua de dos fases y decanter o centrífuga separadora horizontal.	41
Fotos 21, 22 y 23: Centrífugas verticales	43
Fotos 24 y 25: Filtros prensa	49
Fotos 26 y 27: Depósitos de aceite de acero inoxidable.	50
Foto 28: Operaria tapando el producto envasado	51
Fotos 29, 30, 31, 32 y 33: Cultivar Arauco: planta, cosecha. Características de madurez: IM=2 y cercano a 3.	65
Fotos 34, 35, 36, 37 y 38: Cultivar Arauco. Cosecha, transporte. Características de madurez: IM=3 y cercano a 4	66
Fotos 39, 40, 41 y 42: Cultivar Arbequina. Cosecha, transporte, IM= 3 y 4	67
Fotos 43, 44, 45 y 46: Cultivar Arbequina. Cosecha, transporte. IM= 5	68
Fotos 47 y 48: Obtención de Aceite de Oliva Virgen. Equipo Oliomio 50 (sistema continuo 2 fases).	69
Fotos 49, 50 y 51: Cultivar Arauco. Cosecha tradicional con un IM = 0 > 4	69
Fotos 52, 53, 54 y 55: Evaluación Sensorial en Panel de Cata Mendoza de Aceite de Oliva. Trabajo individual en cabinas utilizando hoja de perfil Método COI/T.20 /Doc.Nº15/Rev.2	75
Foto 56: Evaluación Sensorial en Panel de Cata Mendoza de Aceite de Oliva. Trabajo individual en panel abierto utilizando hoja de perfil Método COI/T.20/Doc.Nº22	78
Foto 57: Panel de Cata Mendoza de Aceite de Oliva. Frente edificio y grupo de expertos.	79

<b>Índice de Gráficos</b>	<b>Pág.</b>
Gráfico 1: Distribución de muestras cv. Arauco según Acidez.	82
Grafico 2: Acidez g% de cv. Arauco según Índice de Madurez	83
Grafico 3: Acidez g% de cv. Arauco según Método Obtención	83
Grafico 3a: Acidez g% de cv. Arauco según Año	84
Gráfico 4: Distribución muestras cv. Arauco según % ac.Oleico	86
Gráfico 5: Oleico en % de cv. Arauco según Índice de Madurez	87
Gráfico 6: Oleico en % de cv. Arauco según Método Obtención	87
Grafico 6a: Oleico en % de cv. Arauco según Zona de Procedencia	88
Gráfico 7: Distribución muestras cv. Arauco según % ac.Palmítico	89
Gráfico 8: Palmítico en % de cv. Arauco según Índice de Madurez	90
Gráfico 9: Palmítico en % de cv. Arauco según Método Obtención	90
Gráfico 9a: Palmítico en % de cv. Arauco según Zona de Procedencia	91
Gráfico 10: Distribución muestras cv. Arauco según % ac. Linoleico	92
Gráfico 11: Linoleico en % de cv. Arauco según Índice de madurez	93
Gráfico 12: Linoleico en % de cv. Arauco según Método Obtención	93
Gráfico 12a: Linoleico en % de cv. Arauco según Zona de Procedencia	94
Grafico : Arauco: Relación Oleico/Linoleico según Zona de Procedencia	96
Grafico 13: Distribución de muestras cv. Arauco según Campesterol	98
Grafico 14: Distribución muestras cv. Arauco según Estigmasterol	98
Gráfico 15: Campesterol g % de cv. Arauco según Índice Madurez	99
Grafico 16: Campesterol g % cv. Arauco según Método Obtención	100
Gráfico 17: Distribución muestras cv. Arauco según Polifenoles	101
Gráfico 18: Polifenoles mg/Kg. cv. Arauco según Índice de Madurez	102
Grafico 19: Polifenoles mg/Kg. cv. Arauco según Método Obtención	103
Gráfico 20: Distribución muestras cv. Arauco según Tocoferoles	105
Gráfico 21: Tocoferoles mg/Kg. cv. Arauco según Índice de Madurez	106
Gráfico 22: Tocoferoles mg/Kg. cv. Arauco según Método Obtención	107
Grafico 23: Antioxidantes cv.Arauco según Índice de Madurez	109
Gráfico 24: Antioxidantes cv. Arauco según Método de Obtención	110
Grafico 25: Distribución de muestras cv. Arbequina según Acidez	115
Grafico 26: Acidez g%g de cv. Arbequina según Índice de Madurez	116
Gráfico 27: Distribución muestras cv. Arbequina según % ac.Oleico	118
Gráfico 28: Oleico en % de cv. Arbequina según Índice de Madurez	119
Grafico 28a: Oleico en Cv. Arbequina según Zona de Procedencia	119
Gráfico 29: Distribución muestras cv. Arbequina según % ac.Palmítico	120
Gráfico 30: Palmítico en % de cv. Arbequina según Índice Madurez	121
Grafico 30a: Palmítico en cv. Arbequina según Zona de Procedencia	121
Gráfico 31: Distribución muestras cv. Arbequina según % ac. Linoleico	122
Gráfico 32: Linoleico en % de cv. Arbequina según Índice de Madurez	123
Grafico 32a: Linoleico en cv. Arbequina según Zona de Procedencia	123
Grafico 33: Distribución muestras cv. Arbequina según Campesterol	126
Grafico 34: Distribución muestras cv. Arbequina según Estigmasterol	126
Gráfico 35: Campesterol g % cv. Arbequina según Índice Madurez	127
Gráfico 36: Distribución muestras cv. Arbequina según Polifenoles	128
Gráfico 37: Polifenoles mg/Kg. cv. Arbequina según Índice Madurez	129
Gráfico 38: Distribución muestras cv. Arbequina según Tocoferoles	130
Gráfico 39: Tocoferoles mg/Kg. cv. Arbequina según Índice Madurez	131
Grafico 40: Antioxidantes cv.Arbequina según Índice Madurez	133
Grafico 41: Perfil Sensorial ARAUCO calidad virgen EXTRA	181
Grafico 42: Perfil Sensorial ARBEQUINA calidad virgen EXTRA	183

<b>Índice de Planillas</b>	<b>Pág.</b>
Planilla 1: Perfil Sensorial Arauco M1: Calidad (Método COI/T.20/Doc15)	141
Planilla 2: Perfil Sensorial Arauco M2: Calidad (Método COI/T.20/Doc15)	142
Planilla 3: Perfil Sensorial Arauco M3: Calidad (Método COI/T.20/Doc15)	143
Planilla 4: Perfil Sensorial Arauco M4: Calidad (Método COI/T.20/Doc15)	144
Planilla 5: Perfil Sensorial Arauco M5: Calidad (Método COI/T.20/Doc15)	145
Planilla 6: Perfil Sensorial Arauco M6: Calidad (Método COI/T.20/Doc15)	146
Planilla 7: Perfil Sensorial Arauco M7: Calidad (Método COI/T.20/Doc15)	147
Planilla 8: Perfil Sensorial Arauco M8: Calidad (Método COI/T.20/Doc15)	148
Planilla 9: Perfil Sensorial Arauco M9: Calidad (Método COI/T.20/Doc15)	149
Planilla 10: Perfil Sensorial Arauco M10: Calidad (Método COI/T.20/Doc15)	150
Planilla 11: Perfil Sensorial Arauco M11: Calidad (Método COI/T.20/Doc15)	151
Planilla 12: Perfil Sensorial Arauco M12: Calidad (Método COI/T.20/Doc15)	152
Planilla 13: Perfil Sensorial Arauco M1: Descriptores (Mét. COI/T.20/Doc22)	153
Planilla 14: Perfil Sensorial Arauco M2: Descriptores (Mét. COI/T.20/Doc22)	154
Planilla 15: Perfil Sensorial Arauco M3: Descriptores (Mét. COI/T.20/Doc22)	155
Planilla 16: Perfil Sensorial Arauco M4: Descriptores (Mét. COI/T.20/Doc22)	156
Planilla 17: Perfil Sensorial Arauco M5: Descriptores (Mét. COI/T.20/Doc22)	157
Planilla 18: Perfil Sensorial Arauco M6: Descriptores (Mét. COI/T.20/Doc22)	158
Planilla 19: Perfil Sensorial Arauco M9: Descriptores (Mét. COI/T.20/Doc22)	159
Planilla 20: Perfil Sensorial Arauco M10: Descriptores (Mét. COI/T.20/Doc22)	160
Planilla 21: Perfil Sensorial Arauco M12: Descriptores (Mét. COI/T.20/Doc22)	161
Planilla 22: Perfiles Sensoriales del aceite de oliva virgen extra cv. Arauco según IM=5 y Método Discontinuo.	162
Planilla 23: Perfiles Sensoriales del aceite de oliva virgen extra cv. Arauco según IM=4/5 y Método continuo.	163
Planilla 24: Perfiles Sensoriales del aceite de oliva virgen extra cv. Arauco según IM=2/3 y Método Continuo.	164
Planilla 25: Perfil Sensorial Arbequina M1: Calidad (Mét. COI/T.20/Doc15)	166
Planilla 26: Perfil Sensorial Arbequina M2: Calidad (Mét. COI/T.20/Doc15)	167
Planilla 27: Perfil Sensorial Arbequina M3: Calidad (Mét. COI/T.20/Doc15)	168
Planilla 28: Perfil Sensorial Arbequina M4: Calidad (Mét. COI/T.20/Doc15)	169
Planilla 29: Perfil Sensorial Arbequina M5: Calidad (Mét. COI/T.20/Doc15)	170
Planilla 30: Perfil Sensorial Arbequina M6: Calidad (Mét. COI/T.20/Doc15)	171
Planilla 31: Perfil Sensorial Arbequina M7: Calidad (Mét. COI/T.20/Doc15)	172
Planilla 32: Perfil Sensorial Arbequina M8: Calidad (Mét. COI/T.20/Doc15)	173
Planilla 33: Perfil Sensorial Arbequina M1: Descriptores (Mét. COI/T.20/Doc22)	174
Planilla 34: Perfil Sensorial Arbequina M2: Descriptores (Mét. COI/T.20/Doc22)	175
Planilla 35: Perfil Sensorial Arbequina M5: Descriptores (Mét. COI/T.20/Doc22)	176
Planilla 36: Perfil Sensorial Arbequina M6: Descriptores (Mét. COI/T.20/Doc22)	177
Planilla 37: Perfiles Sensoriales del aceite de oliva virgen extra cv. Arbequina según IM= 3 y 4 y Método Continuo 2 fases.	178
Planilla 38: Perfiles Sensoriales del aceite de oliva virgen extra cv. Arbequina según IM=4/5 y Método Continuo	179