



Curso Almazareros

Interreg
Sudoe



EUROPEAN UNION

 **AGROSMARTcoop**

European Regional Development Fund



CENTRO DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
DE EXTREMADURA

Caracterización de aceitunas y aceites de las principales variedades de la región extremeña.

Dr. Jacinto Sánchez Casas.
Área de Aceite de INTAEX – CICYTEX.

Mérida, 25 de abril de 2018

Convenio:

“Caracterización de aceitunas y aceites de las principales variedades de la región Extremeña” (AFAVEX) (UNEXCA).

**1.-
CONVENIO PARA EL ESTUDIO DE LA PRINCIPALES
VARIEDADES DE
DE ACEITUNA UTILIZADAS EN LA ELABORACIÓN DE
ACEITE DE OLIVA EN EXTREMADURA**

Entidades Participantes

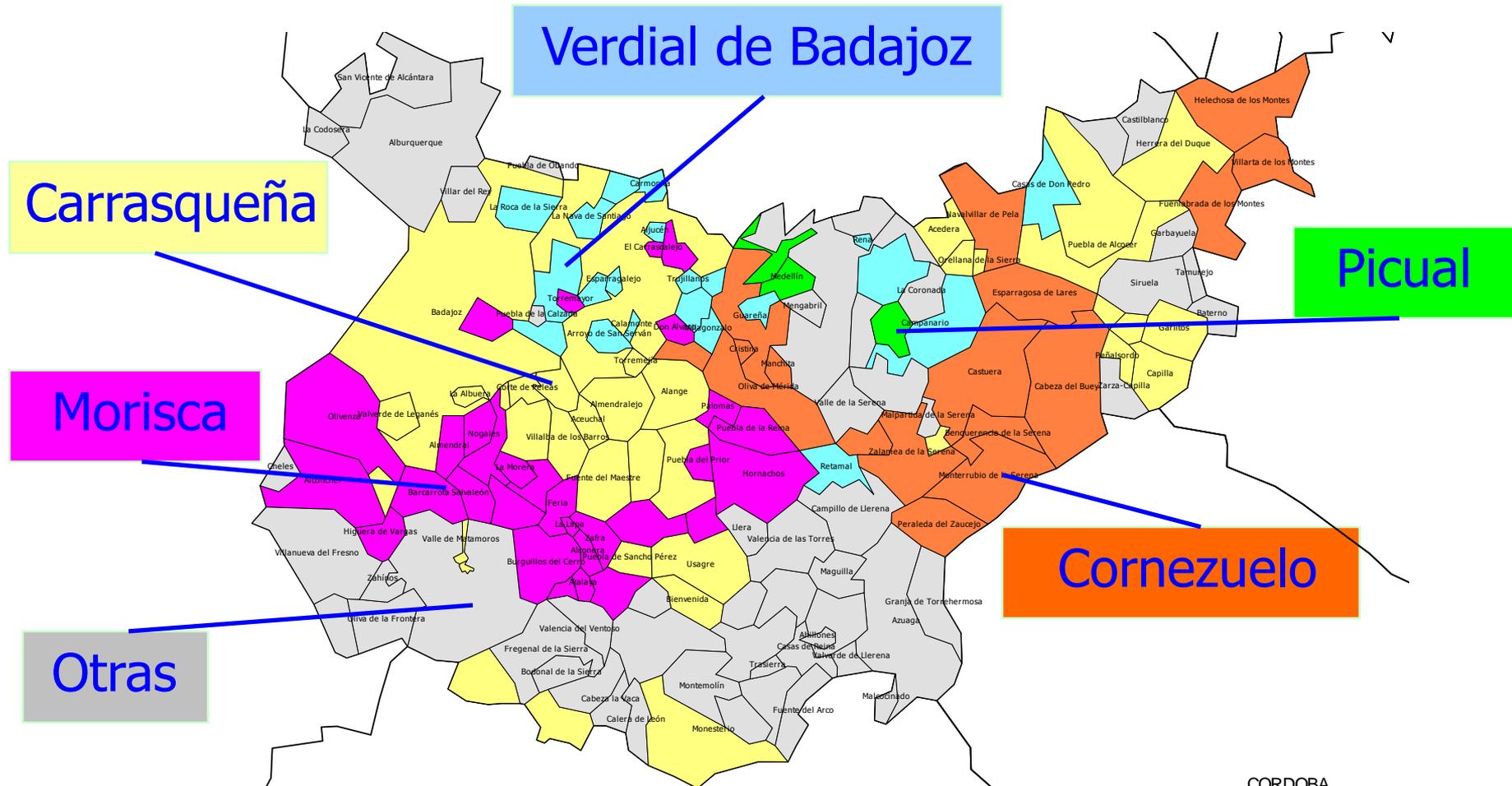
- **INSTITUTO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO**
Dirección General De Comercio
Consejería de Economía, Industria y Comercio
JUNTA DE EXTREMADURA
- **LABORATORIO AGROALIMENTARIO DE EXTREMADURA**
Dirección General de Producción, Investigación y Formación
Agraria
Consejería de Agricultura y M. Ambiente
JUNTA DE EXTREMADURA
- **UNIÓN EXTREMEÑA DE COOPERATIVAS
AGRARIAS (UNEXCA)**
- **ASOCIACIÓN DE FABRICANTES DE ACEITE DE OLIVA VIRGEN DE
EXTREMADURA (AFAVEX)**



Laboratorio
Agroalimentario de Extremadura
y de Análisis de Residuos

Variedades predominantes en cada término municipal. Provincia de Badajoz

Datos 1998



¿Qué hemos perseguido?

Conocer y definir:

Momento Óptimo de Recolección

A través de :

1.- Estado de Maduración

2.- Contenido Graso

3.- Comportamiento Tecnológico

4.- Calidad Aceite

5.- Características Aceite

1.- Mayor cantidad

2.- Mayor calidad

Caracterización

1.- ESTADO DE MADURACIÓN

2.- CONTENIDO GRASO

Estudio de la evolución del Índice de Madurez y Rendimiento graso de las aceitunas, de las distintas variedades extremeñas:

Carrasqueña

Cacereña

Cornezuelo

Corniche

Morisca Picual

Verdial de Badajoz

Muestras: recogidas en 50 parcelas / 10 arboles / 1 Kg / frecuencia 10-15 días a lo largo de la campaña. 4 Campañas.

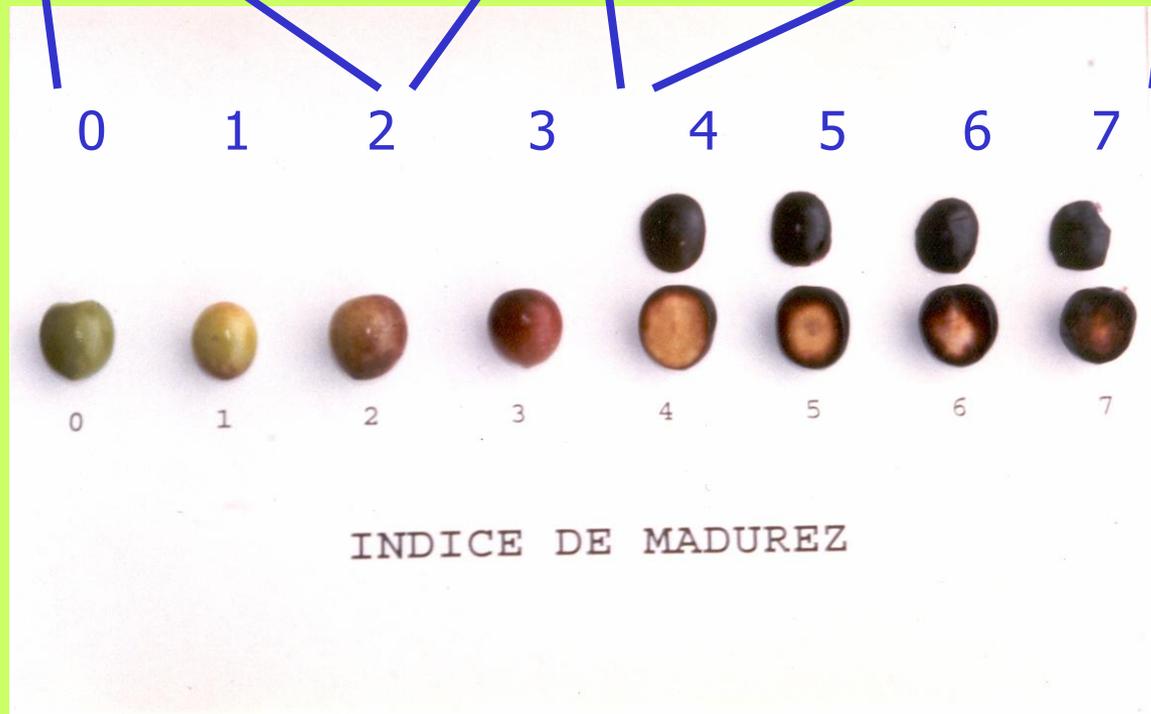
Análisis: Índice de Madurez, Humedad, Contenido Graso.

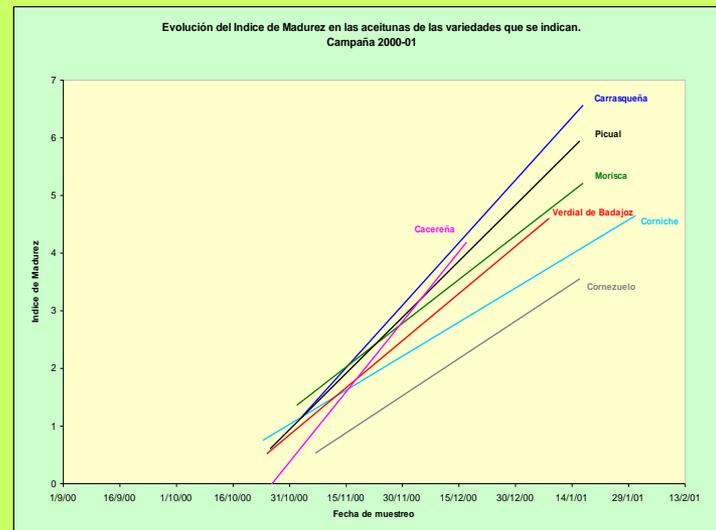
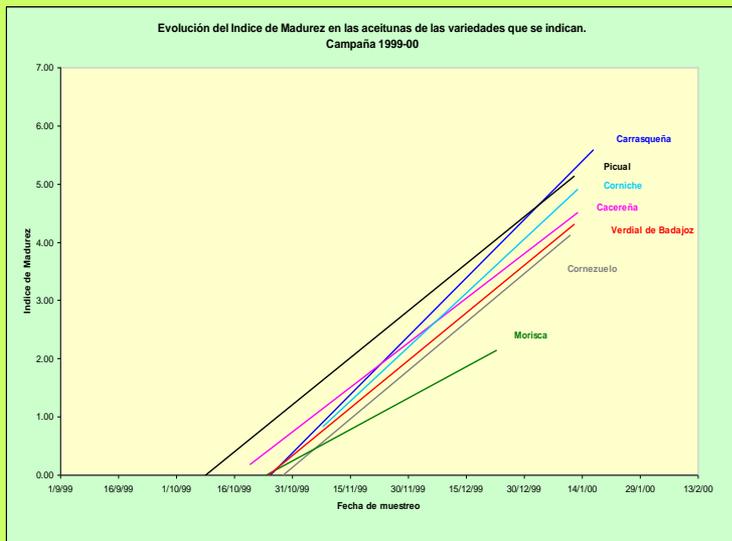
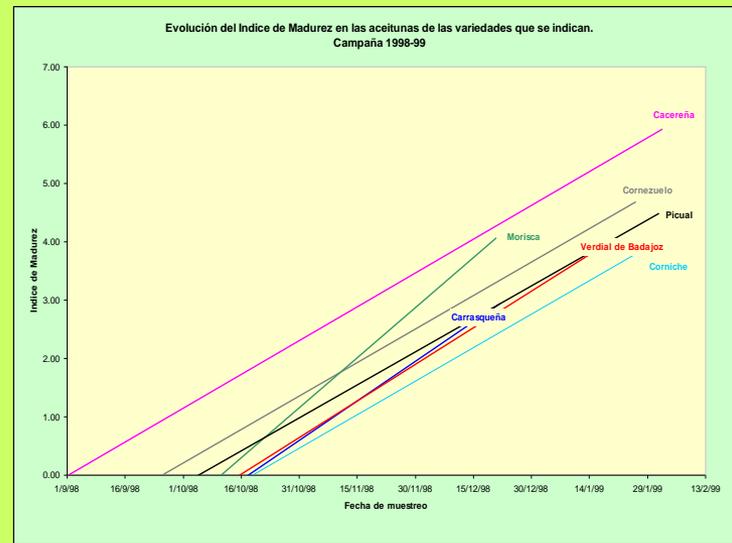
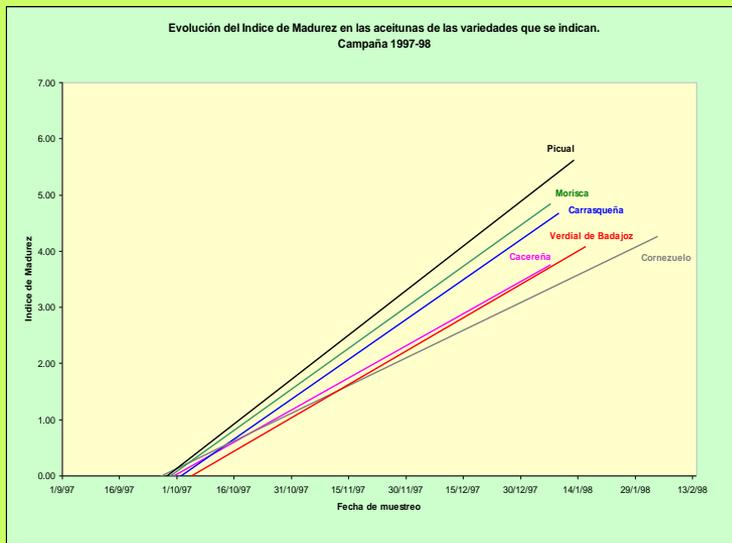
Estado de maduración de las aceitunas

Verde

Envero

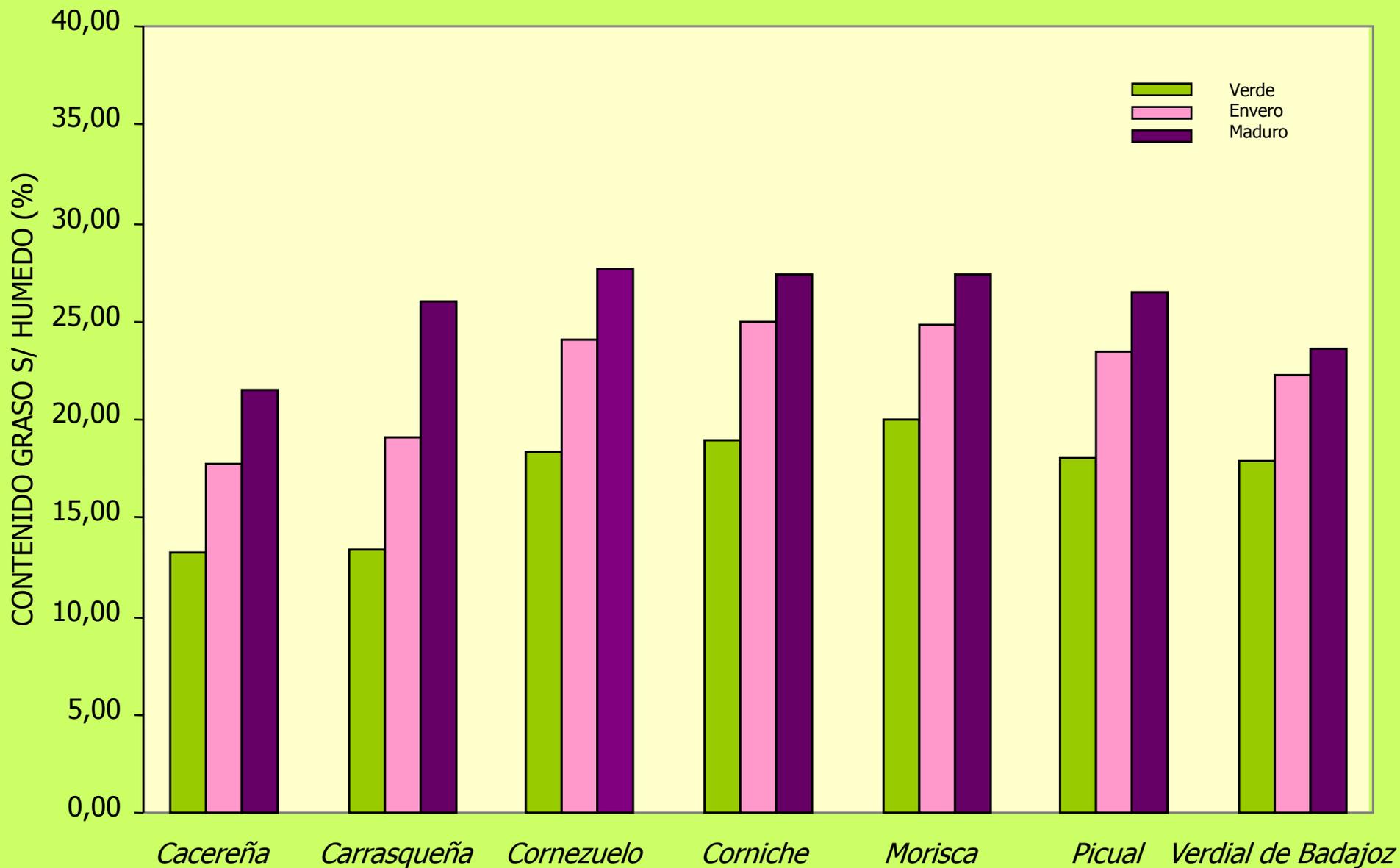
Maduro



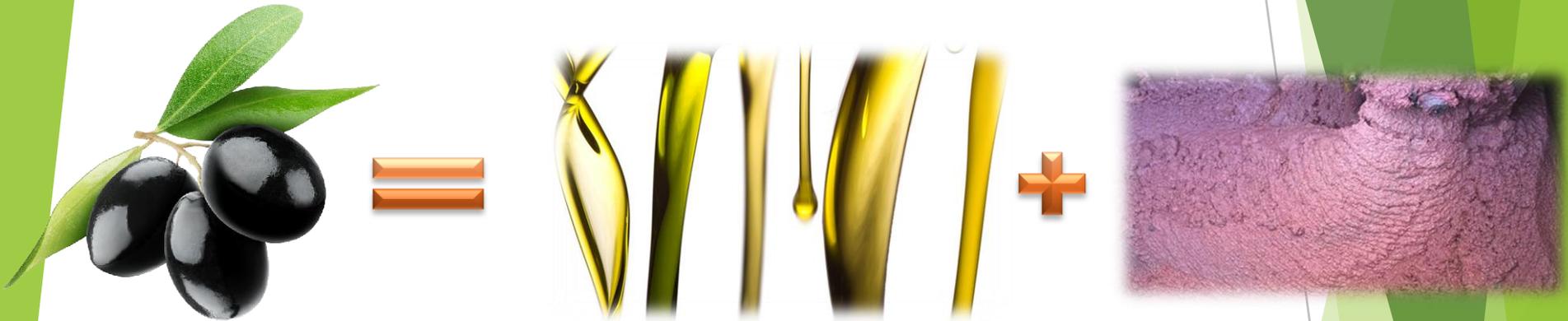


Relación Índice de Maduración – Fecha de Recolección en varias campañas. Todas Variedades

CONTENIDO GRASO - MEDIA DE 4 CAMPAÑAS



BALANCE DE MASAS. CÁLCULO DE RENDIMIENTOS GRASOS BASE HÚMEDA Y BASE SECA



BALANCE DE MASAS. CÁLCULO DE RENDIMIENTOS GRASOS BASE HÚMEDA Y BASE SECA

ACEITE

SÓLIDO

AGUA

$$\text{Rendimiento Graso (RG \%) base húmeda} = \frac{\text{kg aceite}}{\text{kg totales base húmeda}} \times 100$$

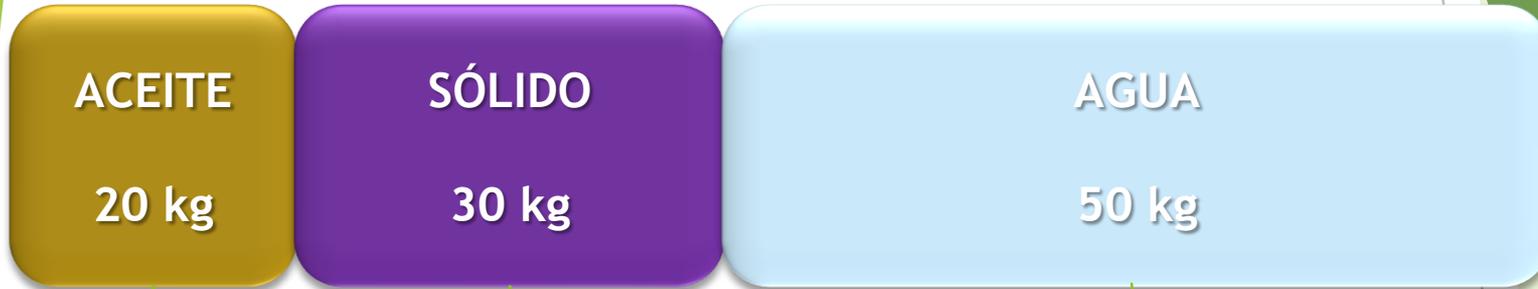
$$\text{Rendimiento Graso (RG \%) base seca} = \frac{\text{kg aceite}}{\text{kg totales base seca}} \times 100$$

$$\text{kg totales base húmeda} = \text{kg aceite} + \text{kg sólido} + \text{kg agua}$$

$$\text{kg totales base seca} = \text{kg aceite} + \text{kg sólido}$$

$$\text{RG base seca (\%)} = 100 \times \frac{\% \text{ RG base húmeda}}{100 - \% \text{ humedad}}$$

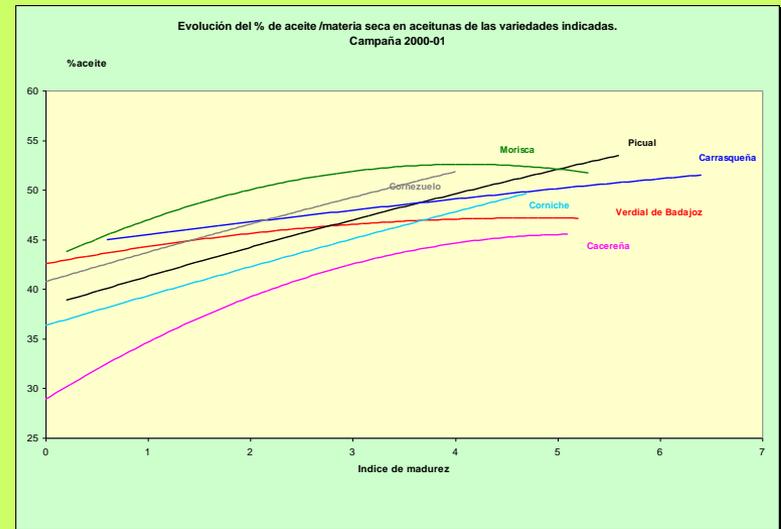
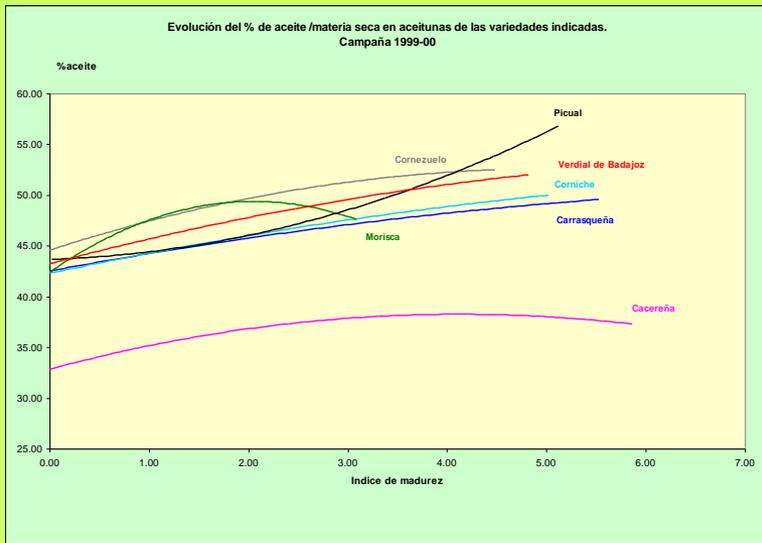
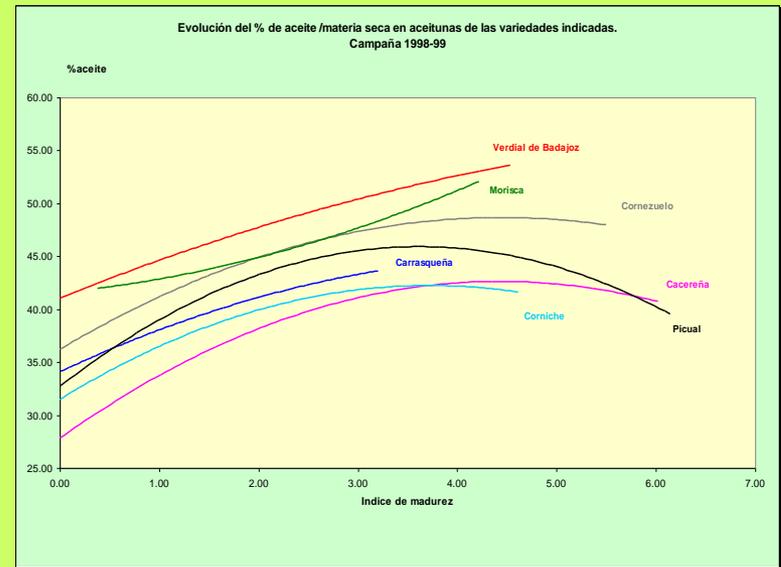
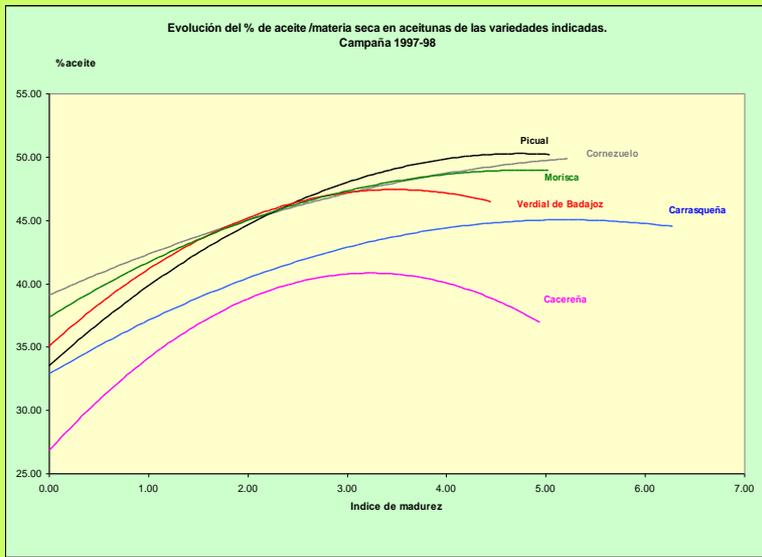
BALANCE DE MASAS. CÁLCULO DE RENDIMIENTOS GRASOS BASE HÚMEDA Y BASE SECA



$$RG (\%) \text{ base húmeda} = \frac{\text{kg aceite}}{\text{kg totales base húmeda}} \times 100 = \frac{20 \text{ kg}}{20 + 30 + 50 \text{ kg}} \times 100$$

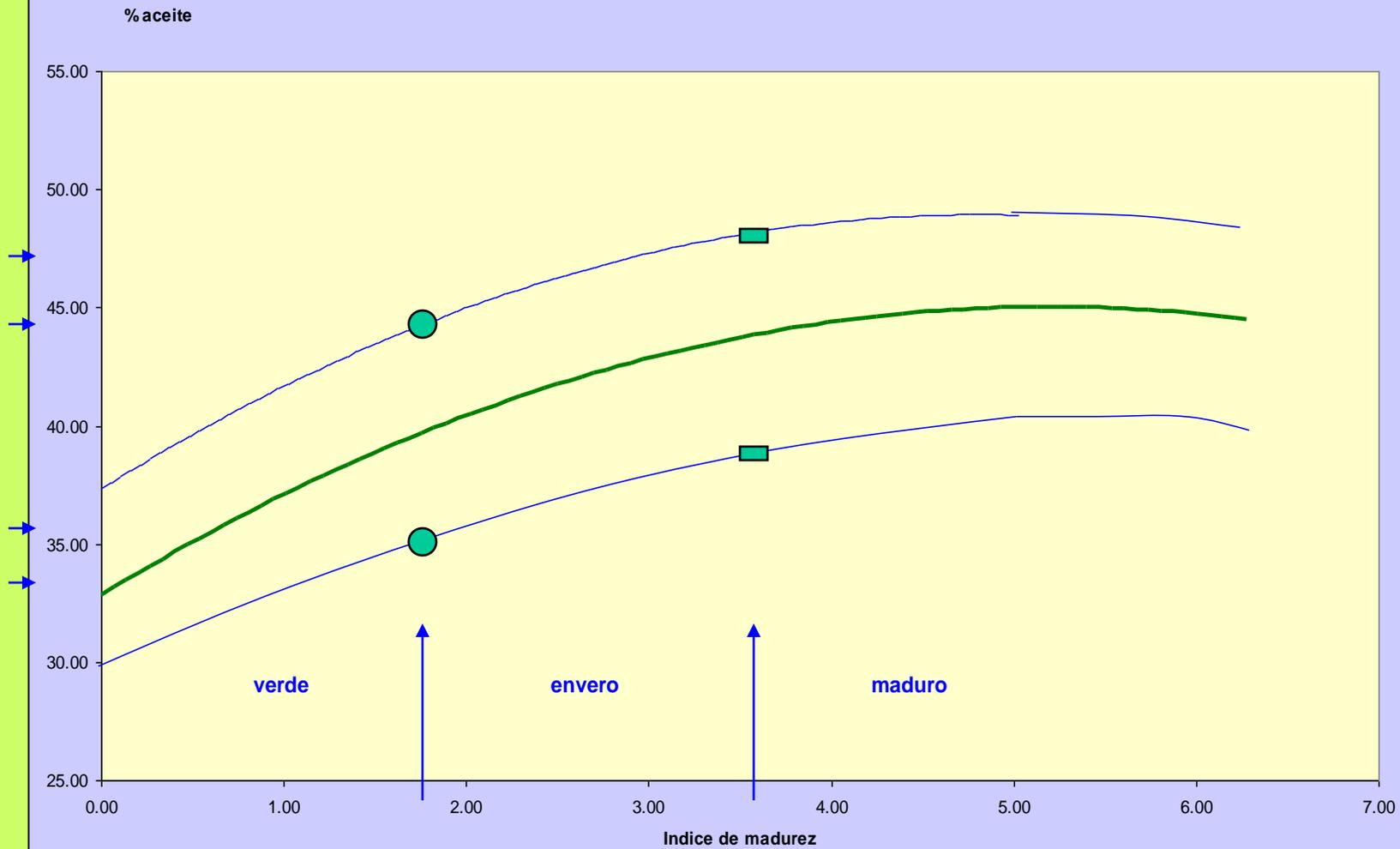
$$RG (\%) \text{ base seca} = \frac{\text{kg aceite}}{\text{kg totales base seca}} \times 100 = \frac{20 \text{ kg}}{20 + 30 \text{ kg}} \times 100 = 40 \%$$

$$RG \text{ base seca} (\%) = 100 \times \frac{\% RG \text{ base húmeda}}{100 - \% \text{ humedad}} = 100 \times \frac{20 \%}{100 - 50 \%} = 40 \%$$



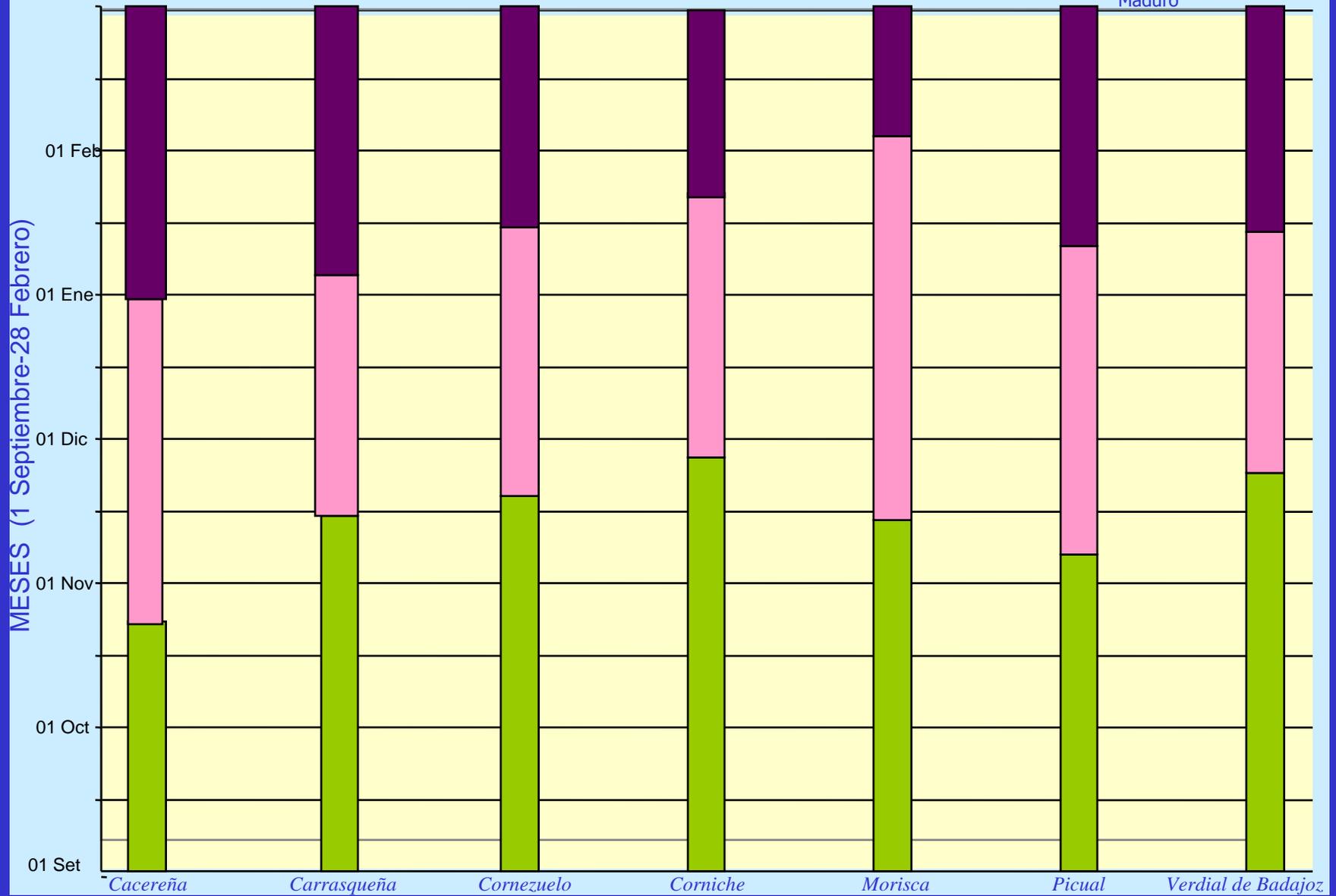
Relación Contenido Graso/seco – Índice de Maduración en varias campañas. Todas Variedades

Evolución media del % de aceite /materia seca, para las variedades y campañas estudiadas



ESTADOS DE MADURACIÓN

Verde
Envero
Maduro



3.- COMPORTAMIENTO TECNOLÓGICO

EXTRACTABILIDAD

Es el porcentaje obtenido por relación entre el aceite extraído de pasta húmeda de aceituna procesada por método Abencor en laboratorio y el aceite total contenido en dicha pasta. Este valor permite:

- comparar la dificultad que puedan presentar pastas de aceituna diferentes en el proceso de extracción del aceite que contienen.

Variedades



Campos de ensayo

2 Zonas
Muestreo / Variedad

Zona Muestreo 1

Zona Muestreo 2

4 Parcelas / Zona

Parcela 1

Parcela 2

Parcela 3

Parcela 4

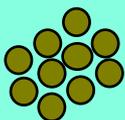
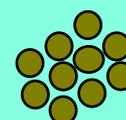
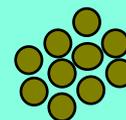
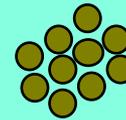
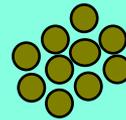
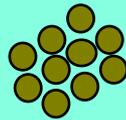
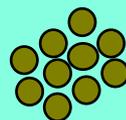
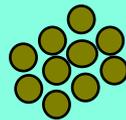
Parcela 5

Parcela 6

Parcela 7

Parcela 8

10 Árboles / Parcela



Variedades



Campos de ensayo

Muestras de aceitunas

3 Estados de Maduración / Parcela

6 kg aceitunas / muestra

Verde

Envero

Maduro

I.M. < 2.0

I.M. = 2.0 - 3.5

I.M. > 3.5



Uceda y Frías (1975)

Variedades

Campos de ensayo

Muestras de aceitunas

Elaboración

Sistema ABENCOR

Extractabilidad



Aceitunas

Molino

Batidora

Centrifuga

Decantación

Aceite







COMPORTAMIENTO TECNOLÓGICO

EXTRACTABILIDAD

Relación entre el aceite extraído de pasta húmeda de aceituna (método Abencor) y el aceite total contenido en dicha pasta

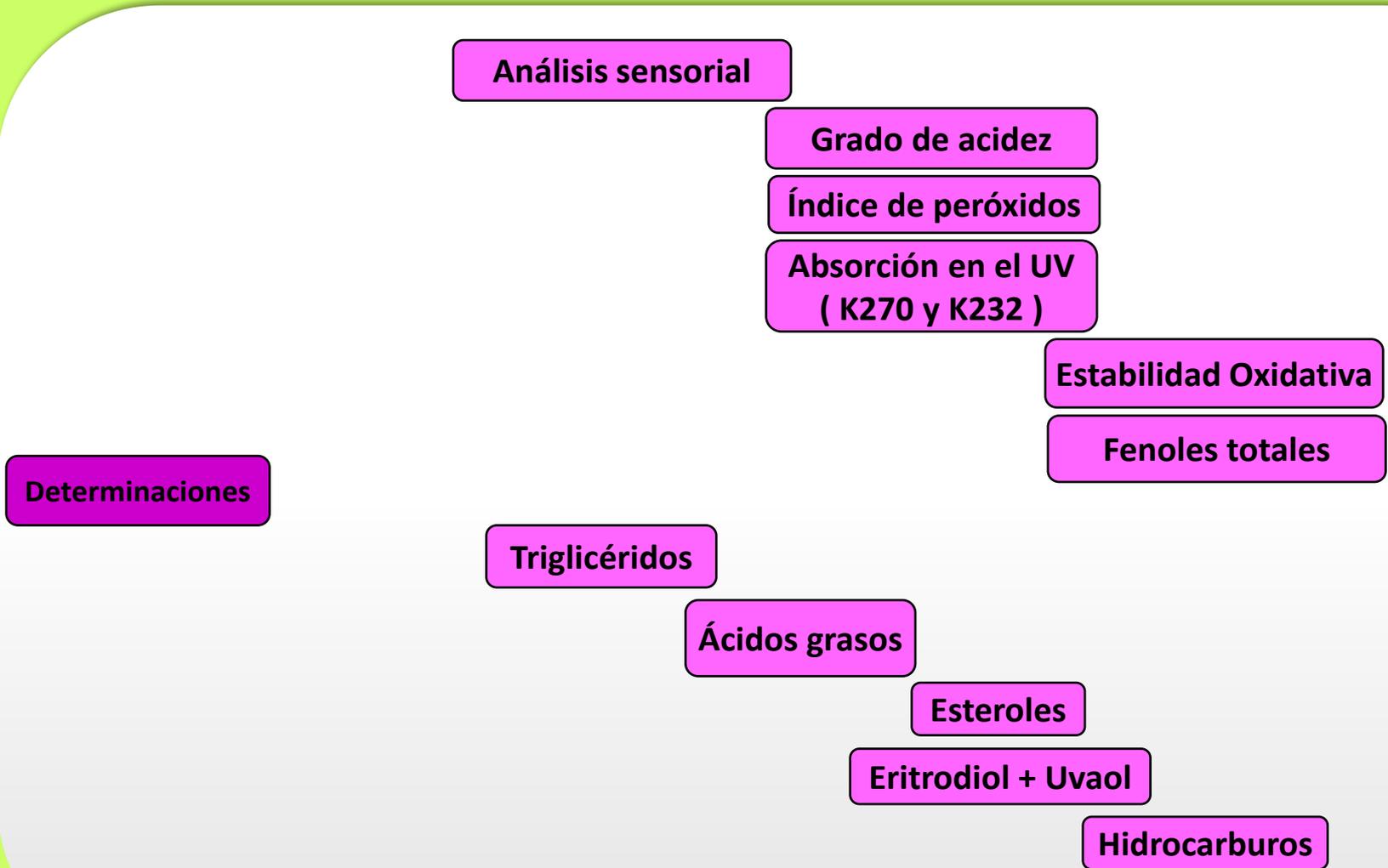
Comparar la dificultad que puedan presentar pastas de aceituna diferentes en el proceso de extracción del aceite que contienen.

$$\frac{\text{Rendimiento Abencor}}{\% \text{ Aceite}} \times 100$$

EXTRACTABILIDAD - MEDIA DE 4 CAMPAÑAS



4.- CALIDAD Y CARACTERÍSTICAS ACEITE



Caracterización química

Parámetros fisicoquímicos generales

VARIEDAD	CACEREÑA			CARRASQUEÑA			CORNEZUELO			CORNICHE			MORISCA			PICUAL			VERDIAL DE BADAJOZ			
	VERDE	ENVERO	MADURO	VERDE	ENVERO	MADURO	VERDE	ENVERO	MADURO	VERDE	ENVERO	MADURO	VERDE	ENVERO	MADURO	VERDE	ENVERO	MADURO	VERDE	ENVERO	MADURO	
ESTADO																						
N	5	4		6	8	8	8	8	4	8	8	8	6	6	6	8	8	6	8	8	7	
ACIDEZ (°)	0,10	0,10		0,10	0,20	0,40	0,16	0,14	0,22	0,11	0,11	0,25	0,13	0,13	0,40	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,13	
ABSORBANCIA UV (E ^{1%} _{1cm})	270 nm	0,13	0,12		0,21	0,16	0,15	0,12	0,1	0,12	0,14	0,23	0,12	0,13	0,11	0,12	0,11	0,11	0,11	0,24	0,14	0,14
	232 nm	1,60	1,60		1,10	1,40	1,60	1,71	1,80	1,64	1,40	1,33	1,31	1,90	1,52	1,97	1,36	1,54	1,60	2,17	1,99	2,76
INDICE DE PEROXIDOS (meq O2/kg)	16,90	11,40		10,40	7,00	7,80	15,84	9,07	12,06	8,24	6,90	7,36	10,20	10,32	12,28	11,23	8,65	19,74	16,91	15,74	16,23	
ESTABILIDAD (horas)	125	93		124	107	120	47	39	40	110	109	125	37	46	53	106	100	82	35	30	23	
POLIFENOLES (mg ac.cafeico/Kg aceite)	241	264		463	318	337	322	236	122	332	309	281	233	266	296	276	251	172	272	253	139	

 Mayor calidad

Caracterización química

Ácidos grasos

Perfil de Ácidos grasos

VARIEDAD	CACEREÑA	CARRASQUEÑA	CORNEZUELO	CORNICHE	MORISCA	PICUAL	VERDIAL DE BADAJOZ	VERDE	ENVERO	MADURO
N	66	59	75	62	70	83	68	193	179	111
PALMÍTICO	12,18 b	13,02 c	13,30 c	11,29 a	14,34 d	11,85 b	12,96 c	13,69 a	12,51 b	11,32 c
PALMITOLEICO	1,06 cd	1,27 d	0,90 cd	0,88 b	1,06 cd	1,07 d	0,60 a	0,99 ab	1,00 b	0,90 a
ESTEÁRICO	1,72 a	3,30 cd	3,18 c	3,69 e	3,30 cd	2,66 b	3,53 de	2,86 a	3,11 b	3,23 b
OLEICO	79,77 d	75,26 c	67,80 b	78,34 d	64,30 a	79,31 d	62,71 a	72,12 a	72,03 a	73,71 b
LINOLEICO	3,50 a	5,12 b	12,91 c	3,88 ab	15,09 d	3,48 a	18,15 e	8,27 a	9,48 b	9,08 b
LINOLÉNICO	0,69 a	0,70 a	0,85 c	0,78 b	0,88 c	0,73 a	0,78 b	0,81 c	0,77 b	0,72 a

Caracterización química
Triglicéridos

VARIEDAD	CACEREÑA	CARRASQUEÑA	CORNEZUELO	CORNICHE	MORISCA	PICUAL	VERDIAL DE BADAJOZ	VERDE	ENVERO	MADURO
N	37	39	49	49	43	52	46	125	112	78
LLLn	0,10d	0,14bc	0,16abc	0,18abc	0,16a	0,13cd	0,16ab	0,14	0,14	0,16
LLL	0,03a	0,02a	0,18b	0,03a	0,28b	0,02a	0,48c	0,13	0,14	0,17
OLLn	0,14a	0,14a	0,36c	0,18b	0,40c	0,12a	0,42c	0,24	0,25	0,27
PLLn	0,03a	0,03a	0,11bc	0,02abc	0,13c	0,02a	0,10ab	0,07	0,06	0,06
OLL	0,61a	0,78a	3,57b	0,56a	4,13b	0,45a	5,53c	1,91a	2,19b	2,59ab
OLnO	1,48a	1,38a	2,35b	1,55b	2,48b	1,42a	2,60ab	1,91	1,88	1,89
PLL	0,57c	0,50ab	0,62cd	0,57cd	0,64d	0,56bc	0,50a	0,64a	0,55b	0,51c
OLO	8,10a	9,76b	16,61c	8,16a	17,12c	7,66a	19,31d	11,28a	12,45b	13,43b
PLO+SLL	3,18a	4,23b	9,15c	3,09a	10,02c	2,96a	9,95c	6,18	6,11	5,95
PPL	0,39a	0,43a	1,09a	1,49a	1,21a	0,35a	1,14a	0,77	0,69	1,15
OOO	50,63c	43,23c	32,68b	46,67d	29,51ab	49,65c	28,68a	39,80	39,92	40,74
POO	25,83d	26,41d	22,87b	24,72c	23,18b	26,09d	20,71a	25,97a	24,53b	22,27c
PPO	3,23ab	3,44bc	3,69cd	3,11a	3,95d	3,23ab	3,23ab	3,94a	3,43b	2,85c
PPP	0,80c	0,55abc	0,36a	0,71bc	0,32a	0,48ab	0,41a	0,48	0,49	0,59
SOO	3,89a	7,25d	4,92b	7,39d	4,92b	5,68c	5,36bc	5,25a	5,68a	5,92b
SLS+POS	0,97a	1,69d	1,40bc	1,60cd	1,59cd	1,19ab	1,46cd	1,34	1,48	1,44

Caracterización química

Esteroles y Eritrodiol + Uvaol

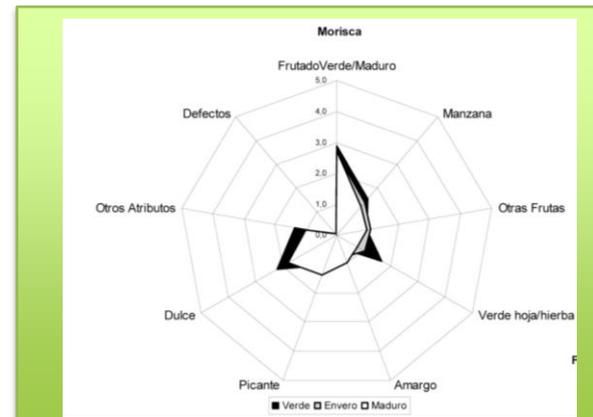
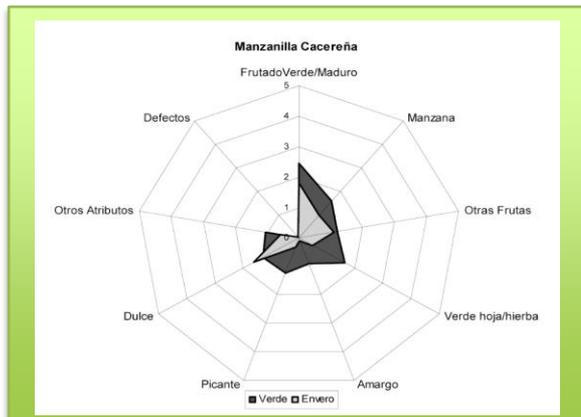
VARIEDAD	CACEREÑA	CARRASQUEÑA	CORNEZUELO	CORNICHE	MORISCA	PICUAL	VERDIAL DE BADAJOZ	VERDE	ENVERO	MADURO
N	9	9	9	9	9	9	9	21	21	21
Colesterol	0,43 ab	0,39 ab	0,51 b	0,50 b	0,35 a	0,39 ab	0,51 b	0,43 a	0,43 a	0,46 a
24-Metilencolesterol	0,19 ab	0,13 a	0,31 c	0,16 a	0,27 bc	0,20 ab	0,20 ab	0,16 a	0,21 b	0,26 c
Campesterol	2,63 b	2,58 ab	2,64 b	4,01 d	2,31 a	3,42 c	3,18 c	2,84 a	2,96 ab	3,11 b
Campestanol	0,15 a	0,23 a	0,18 a	0,17 a	0,24 a	0,16 a	0,18 a	0,17 a	0,20 a	0,19 a
Estigmasterol	0,80 abc	1,05 c	0,68 ab	0,67 ab	0,69 ab	0,55 a	0,95 bc	0,66 a	0,84 b	0,81 ab
Delta 7-campesterol	0,03 a	0,11 abc	0,22 c	0,16 bc	0,13 abc	0,04 ab	0,02 a	0,10 a	0,08 a	0,12 a
Clerosterol	1,01 a	1,11 ab	1,26 b	1,12 ab	1,00 a	0,95 a	0,97 a	1,09 a	1,08 a	1,01 a
Beta-sitosterol	81,0 a	86,8 b	79,4 a	87,3 b	80,5 a	86,4 b	84,9 b	85,4 b	83,6 a	82,2 a
Sitostanol	0,47 a	1,01 b	0,82 ab	0,71 ab	0,85 ab	0,82 ab	0,98 b	0,90 a	0,78 a	0,76 a
Delta 5-avenasterol	11,94 c	5,67 ab	12,48 c	4,22 a	12,33 c	6,11 ab	7,43 b	7,14 a	8,89 b	9,76 b
5,24-estigmatadienol	0,55 a	0,67 ab	0,70 ab	0,55 a	0,74 b	0,55 a	0,66 ab	0,63 a	0,64 a	0,63 a
Delta 7-estigmastenol	0,26 bc	0,13 a	0,32 c	0,20 ab	0,21 ab	0,19 ab	0,19 ab	0,20 a	0,21 a	0,23 a
Delta 7-avenasterol	0,67 d	0,15 a	0,47 bcd	0,23 ab	0,38 abcd	0,33 abc	0,48 cd	0,37 a	0,35 a	0,42 a
Esteroles totales	1109 a	1426 bc	1571 cd	2030 e	1658 d	1263 ab	1423 bc	1564 b	1495 ab	1432 a
Eritrodiol + uvaol	1,54a	2,61bc	2,42b	3,28c	2,41b	1,30a	3,03bc	2,12a	2,50a	2,48a

Caracterización química
Hidrocarburos

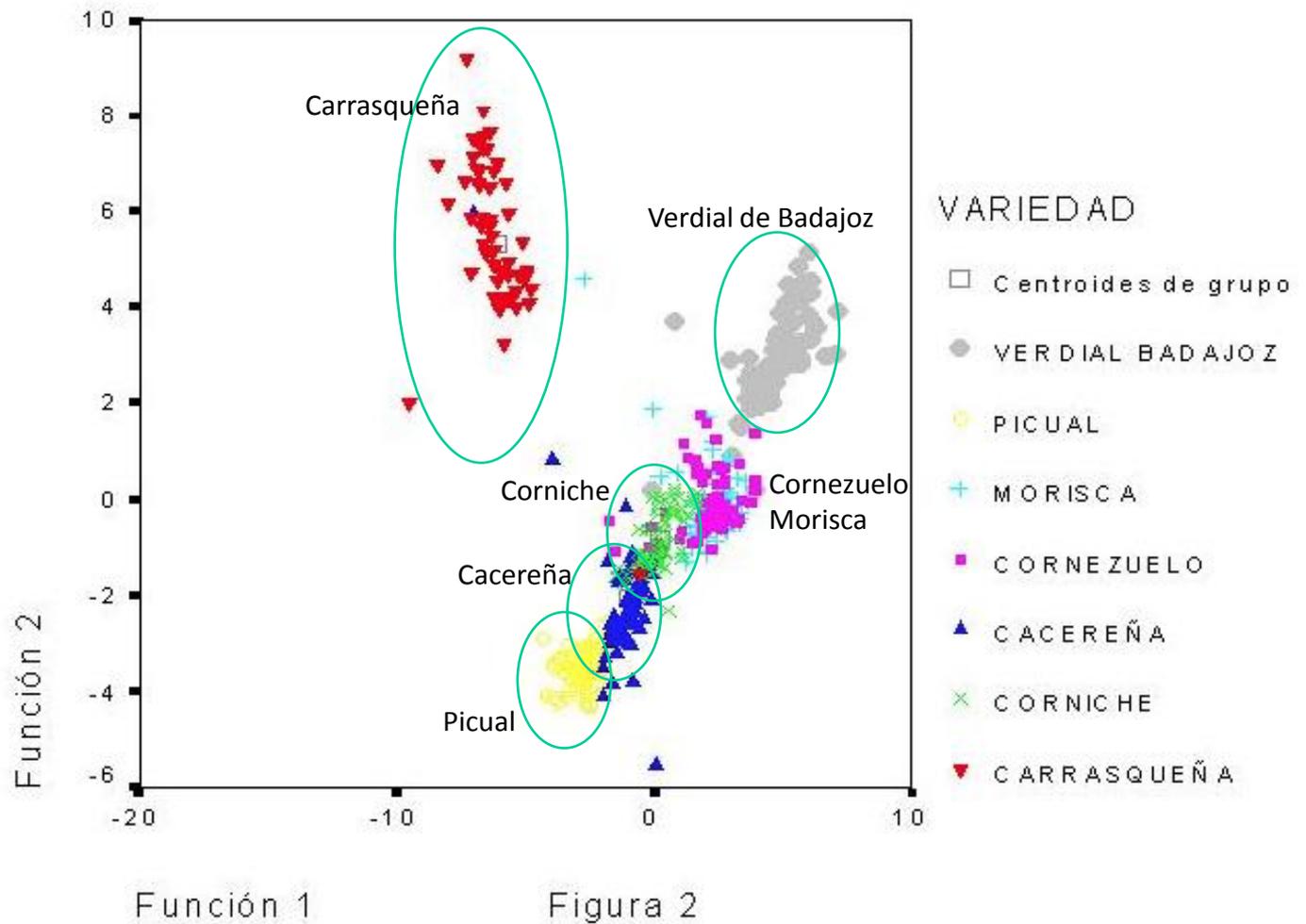
VARIEDAD	CACEREÑA	CARRASQUEÑA	CORNEZUELO	CORNICHE	MORISCA	PICUAL	VERDIAL DE BADAJOZ	VERDE	ENVERO	MADURO
N	15	15	15	15	15	15	15	35	35	35
C12:0	0,02a	0,05a	0,04a	0,09b	0,04a	0,04a	0,04a	0,05a	0,05a	0,04a
C13:1	0,16a	12,12d	0,42a	6,56c	1,00a	3,99b	0,22a	2,44a	3,90b	4,15b
C13:0	0,03a	0,03a	0,03a	0,04a	0,03a	0,03a	0,03a	0,03a	0,03a	0,03a
Copaeno	1,24bc	0,79ab	2,82d	0,48a	1,59c	0,13a	1,47bc	1,31a	1,12a	1,22a
C14:0	0,04a	0,05ab	0,06ab	0,05ab	0,06b	0,05ab	0,07b	0,05a	0,05a	0,06a
Er+ C15:0	0,23a	0,12a	1,01c	0,04a	0,68b	0,06a	0,21a	0,32a	0,31a	0,39a
C16:0	0,07a	0,06a	0,06a	0,06a	0,05a	0,04a	0,06a	0,05a	0,06a	0,06a
C17:1(n-8)	0,15a	0,11a	0,16a	0,16a	0,46a	0,13a	1,11b	0,07a	0,41b	0,49b
C17:0	0,07a	0,06a	0,07a	0,08a	0,10a	0,05a	0,25b	0,06a	0,10b	0,13b
C18:0	0,04a	0,06a	0,06a	0,09b	0,05a	0,06a	0,05a	0,05a	0,06a	0,06a
C19:0	0,08a	0,08a	0,10a	0,11a	0,12a	0,07a	0,28b	0,08a	0,13b	0,15b
C21:0	0,31a	0,25a	0,36a	0,30a	0,40a	0,19a	1,66b	0,25a	0,58b	0,65b
C22:0	0,26b	0,21ab	0,22ab	0,27bc	0,18a	0,18a	0,32c	0,23a	0,23a	0,24a
C23:1(n-9)	0,06b	0,06b	0,05ab	0,04ab	0,02a	0,02a	0,11c	0,05a	0,05a	0,05a
C23:0	1,24b	1,06ab	1,00ab	1,62c	1,12b	0,71a	2,24b	1,24a	1,26a	1,35a
C24:1(n-9)	0,08b	0,05ab	0,3a	0,04ab	0,02a	0,02a	0,03ab	0,04a	0,04a	0,04a
C24:0	0,71a	0,69a	0,59a	1,62b	0,59a	0,53a	0,66a	1,10c	0,67b	0,55a
C25:1(n-9)	0,08b	0,15c	0,03a	0,03a	0,02a	0,02a	0,10b	0,07a	0,05a	0,06a
C25:0	4,00b	2,98a	2,34a	5,87c	2,34a	2,61a	2,89a	3,96b	3,13a	2,78a
C26:0	0,86bc	0,72ab	0,65a	1,75d	0,65a	0,95c	0,73ab	1,06a	0,86a	0,78a
C27:0	5,30c	2,39a	2,56a	5,53c	2,24a	3,78b	4,02b	3,58a	3,60a	3,90a
C28:0	1,21d	0,48a	0,59ab	1,06d	0,53a	0,80c	0,71bc	0,89b	0,71a	0,71a
C29:0	7,02d	2,17a	2,70ab	5,52c	2,34a	2,74ab	3,29b	4,27b	3,31a	3,46a
C30:0	1,10b	0,35a	0,44a	0,89b	0,39a	0,49a	0,45a	0,68b	0,52a	0,57ab
C31:0	5,20c	1,46a	1,65a	3,15b	1,52a	1,50a	1,52a	2,67b	1,94a	2,24a
C32:0	0,57c	0,21a	0,24ab	0,33b	0,21a	0,22a	0,22a	0,32b	0,25a	0,29ab
C33:0	2,05c	0,76ab	0,82ab	1,07b	0,86ab	0,62a	0,56a	1,03a	0,83a	1,02a
C34:0	0,23c	0,13ab	0,15ab	0,18b	0,14ab	0,11a	0,11a	0,15a	0,14a	0,16a
C35:0	0,54c	0,21ab	0,24ab	0,26b	0,27b	0,19ab	0,15a	0,27a	0,24a	0,29a
ppm totales	32,92c	27,87b	19,49a	37,32d	18,69a	20,30a	23,54ab	26,38a	24,88a	25,93a

Caracterización organoléptica

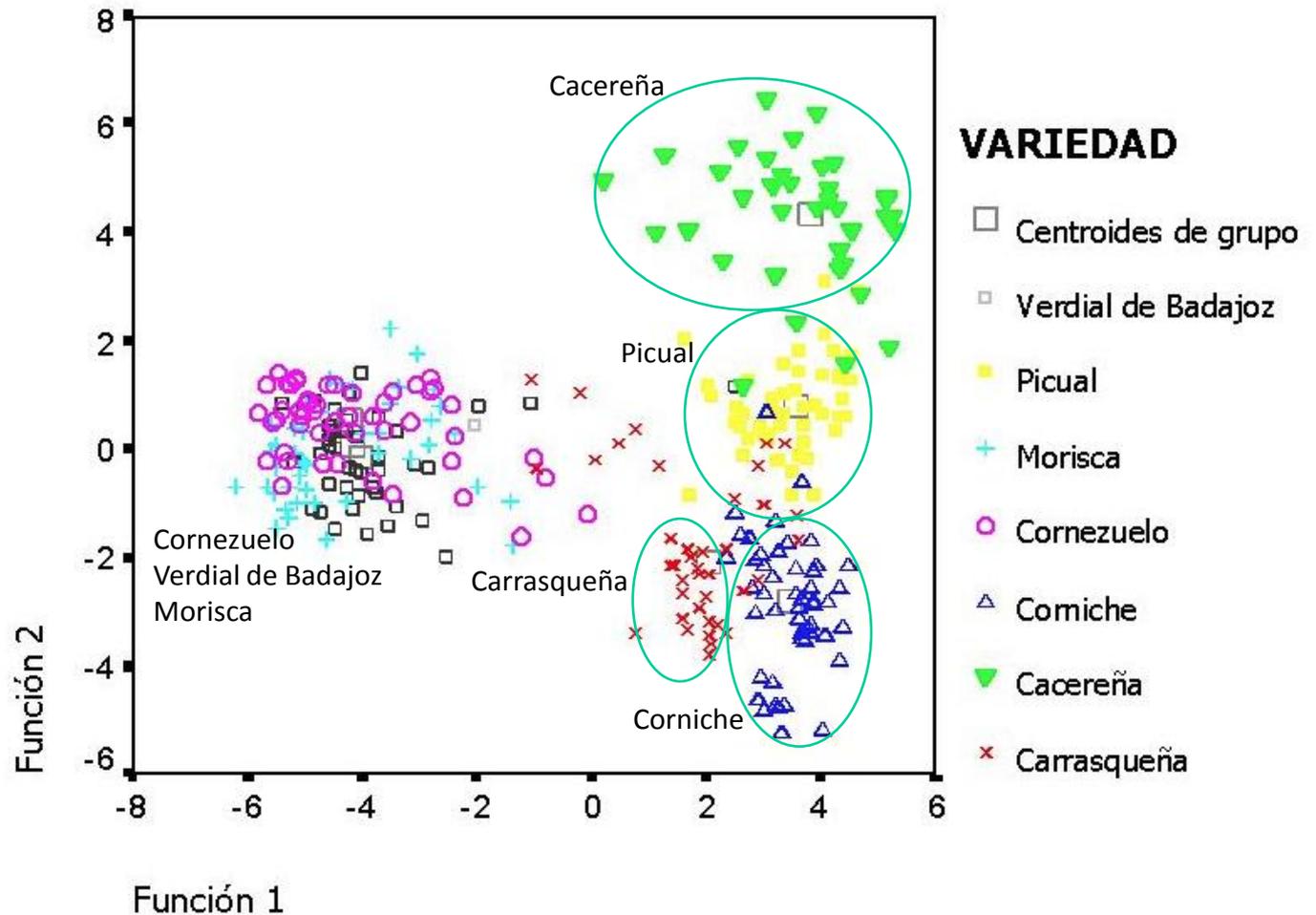
VARIEDAD	CACEREÑA	CARRASQUEÑA	CORNEZUELO	CORNICHE	MORISCA	PICUAL	VERDIAL DE BADAJOZ	VERDE	ENVERO	MADURO
N	9	22	21	24	18	17	18	45	47	37
Frutado Verde/Maduro	2,2 a	2,3 a	1,9 a	2,3 a	2,0 a	2,2 a	2,0 a	2,4 b	2,1 a	1,9 a
Manzana	1,3 a	1,1 a	1,1 a	1,1 a	1,0 a	1,1 a	1,0 a	1,2 b	1,1 b	0,9 a
Otras frutas	1,2 b	0,8 ab	0,9 ab	0,7 ab	0,8 ab	0,7 ab	0,6 a	0,8 a	0,8 a	0,8 a
Verde hoja/hierba	1,1 ab	1,2 ab	0,7 a	1,4 b	0,9 ab	1,3 b	1,0 ab	1,5 b	1,0 a	0,7 a
Amargo	0,5 a	1,6 b	0,5 a	1,1 ab	0,5 a	0,8 a	0,4 a	1,0 a	0,7 a	0,8 a
Picante	0,8 a	1,2 a	1,0 a	1,2 a	0,8 a	0,7 a	1,0 a	1,2 b	0,9 ab	0,8 a
Dulce	1,4 a	1,1 a	1,4 a	1,3 a	1,4 a	1,3 a	1,4 a	1,3 a	1,3 a	1,3 a
Otros Atributos	0,8 a	1,0 a	0,7 a	1,0 a	0,8 a	1,1 a	0,8 a	1,0 a	0,8 a	0,9 a
Puntuación	7,1	7,1	6,9	7,2	6,8	7,2	6,8			



Análisis Discriminante Ácidos grasos



Análisis Discriminante Triglicéridos



Análisis Discriminante Hidrocarburos

