



Curso Almazareros

**Interreg**  
**Sudoe**



EUROPEAN UNION

 **AGROSMARTcoop**

European Regional Development Fund



CENTRO DE INVESTIGACIONES  
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS  
DE EXTREMADURA

Introducción: Olivar, Situación actual.  
Desde la aceituna hasta el aceite

Dr. Jacinto Sánchez Casas.  
Dr. Manuel A. Martínez Cañas  
Área de Aceite de INTAEX – CICYTEX.

Tomelloso, 2 de julio de 2018

# Área de Aceite. Líneas de Investigación

## Variedades de aceituna para producción de aceites:

- Momento óptimo de maduración
- Comportamiento Tecnológico

- Laboratorio de análisis de Aceite, Aceitunas, Orujo.
- Sala de Cata. Panel de Cata de Aceite.
- Planta Piloto Elaboración de Aceite: Almazara Experimental.

## Tecnología de elaboración de aceite a escala industrial (Almazara Experimental)

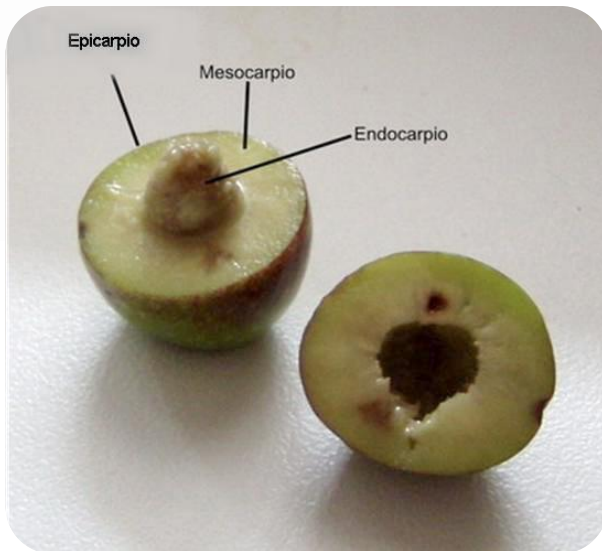
- Variables del Sistema
- Automatización

## Caracterización físico-química y sensorial de aceite de oliva virgen

## Nuevos productos a partir de aceitunas, aceite, subproductos



## La Aceituna



### Composición de la aceituna:

Aceite: 18-32%  
Agua de vegetación: 40-55%  
Hueso y tejidos vegetales: 23-35%

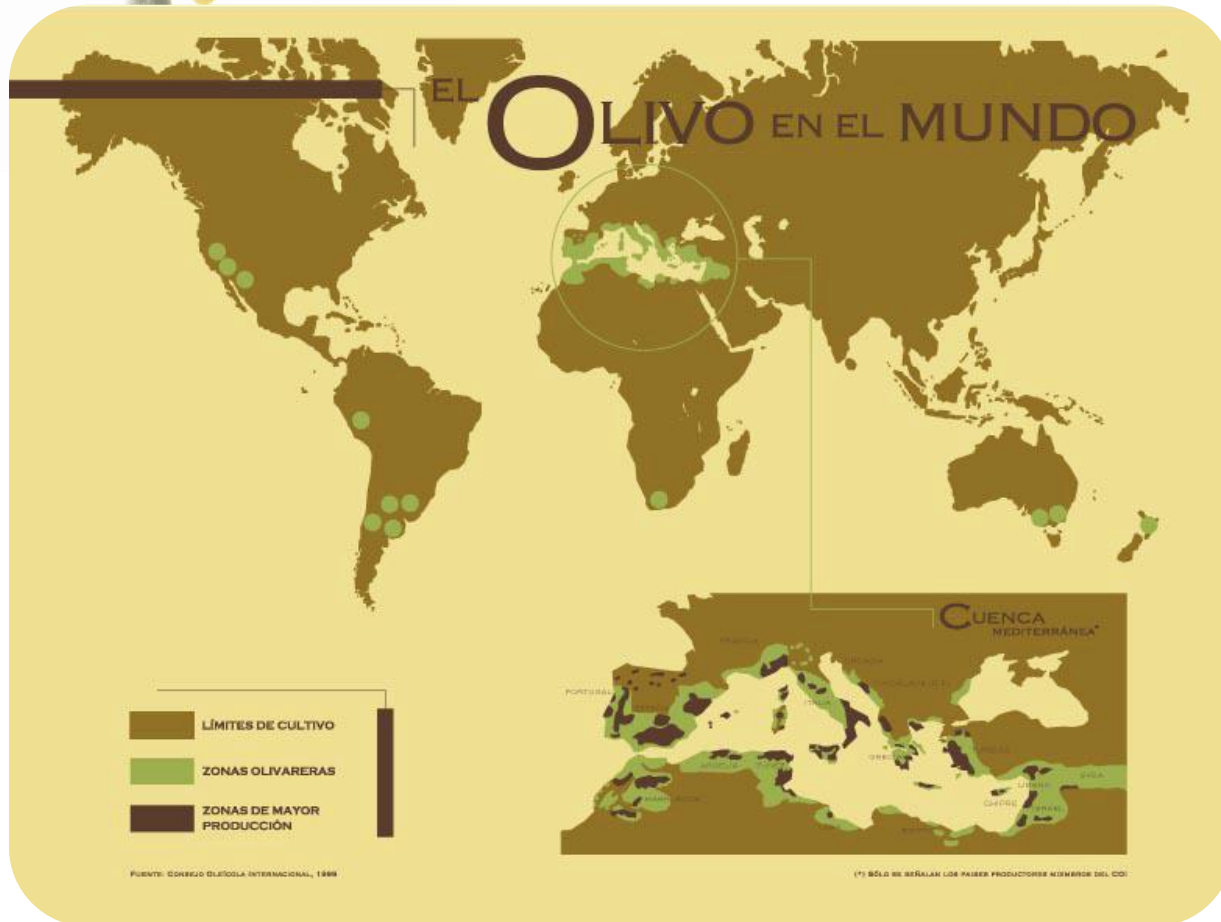


### Maduración de la aceituna:

- Color de piel y pulpa.
- Contenido en azúcares.
- Contenido en aceite.
- Composición química.
- Compacidad.
- Resistencia al desprendimiento.

Momento óptimo de recolección.

# El Olivo



**VALOR:** Nutricional  
Económico  
Social



# Importancia del sector del olivar y del aceite de oliva

Actualizado 2017

## Mundial

Siete países el 90% de la producción mundial: España, Italia, Grecia, Túnez, Turquía, Marruecos y Portugal  
España: 60% de UE y 45% de mundial

11 millones hectáreas de olivar  
(COI, 2017)

3 millones de toneladas de aceite de oliva



## España

- 1 Andalucía: > 60%
- 2 Castilla-La Mancha (15,7 %)
- 3 Extremadura (10,4 %)

2.650.801 hectáreas de olivar  
(ESYRCE, 2017)

1.274,900 toneladas de aceite oliva  
(media de 6 campaña: 20 09 al 2015)  
En campaña 2015/16= 1.394.300 †



## Castilla-La Mancha

369.560 hectáreas de olivar  
(ESYRCE, 2015)

96.853 toneladas de aceite oliva  
(Producción media entre 2009 y 2016)  
En campaña 2015/16= 114.130 †

262 almazaras  
36 Albacete  
81 Ciudad Real  
26 Cuenca  
7 Guadalajara  
112 Toledo  
(AECOSAN, 2018)

# Conoce el cooperativismo agroalimentario de Castilla-La Mancha



*Acércate al sector olícola  
a través de sus cifras*

*Castilla-La Mancha, segunda  
Comunidad Autónoma en superficie  
de cultivo de olivar*



# La distribución territorial en España y detalle regional:

Fuente: Anuario Estadística Agraria MAPAMA.2015.

	<b>Secano</b>	<b>Regadío</b>	<b>% Regadío</b>	<b>TOTAL</b>	<b>% Superficie</b>
<b>ARAGON</b>	35.629	11.423	32,06	47.052	2,00
<b>CATALUÑA</b>	95.456	19.016	19,92	114.472	4,87
<b>CLM</b>	353.801	15.759	4,45	369.560	15,72
<b>VALENCIA</b>	80.573	10.820	13,43	91.393	3,89
<b>EXTREMADURA</b>	191.593	11.578	6,04	203.171	8,64
<b>ANDALUCÍA</b>	974.858	475.853	48,81	1.450.711	61,69
<b>OTRAS CC.AA.</b>	58.618	16.451	28,06	75.069	3,19
	<b>1.790.528</b>	<b>560.900</b>	<b>31,33</b>	<b>2.351.428</b>	<b>100,00</b>

# La distribución provincial del olivar en Castilla-La Mancha :

Fuente: Anuario Estadística Agraria MAPAMA.2015.

	Secano	Regadío	% Regadío	TOTAL	% Superficie
<b>ALBACETE</b>	28.472	8.649	30,38	37.121	10,04
<b>CIUDAD REAL</b>	142.573	2.735	1,92	145.308	39,32
<b>CUENCA</b>	36.280	1.620	4,47	37.900	10,26
<b>GUADALAJARA</b>	28.306	13	0,05	28.319	7,66
<b>TOLEDO</b>	118.170	2.742	2,32	120.912	32,72
	<b>353.801</b>	<b>15.759</b>	<b>4,45</b>	<b>369.560</b>	<b>100,00</b>





# Producción aceite

Fuente: Cooperativas Agro-alimentarias Castilla-La Mancha

Castilla-La Mancha	Producción (toneladas)	% país
2009/2010	85.759,90	6,13 %
2010/2011	104.330,30	7,51 %
2011/2012	123.885,40	7,68 %
2012/2013	42.902,60	6,96 %
2013/2014	155.793,20	8,75 %
2014/2015	51.166,30	6,08 %
2015/2016	114.130,40	8, 14 %

# Variedades de aceitunas

Fuente: Cooperativas Agro-alimentarias Castilla-La Mancha

En España encontramos en la actualidad 397 variedades,

4 de ellas están muy implantadas en Castilla-La Mancha:  
Castellana, Cornicabra, Picual y Arberquina,

existiendo otras variedades como Manzanilla, Picudo, Hojiblanca y Gordal.

La variedad más cultivada en Castilla-La Mancha es la Cornicabra (77%). En Toledo y Ciudad Real, existe un predominio casi absoluto de esta variedad, junto con algo de Picual y Arbequina.

A continuación, información que resultará de gran interés para conocer las variedades existentes en nuestra región:

**Cornicabra**



. También conocida como Cornal, Cornatillo, Cornetillo, Cornicabra Basta, Cornicabra Negra, Corniche, Corniche Menudo, Cornita, Corval, Cuernecillo, del Piquillo, Longar, Longuera, Ornal, Osnal.

. Se encuentra ubicada en el centro de la Península especialmente en los Montes de Toledo.

. Su aceite es uno de los mejores en cuanto a características organolépticas, con notas de tomate, hoja, hiedra y alloza. Los aceites de esta variedad presentan una gran sensación de densidad en boca, son frutados y a la vez aromáticos, ligeramente amargos y con un aroma muy equilibrado. Su color varía desde el amarillo dorado al verde intenso, en función de la época de recolección.

. Alta estabilidad gracias a su alto contenido en polifenoles, y alto contenido en ácido oleico. Ideal como base de coupages (para mezcla de aceites). Uso local para aderezo.

. Es una variedad tradicional y rústica. Se considera de gran capacidad de adaptación a suelos pobres y zonas secas y frías.

. Es apreciada por su alto contenido graso y por la calidad de su aceite, de excelentes características organolépticas y elevada estabilidad. Sus frutos presentan una maduración tardía y elevada resistencia al desprendimiento, que minimiza la caída natural, favoreciendo la recolección mecanizada y la calidad del aceite.

. La calidad de los aceites obtenidos con la variedad Cornicabra fue reconocida con la Denominación de Origen Montes de Toledo. La zona protegida por esta D.O. comprende una superficie de alrededor de 100.000 ha., situadas al Sudoeste de la provincia de Toledo (106 municipios con más de 73.000 ha) y Noroeste de la de Ciudad Real (22 términos municipales y más de 28.000 ha), teniendo como eje el accidente geográfico que le da nombre.

La alta calidad de los aceites obtenidos de esta variedad muestran una perfecta adaptación a los factores medioambientales propios de la zona geográfica, dando lugar a un aceite de características diferenciadoras propias que le hacen merecedor de un reconocido prestigio en los mercados internacionales.

## Castellana (Verdeja)



- . También conocida como Abucheña, Reluciente, Verdinal, Verdeja, Celdrana, Limoncilla, Teta de Vaca.
- . Se encuentra en zonas de Madrid, Cuenca, Guadalajara y algunas zonas de Albacete con una superficie aproximada de 22.000 ha.
- . El producto que obtenemos de este tipo de olivo suele ser un aceite de calidad media de color verde-limón, amargo pronunciado y picante. Fruta tipo avellana o plátano sobre una base verde de hoja o hierba. Suele mezclarse con cornicabra en su zona de cultivo.

## Picual



. También conocida Andaluza, Jabata, Marteño, Lopereño, Morcona, Mollejona, Nevado, Nevado Blanco, Picúa, Picudilla, Pico de Gula, Pico Real, Salgar. Es si cabe, la variedad más importante en España con casi 900.000 ha, y del mundo. En la provincia de Jaén, aproximadamente en el 97% de la superficie de olivar, se encuentra esta variedad. El aceite que se obtiene de esta variedad es de calidad media, pero de alto contenido oleico y de alta estabilidad.

. Agronómicamente más valorada, con suficiente rusticidad para su elevada capacidad productiva.

. En nuestra región es una variedad muy extendida especialmente en la provincia de Ciudad Real.

## Arbequina



- . También conocida como Arbequí, Arbequín, Blancal, Herbequín, Oliva de Arbela, Oliva de Borjas Blancas, del Manglot.
- . Su aceite es uno de los mejores producidos en España, aunque su estabilidad es baja. Comercialmente se ha convertido en el mayor reclamo de producción y consumo, gracias a su aceite de bajo amargo y picante y notas frutales acentuadas. Localmente también se usa aderezada.
- . Su limitante principal, la baja estabilidad de su aceite.

## Manzanilla



- . El aceite que se obtiene de esta variedad es verde profundo, amargo, picante y muy frutal. Extraordinariamente aromática: manzana, hierba, plátano maduro, etc. Media estabilidad pero con alto contenido en oleico.
- . En consumo de mesa es una de las mejores variedades, tanto en verde cambiante tipo Campo Real como en negro.



## Picudo



- . Se conoce también como Castúo, Paseto, Picudo Blanco, Picudo de Fruto Rojo.
- . Predominan en la zona de Andalucía central, con aproximadamente 35.000 ha, pero sin ser dominante del paisaje en ninguna comarca. El aceite obtenido es organolépticamente muy valorado, de bajo amargor y poco estable. Alto en ácido linoleico. Consumo ocasional de mesa.

## Gordal



. Árbol erguido, de copa medianamente densa y vigor medio, con inflorescencias largas y abundantes flores en ellas. Las hojas tienen forma elíptico-lanceolada, son planas, largas, y de anchura media. El fruto es muy pesado, de forma ovoidal y ligeramente asimétrica. Tiene el diámetro transversal máximo desplazado hacia la base, o bien centrado, tanto el ápice como la base están redondeadas, el ápice no presenta pezón. Las lenticelas son grandes y numerosas. El endocarpo (parte interna, el hueso) es de peso elevado, alargado y levemente asimétrico; el diámetro transversal máximo está centrado, base y ápice están apuntados, y presenta mucrón. La superficie tiene textura escabrosa y un número medio de surcos.

. Esta variedad resiste bien el frío y la humedad, pero es sensible a la sequía, madura precozmente con productividad baja y alternante. Es una variedad poco extendida en Castilla-La Mancha. Predomina en Andalucía, especialmente en la provincia de Sevilla y se destina prioritariamente a mesa.

## Hojiblanca



. Árbol de vigor medio-elevado, porte erguido y copa de densidad media. Las inflorescencias son cortas y portan un número medio de flores. La tiorma de las hojas es elíptico-lanceolada, son largas, de anchura media, y planas. Los frutos tienen peso elevado, forma ovoidal y son simétricos. La posición del diámetro transversal máximo es centrada, la base está truncada y el ápice es redondeado y sin pezón; hay muchas pequeñas lenticelas. El peso del endocarpo es elevado, su forma elíptica y ligeramente asimétrica, el diámetro transversal máximo está centrado, ápice y base son redondeados y presenta mucrón. Tiene la superficie rugosa y con un número de surcos medio.

. Soportan bien la sequía y el frío, la maduración es tardía, la productividad es elevada y alternante, y los frutos son aptos tanto para mesa como para aceite. Es la tercera variedad más cultivada de España.

. Su aceite es muy apreciado en calidad, muy interesante en coupages con otras variedades. Poco estable. Como variedad para mesa se adereza por oxidación al tipo Californiano, o incluso en verde. La separación pulpa-hueso es difícil y su relación es de 7,9. Se trata de una aceituna de verdeo que resiste el maltrato en recolección, incluso alejada de su zona de cultivo. El nombre le viene del color del envés de las hojas.

# Variedades por su distribución geográfica en la región



# FIGURAS DE CALIDAD AGROALIMENTARIA EN CASTILLA LA MANCHA

---

## ○ 4 Denominaciones de Origen Protegidas

- Aceite de los Montes de Toledo
- Aceite de la Alcarria
- Aceite Campo de Montiel
- Aceite Campo de Calatrava



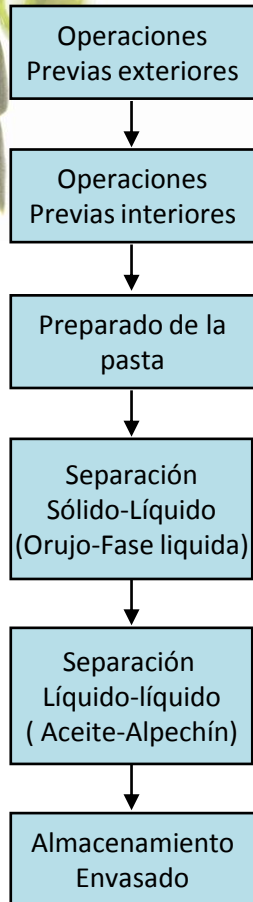
## ○ 3 Marcas colectivas

- Aceite Asociación Sierra de Alcaraz
- Aceite del Campo de Hellín
- Aceite del Valle de Alcudia





# El Aceite. Tecnología de elaboración de aceite de oliva



Recolección  
Separación  
Transporte

Recepción  
Limpieza y Lavado  
Almacenamiento

Molienda  
Batido

Extracción parcial  
Presión o  
Centrifugación

Decantación  
y/o  
Centrifugación



# CALIDAD DEL ACEITE DE OLIVA

**ACEITUNA**

**Sana**  
**Grado de maduración adecuado**  
**Limpia y Entera**  
**Recogida del vuelo del árbol**  
**Transportada adecuadamente**  
**Elaborada sin atrojar**

**ELABORACIÓN**

**Mantener calidad**

**ACEITE**

**Parámetros Físico-Químicos**

**Acidez**  
**Índice de peróxidos**  
**Absorción UV**  
.....

**Características Organolépticas**

**Olor**  
**Sabor**



# PARÁMETROS DE CALIDAD

- ❖ **ACIDEZ:** Determina la cantidad de ácidos grasos libres, expresada en porcentaje de ácido oleico. Según la reglamentación técnico-sanitaria, es apto para el consumo humano, aceite con un contenido de hasta 2 g por 100 g de ácidos grasos. La acidez es una anomalía resultante entre otras cosas del mal estado de los frutos, mal tratamiento o mala conservación del aceite.
- ❖ **ÍNDICE DE PERÓXIDOS:** Determina el estado de oxidación, y también indica el deterioro que pueden haber sufrido ciertos componentes de interés nutricional como es la vitamina E. Se mide en mEq de oxígeno activo por Kg de grasa y sus límites para el consumo es de 20.
- ❖ **DETERMINACIÓN ESPECTROFOTOMÉTRICA EN UV:** Mide la absorbancia de un aceite a diferentes longitudes de ondas determinadas ( $K_{270}$ ,  $K_{232}$ ...). Proporciona indicaciones sobre la calidad de un aceite y su estado de conservación.
- ❖ **CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS:** Conjunto de sensaciones detectables por los sentidos: olor, sabor y color, aunque éste último en las técnicas de análisis sensorial de aceites no es totalmente valorado.

# PARÁMETROS DE CALIDAD

	ACIDEZ (% ácido oleico)	ÍNDICE DE PERÓXIDOS (mEq O <sub>2</sub> /Kg)	K <sub>270</sub>	K <sub>232</sub>	EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA Mediana del defecto (M <sub>d</sub> )	EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA Mediana del frutado (M <sub>f</sub> )
Aceite de oliva virgen extra	≤ 0,8	≤ 20	≤ 0,22	≤ 2,50	M <sub>d</sub> = 0	M <sub>f</sub> > 0
Aceite de oliva virgen	≤ 2,0	≤ 20	≤ 0,25	≤ 2,60	M <sub>d</sub> ≤ 3,5	M <sub>f</sub> > 0
Aceite de oliva lampante	> 2,0	---	---	---	M <sub>d</sub> > 3,5	---

# PARÁMETROS DE CALIDAD

## CRITERIOS DE PUREZA

- ❖ ESTEROLES, ERITRODIOL Y UVAOL
- ❖ ÁCIDOS GRASOS
- ❖ TRIGLICÉRIDOS
- ❖ CERAS
- ❖ HIDROCARBUROS
- ❖ OTROS



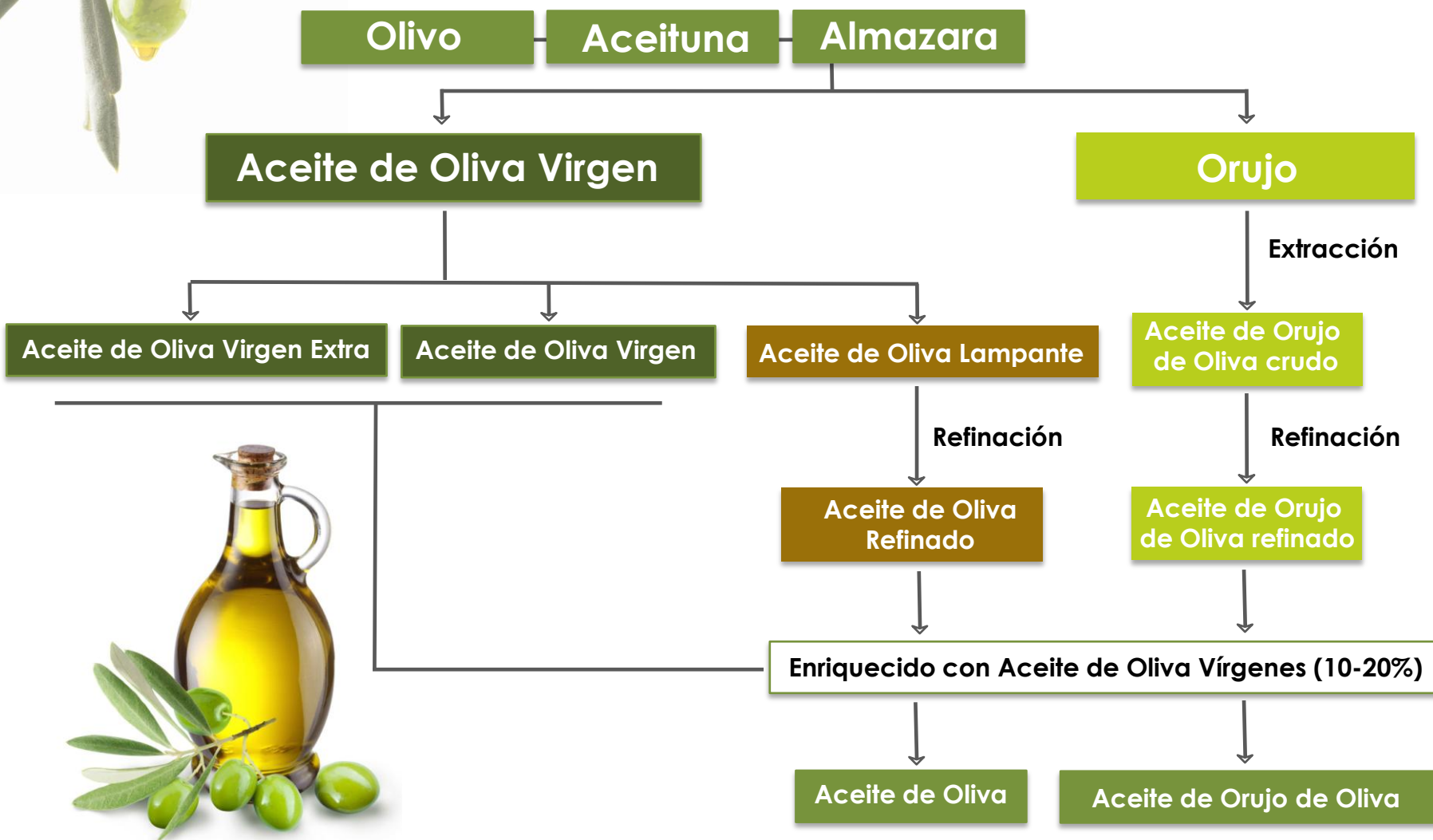
# *Análisis Sensorial*

La calidad de un producto viene representada por el conjunto de características propias que permiten apreciarlo como igual, mejor o peor que los restantes de su especie. Puede hablarse de calidad: nutritiva, sanitaria o sensorial.

Refiriéndonos en concreto al aceite de oliva, el patrón que define la calidad vendrá representado por un zumo oleoso obtenido de aceitunas en perfectas condiciones de madurez, procedentes de un olivo sano; habiéndose obtenido el aceite sobre un fruto fresco y evitando toda manipulación o tratamiento que altere la naturaleza química de sus componentes, tanto durante su extracción como en el transcurso de su almacenamiento.

**ANÁLISIS SENSORIAL:** Se define como una disciplina usada para medir, analizar e interpretar las reacciones humanas ante aquellas características de los alimentos que son percibidas por los sentidos.

# Clasificación de los aceites de oliva. Definiciones, Categorías y Características






# TIPOS DE ACEITES DE OLIVA



## Definiciones de los diferentes tipos de aceite:

- **Aceite de oliva virgen y virgen extra:** aceite obtenido de la aceituna mediante procesos físicos, sin tener contacto alguno con disolventes orgánicos y con una temperatura durante su extracción, menor o igual a 35° C.
  - **Aceite de oliva virgen refinado:** Es un aceite que procede de los **aceites de oliva vírgenes corriente y lampante**, no aptos para el consumo directo. Mediante un proceso de refinamiento se hace comestible, pero no se comercializa directamente a los consumidores.
  - **Aceite de oliva:** Es una mezcla de aceite de oliva refinado y aceite de oliva virgen o virgen extra.
  - **Aceite de orujo de oliva crudo:** Procede del orujo de la aceituna, que precisa disolventes orgánicos para su extracción y por tanto no es apto para el consumo directo.
  - **Aceite de orujo de oliva refinado:** Aceite procedente del orujo de oliva crudo, no apto para el consumo directo. Mediante un proceso de refinación se hace consumible, pero no se comercializa directamente a los consumidores.
  - **Aceite de orujo de oliva:** Es la mezcla de aceite de orujo de oliva refinado y aceite de oliva virgen o virgen extra, que llega a los consumidores.
- 

# Composición química del Aceite de Oliva Virgen

## Fracción Saponificable (98-99%)

## Fracción Insaponificable (1-2%)

Ácidos grasos

↓  
Triglicéridos

Diglicéridos

Monoglicéridos

Ác. grasos libres

Ceras

Fosfolípidos

### Ácidos Grasos

Oleico (55-83%)  
Palmítico(7,5-20%)  
Esteárico(0,5-5%)  
Linoleico (3,5-21%)  
Linolénico(<1,0%)

### Triglicéridos

OOO (40-60%)  
POO (10-20%)  
OOL (10-20%)  
POL (5-7%)  
SOO (3-7%)

Esteroles

Alcoholes grasos

Hidrocarburos

Tocoferoles

Pigmentos

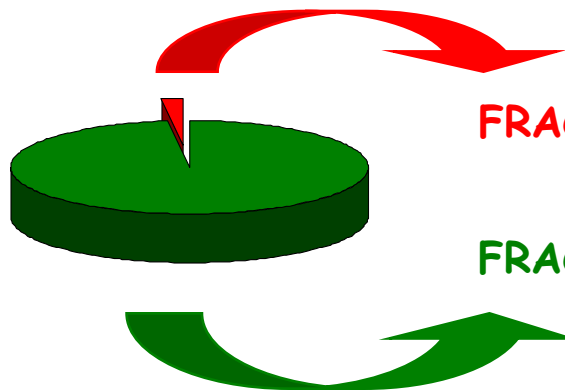
Compuestos fenólicos

Compuestos volátiles

Beta-sitosterol  
Escualeno  
Carotenos  
Alfa-tocoferol  
Clorofila



# COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACEITE DE OLIVA



FRACCIÓN INSAPONIFICABLE: 1,5%

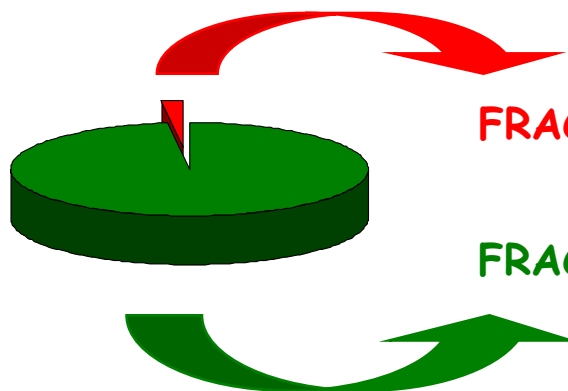
FRACCIÓN SAPONIFICABLE: 98,5%

FRACCIÓN SAPONIFICABLE

- TRIGLICÉRIDOS
- DIGLICÉRIDOS
- CERAS
- ÉSTERES DE ESTEROLES
- ALCOHOLES TERPÉNICOS
- ÁCIDOS GRASOS LIBRES



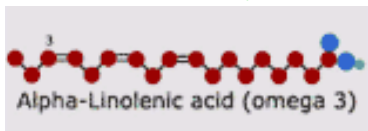
# COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACEITE DE OLIVA



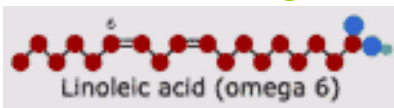
FRACCIÓN INSAPONIFICABLE: 1,5%

FRACCIÓN SAPONIFICABLE: 98,5%

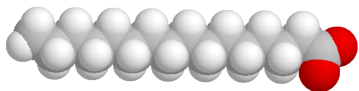
LINOLÉNICO (18:3 omega 3) 0-1,5%



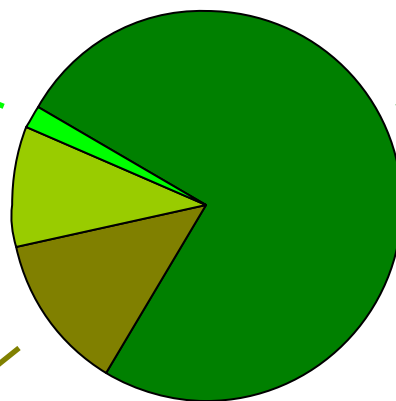
LINOLEICO (18:2 omega 6) 3,5-21%



PALMÍTICO (16:0) 7,5-20%



OLEICO (18:1 omega 9) 55-83%



# COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACEITE DE OLIVA

## FRACCIÓN INSAPONIFICABLE

### SUSTANCIAS ANTIOXIDANTES

Tocoferoles (Vitamina E)

Compuestos fenólicos

Hidroxitirosol  
Oleuropeina  
Ácido ferúlico  
Ácido cafeico  
...

### ESTEROLES

$\beta$ -Sitosterol  
Campesterol  
Estigmasterol  
...

HIDROCARBUROS: Escualeno y  $\beta$ -Caroteno

ALCOHOLES TERPÉNICOS: Eritrodíol y Uvaol

FOSFOLÍPIDOS

### PIGMENTOS

Clorofilas y Feofitinas  
Carotenoides

COMPUESTOS VOLÁTILES







