



## ATRIBUTOS DE CALIDAD EN ALCACHOFA

Perla Gómez Di Marco

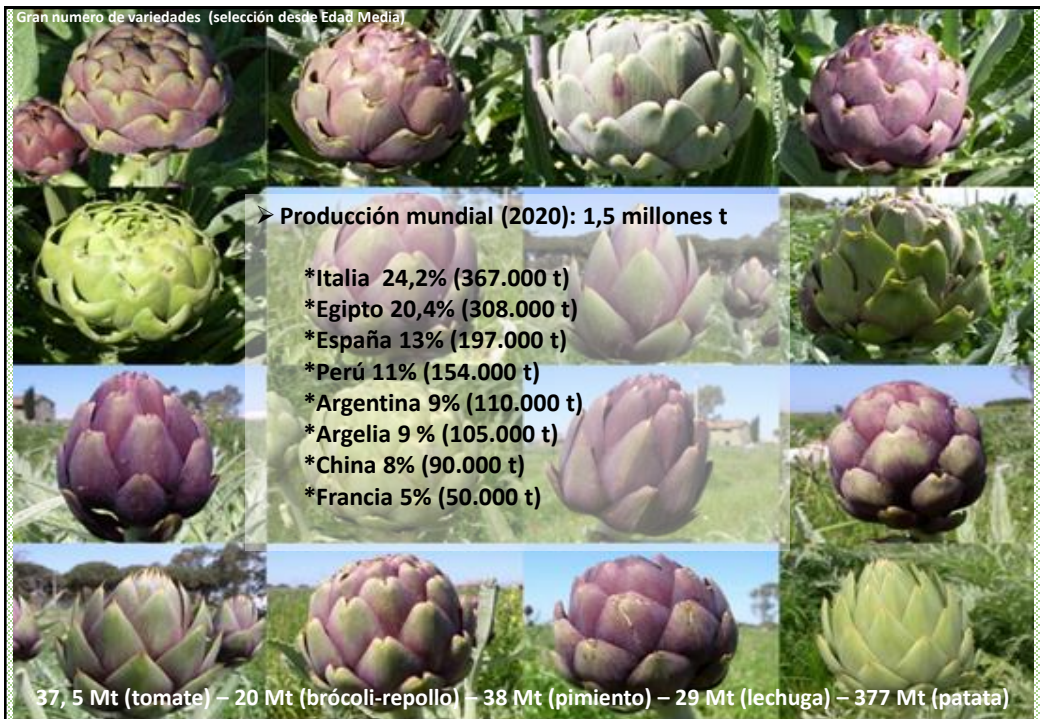
Formació i transferència

**GENERALITAT VALENCIANA**  
Conselleria de Agricultura, Desenvolupament Rural, Emergència Climàtica i Transició Ecològica

**Instituto de Biotecnología Vegetal - Universidad Politécnica de Cartagena**

1

Gran número de variedades (selección desde Edad Media)



➤ **Producción mundial (2020): 1,5 millones t**

- \*Italia 24,2% (367.000 t)
- \*Egipto 20,4% (308.000 t)
- \*España 13% (197.000 t)
- \*Perú 11% (154.000 t)
- \*Argentina 9% (110.000 t)
- \*Argelia 9% (105.000 t)
- \*China 8% (90.000 t)
- \*Francia 5% (50.000 t)

37,5 Mt (tomate) – 20 Mt (brócoli-repollo) – 38 Mt (pimiento) – 29 Mt (lechuga) – 377 Mt (patata)

2

**Muy aprovechable:** Exportación – Industria - Producción de conservas

**\*Corazones de alcachofa frescos, congelados o en conserva**



**\*Hojas, tallos y raíces se usan como**

- \*forraje
- \*fuente de inulina
- \*fuente de metabolitos secundarios
- \*fabricar bebidas alcohólicas



3

## QUÉ ES UNA ALCACHOFA DE CALIDAD

- Calidad visual: enteras, sanas y limpias

Sin:

- Daños por **frío/congelación**
- **Apertura** de brácteas
- **Pardeamiento** externo
- **Pardeamiento** interno
- Aumento de la **pilosidad** (*papus*)
- Puntas **moradas**
- **Marchitamiento**
- Plagas y enfermedades
- **Daños** mecánicos
- **Podredumbres**
- **Aroma**
- **Daños por exceso de CO<sub>2</sub>**

Herbácea y *perenne*

\*Heladas tardías de primavera - \*Fríos de invierno - \*Enfermedades en verano

### Categorías

**Extra:** calidad superior. Brácteas centrales cerradas. Vasos sin lignificación

**I:** admite ligeras malformaciones, leves daños por heladas (grietas), ligeras magulladuras. Vasos sin lignificación

**II:** admite **brácteas ligeramente abiertas**, daños de **heladas**, ligeras **magulladuras** y manchas. Principio de **lignificación**

> 13 cm / 13-11 / 11-9 / 9-7,5 / 7,5-6 cm

REGLAMENTO (CE) No 1466/2003

4

## ASPECTOS QUE AFECTAN LA CALIDAD

- **Producción** (parcela, variedad, semilla, riego, abonado, tratamientos...)
- **Cosecha** (momento, modo)
- **Manipulación** (calidad inicial, calibrado, selección, envasado)
- **Almacenamiento:** temperatura, HR%, etileno, EAM, daños fisiológicos (frío, CO<sub>2</sub>, deshidratación, ablandamiento, senescencia, enfermedades, etc.)
- **Procesado mínimo**

5

## PRODUCCION

### Temperatura:

- < 5 °C: detiene su desarrollo. Óptima 15-18 °C
- Sensible a temperaturas < 0°C
- Períodos de reposo (zuecas). Vernalización (h frío)

6





7

**FROST-KISSED TO DELICIOUS**

Watch this easy How-To Video!

**DON'T BE FOOLED BY OUR LOOKS**  
Once cooked, we transform into a perfect green Artichoke with an enhanced, nutty flavor.

**OCEAN MIST FARMS**

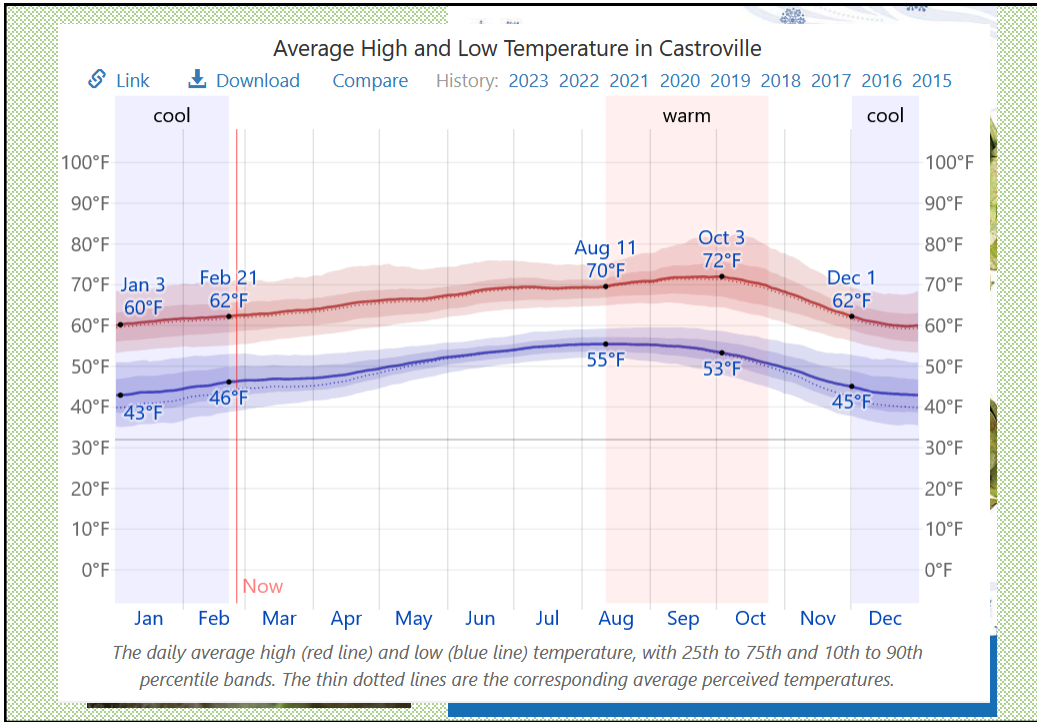
**LIMITED-TIME Offering**

Visit [www.AllAboutArtichokes.com](http://www.AllAboutArtichokes.com) for recipes, videos and cooking instructions.

Growing Artichokes Since 1924

**FROST-KISSED TO DELICIOUS**  
Once cooked, we transform into a perfect green Artichoke with an enhanced, nutty flavor.

8



9

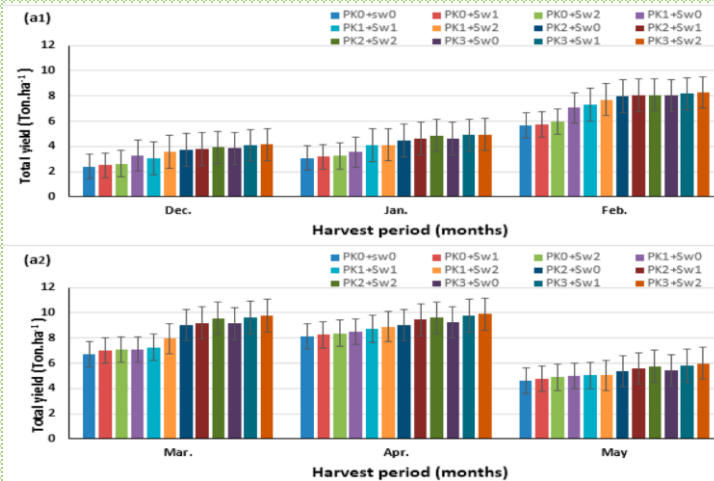


10

# PRODUCCION

**Extractos de compost:** 6 aplicaciones foliares de extractos de algas (ricos en ABA, auxinas y CTK). La primera al mes, luego una cada 14 d.  
**ABA** ayuda al equilibrio hidrico. Cierre de estomas.

**ABONADO**



**PK1: PK2, PK3:**

25, 50 and : 75 mL L<sup>-1</sup>)

**Seaweed extract** SW1 and SW2: 5 and 10 mL L<sup>-1</sup>)

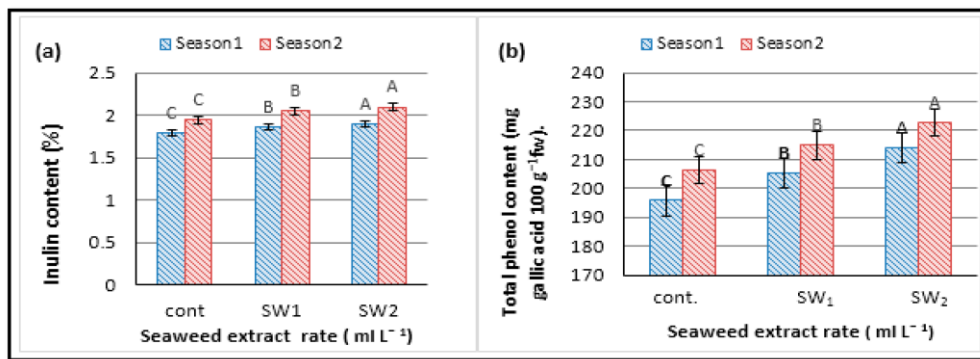
**Total yield**

Best: PK2+SW2

(Elsharkawy et al., 2021. Egypt). <https://doi.org/10.3390/agronomy11091819>

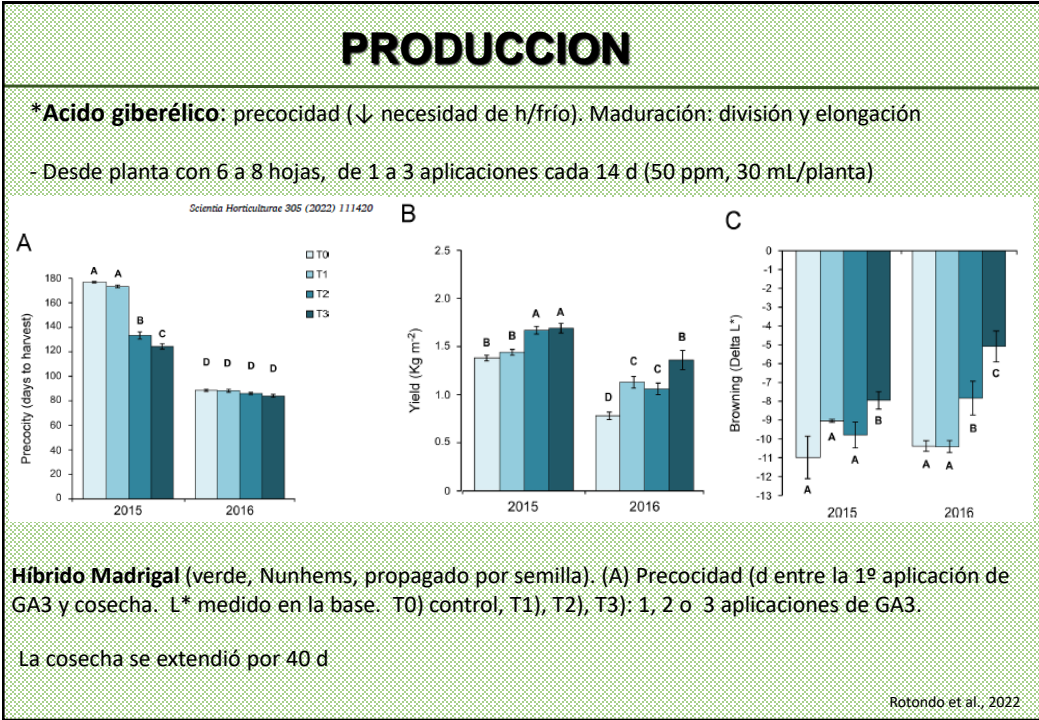
11

# PRODUCCION

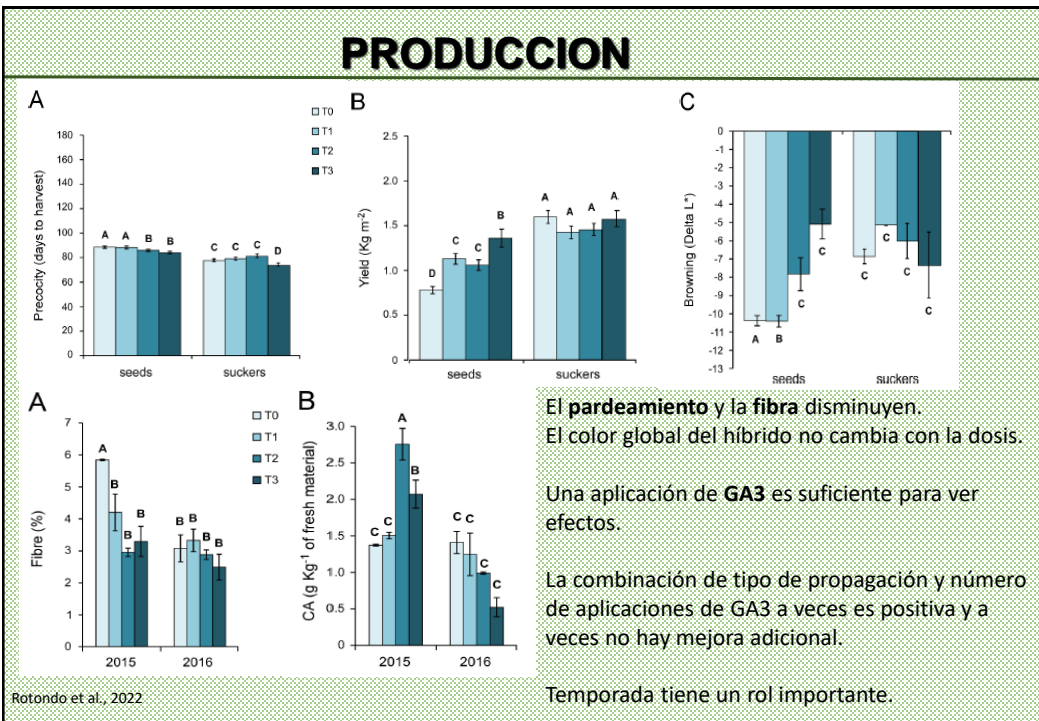


SW mejoró el crecimiento, rendimiento y calidad

12



13



14

# PRODUCCION

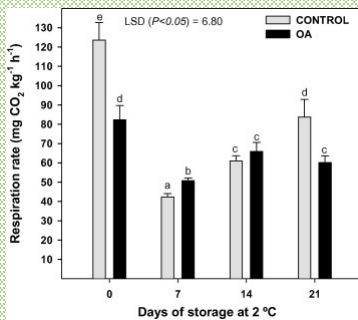
Aplicación foliar de **ácido oxálico** 2 mM (0.5% of Tween-20) – Blanca de Tudela

T1 (45 d antes de la cosecha)

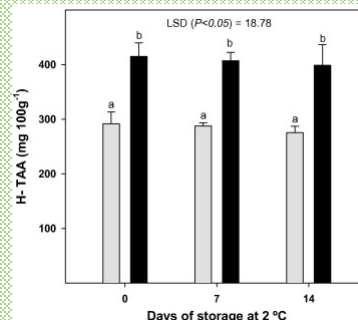
T2 (24 d antes de la cosecha)

T3 (3 d antes de la cosecha)

\*Menor respiración



\*Mayor actividad antioxidante



Martínez-Esplá et al., 2017 <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.03.051>  
Gironés-Vilaplana et al., 2016. Congreso IPS16

15

# PRODUCCION

## • Métodos de propagación



Zuecas



Hijuelos



Semillas

## • Problemática de la reproducción vegetativa

- Operaciones de **plantación** laboriosas y caras
- Sensibilidad a los **hongos** en el periodo post-plantación
- **Fallos** en la plantación. Falta de uniformidad
- **Decaimientos** vegetativos
- Alta tasa de **variación somática**

ALTERNATIVA



SEMILLAS

La reproducción mediante **semillas** puede producir descendencia heterogénea, algunas plantas con hojas pinchosas y capítulos de menor tamaño.

**Solución: híbridos**

Sambo (tipo Calicó), similar a Blanca de Tudela, y Opera (tipo violeta). O de polinización abierta como la variedad Lorca.

16



# PRODUCCION

Híbridos: Siembra en bandejas con sustrato: uniformidad



Híbridos: también para suelos cansados o en zonas con agua de peor calidad. **Fuerte sistema radicular**

17

# PRODUCCION



18

## PRODUCCION



Mayor **uniformidad**, plantas más **vigorosas**, con menores requisitos de pesticidas y fungicidas.

19

## PRODUCCION

### Comparación varietal

Blanca de Tudela

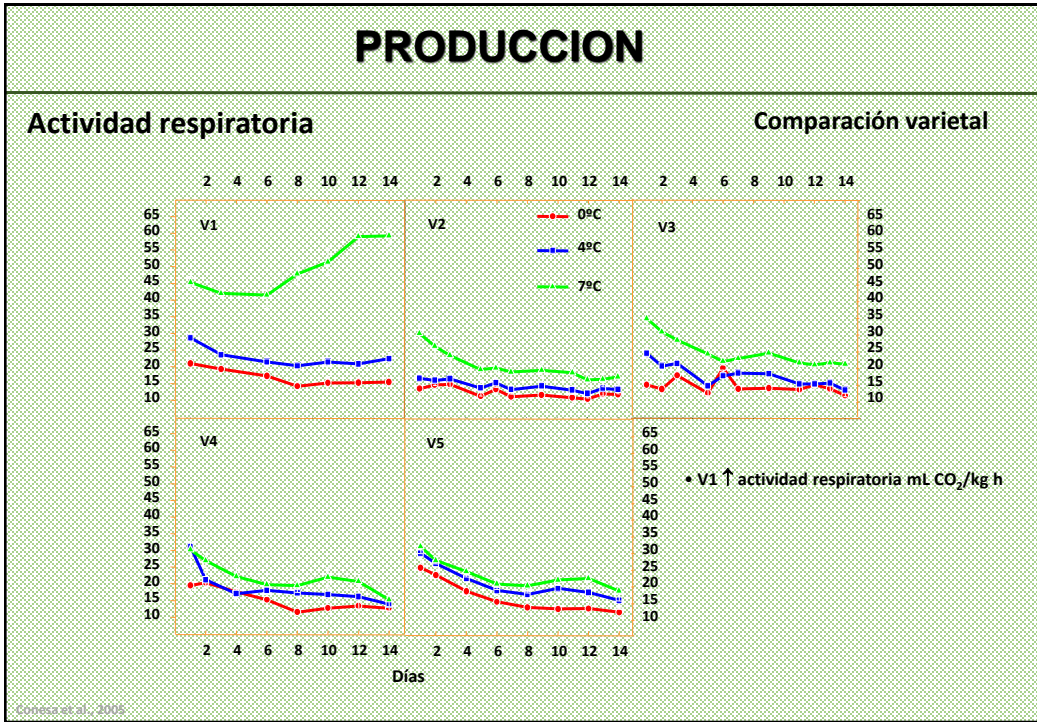


- CONDICIONES:
- 21 d
  - 0, 4 y 7°C
  - 90-95 % HR

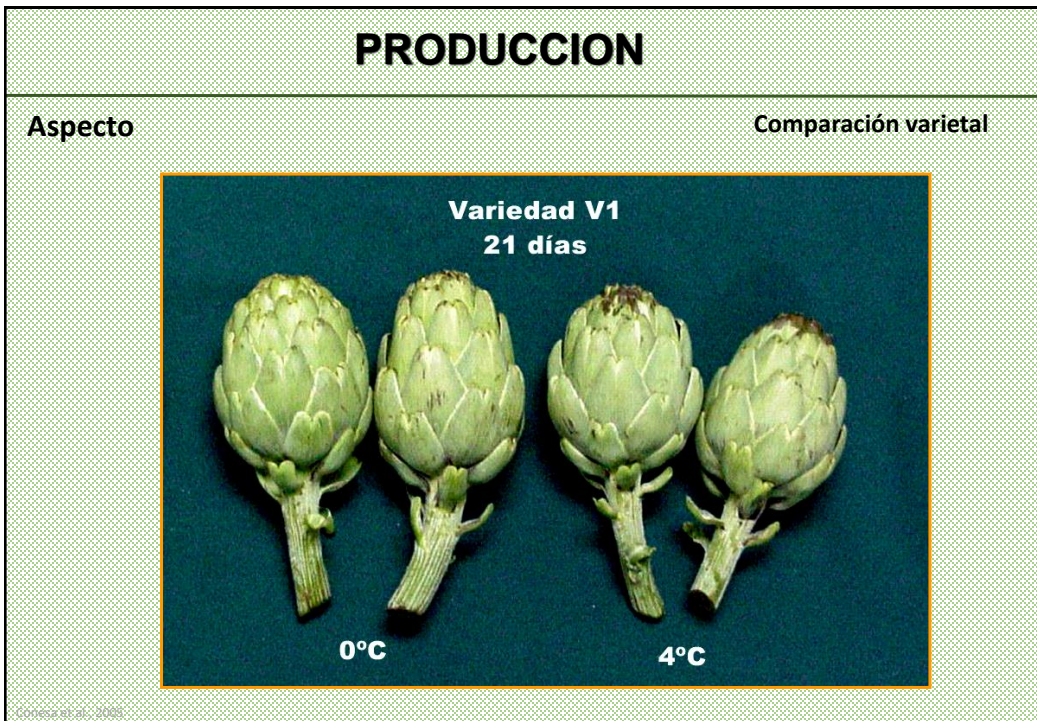
Varietades de **semilla**



20



21



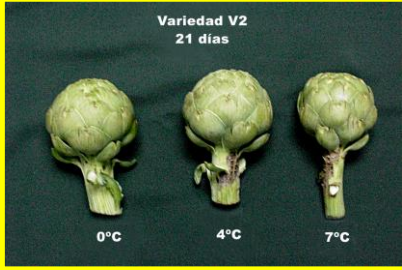
22



## PRODUCCION


### Aspecto general

Variedad V2  
21 días



0°C      4°C      7°C

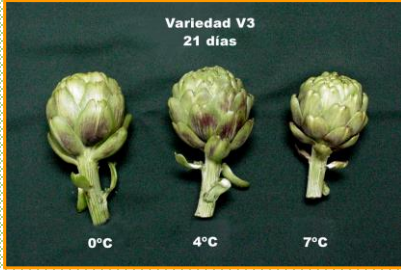
Variedad V4  
21 días



0°C      4°C      7°C


### Comparación varietal

Variedad V3  
21 días



0°C      4°C      7°C

Variedad V5  
21 días

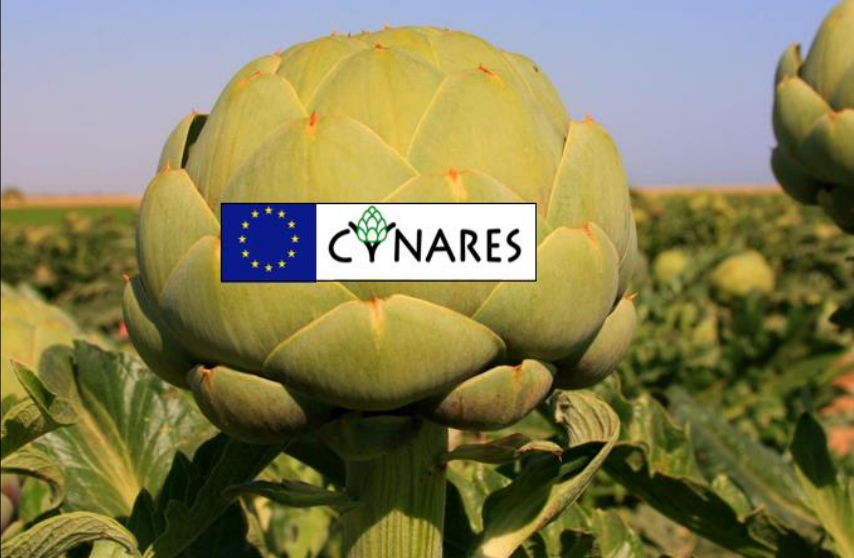


0°C      4°C      7°C

23

## PRODUCCION

### European genetic resources of *Cynara* spp.




Recolectar  
Conservar  
Caracterizar  
Utilizar

el potencial que  
supone la  
**diversidad**

24




PARTNERS	
UNITUS	UPCT
ENEA	ITGA
CNR	GEVES
BBV	

WORK PACKAGE	WORK PACKAGE TITLE
WP 1	<a href="#">Recolectar</a> germoplasma y <a href="#">organizarlo</a>
WP 2	<a href="#">Conservar</a> plantas y <a href="#">ADN</a> , así como la multiplicación vegetativa
WP 3	<a href="#">Caracterizar</a> el germoplasma
WP 4	<a href="#">Documentar</a> la información en una web iterativa
WP 5	Implementar una red CYNARES de acciones

25

PRODUCCION																															
<b>Caracterización morfológica</b>																															
 549 genotypes : 148 populations/accessions																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Deliverables</th> </tr> <tr> <th>Deliverable date</th> <th>Deliverable description</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D7-18</td> <td><b>Molecular clustering</b> of all the accessions - Indication for the constitution of <b>Core collections</b></td> </tr> <tr> <td>D8-13</td> <td><b>Space plant characteristics to be used</b> for general characterization and for the constitution of <b>Core collections</b></td> </tr> <tr> <td><b>D9-25, 36, 48</b></td> <td><b>Morphological sheets for each accession in the Core collection with its morphological characteristics and its best end-use</b></td> </tr> <tr> <td>D10-36, 48</td> <td>Biochemical sheets for each accession in the Core collection with its biochemical/quality characteristics</td> </tr> <tr> <td>D11-36</td> <td><b>Plant resistance tolerant to <i>Verticillium</i></b></td> </tr> <tr> <th colspan="2">Milestones</th> </tr> <tr> <th>Milestone date</th> <th>Milestone description</th> </tr> <tr> <td>M1-3</td> <td>DNA extraction</td> </tr> <tr> <td>M2-7</td> <td>Start morphological evaluation on space plants</td> </tr> <tr> <td>M3-4</td> <td>Start Molecular analysis</td> </tr> <tr> <td>M4-18</td> <td>Molecular analysis ended</td> </tr> <tr> <td><b>M5-25, 36, 48</b></td> <td><b>Analysis of morphological data collected in the year</b></td> </tr> <tr> <td>M6-36, 48</td> <td>Analysis of biochemical data collected in the year</td> </tr> </tbody> </table>		Deliverables		Deliverable date	Deliverable description	D7-18	<b>Molecular clustering</b> of all the accessions - Indication for the constitution of <b>Core collections</b>	D8-13	<b>Space plant characteristics to be used</b> for general characterization and for the constitution of <b>Core collections</b>	<b>D9-25, 36, 48</b>	<b>Morphological sheets for each accession in the Core collection with its morphological characteristics and its best end-use</b>	D10-36, 48	Biochemical sheets for each accession in the Core collection with its biochemical/quality characteristics	D11-36	<b>Plant resistance tolerant to <i>Verticillium</i></b>	Milestones		Milestone date	Milestone description	M1-3	DNA extraction	M2-7	Start morphological evaluation on space plants	M3-4	Start Molecular analysis	M4-18	Molecular analysis ended	<b>M5-25, 36, 48</b>	<b>Analysis of morphological data collected in the year</b>	M6-36, 48	Analysis of biochemical data collected in the year
Deliverables																															
Deliverable date	Deliverable description																														
D7-18	<b>Molecular clustering</b> of all the accessions - Indication for the constitution of <b>Core collections</b>																														
D8-13	<b>Space plant characteristics to be used</b> for general characterization and for the constitution of <b>Core collections</b>																														
<b>D9-25, 36, 48</b>	<b>Morphological sheets for each accession in the Core collection with its morphological characteristics and its best end-use</b>																														
D10-36, 48	Biochemical sheets for each accession in the Core collection with its biochemical/quality characteristics																														
D11-36	<b>Plant resistance tolerant to <i>Verticillium</i></b>																														
Milestones																															
Milestone date	Milestone description																														
M1-3	DNA extraction																														
M2-7	Start morphological evaluation on space plants																														
M3-4	Start Molecular analysis																														
M4-18	Molecular analysis ended																														
<b>M5-25, 36, 48</b>	<b>Analysis of morphological data collected in the year</b>																														
M6-36, 48	Analysis of biochemical data collected in the year																														
<b>Objetivos principales:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Caracterización morfológica y producción de biomasa de germoplasma autóctono</b></li> <li><b>Búsqueda de fuentes de tolerancia a <i>Verticillium</i></b></li> </ol>																															

26

FARM/LOCATION		ACCESSION	REP.	PLANT	DATE MAIN HEAD	DATE SECOND HEAD(S)
<p><b>PLANT</b></p> <p>1. HEIGHT EXCLUDING CENTRAL FLOWER HEAD ***</p> <p>2. NUMBER OF LATERAL SHOOTS ON MAIN STEM</p> <p>3. MAIN STEM</p> <p>4. HEIGHT EXCLUDING CENTRAL FLOWER HEAD ***</p> <p>5. DISTANCE BETWEEN THE CENTRAL FLOWER HEAD AND THE THORNESS WELL DEVELOPED LEAF(S)</p> <p>6. DIAMETER (AT ABOUT 10 CM BELOW CENTRAL FLOWER HEAD)</p> <p>7. LEAF</p> <p>8. ATTITUDE ***</p> <p>9. LENSURE ***</p> <p>10. LENGTH ***</p> <p>11. LAMINATION/TEXTURE ***</p>						
<p>12. NUMBER OF LOBES</p> <p>13. LOBE SHAPE OF THE TERMINAL LOBE(S)</p> <p>14. LOBE SHAPE OF THE 10 SECONDARY LOBES (0-14)</p> <p>15. NUMBER OF LATERAL SHOOTS ON MAIN STEM</p> <p>16. DENSITY OF GREEN COLOR UPPER SIDE ***</p> <p>17. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>18. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>19. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>20. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>21. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>22. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>23. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>24. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>25. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>26. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>27. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>28. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>29. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>30. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>31. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>32. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>33. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>34. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>35. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>36. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>37. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>38. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>39. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>40. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>41. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>42. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>43. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>44. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>45. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>46. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>47. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>48. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>49. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>50. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>51. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>52. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>53. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>54. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>55. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>56. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>57. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>58. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>59. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>60. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>61. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>62. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>63. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>64. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>65. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>66. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>67. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>68. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>69. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>70. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>71. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>72. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>73. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>74. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>75. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>76. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>77. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>78. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>79. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>80. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>81. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>82. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>83. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>84. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>85. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>86. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>87. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>88. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>89. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>90. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>91. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>92. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>93. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>94. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>95. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>96. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>97. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>98. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>99. DENSITY OF GREY MIX</p> <p>100. DENSITY OF GREY MIX</p>						
<p><b>RECEPTACLE</b></p> <p>1. MICRON (0-15)</p> <p>2. DIAMETER (0-15)</p> <p>3. THICKNESS AT BASE (0-15)</p> <p>4. THICKNESS (0-15)</p> <p>5. SHAPE IN LONGITUDINAL SECTION (0-15)</p> <p>6. DEPTH OF EMARGINATION ***</p> <p>7. COLOR (EXTERNAL SIDE) ***</p> <p>8. SIZE OF SECONDARY COLOR ***</p> <p>9. REPLACING OF THE</p> <p>10. SIZE OF SPINE ***</p> <p>11. LENGTH OF BASE (0-15)</p> <p>12. WEIGHT OF THE CENTRAL FLOWER HEAD</p> <p>13. WEIGHT OF THE SECONDARY FLOWER HEADS</p> <p>14. MATURING RATE OF THE SECONDARY FLOWER HEADS</p> <p>15. TOTAL WEIGHT OF FLOWER HEADS EXCLUDING CENTRAL AND SECONDARY HEADS</p>						

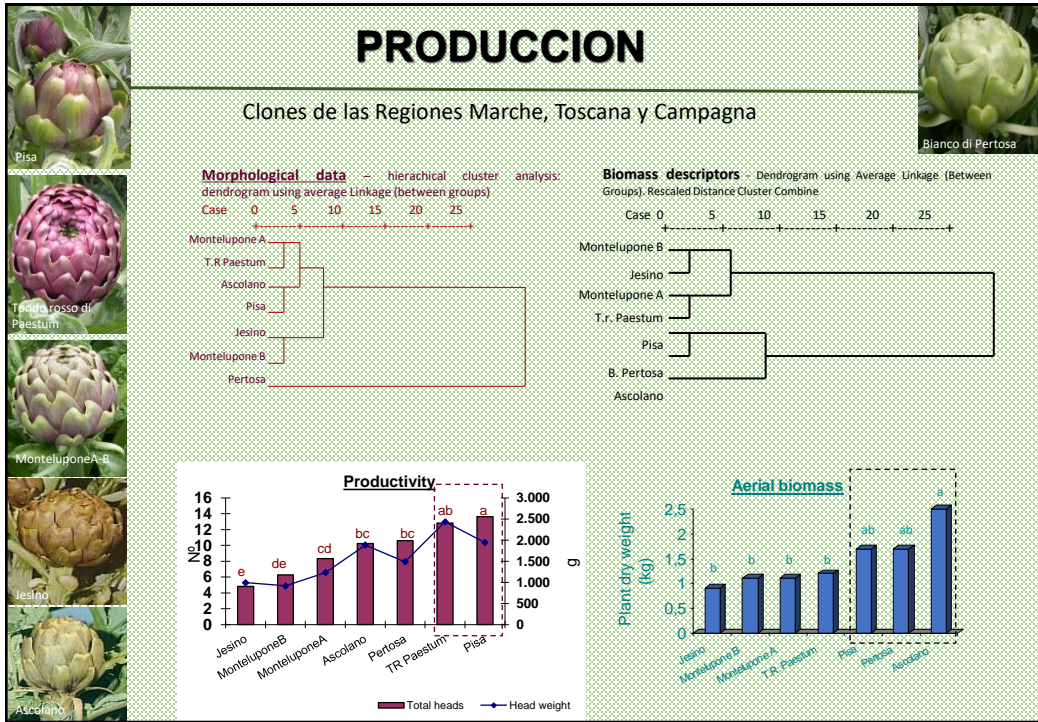
NOTE: THE SAMPLE MUST BE TAKEN FROM FIVE PLANTS OF EACH ACCESSION WHEN THE FLOWER HEAD IS RIPE

Descriptors for biomass				
o Lateral shoots on the main stem (no.)	o Plant height (cm)	o Leaf width (mm)	o Leaf length (cm)	o Plant diameter (cm)
o Main stem diameter (cm)	o Leaves on the main stem (no.)	o Leaves on the lateral stems (no.)	o Score (0-3)	o Plant dry weight (g)

27



28



29

POPULATIONS/ACCESSIONS			
Apolo	Catanese	Montelupone B	Tondo di Paestum
Aquara	CB	Moretto	Tondo rosso di Paestum
Ascolano	Chrysanthème	MOTTA non spinoso - CT	Velours
BH-8	Clone B1 - CT	Mut. Romanesco	Verde Calahorra
Bianco di Ostuni LE10	clone B5 - CT	Nato	Verde de Peralta
Bianco di Pertosa	Clone B7 - CT	Nero di Castrignano	Vert de Provence
Bianc Hyerois	Clone MC12 - CT	Nero di Ostuni LE11	Vert de Vaulx en Velin
Blanca de Tudela	Clone MC14 - CT	Niscemese	Vertu
Biancal	Clone MC6 - CT	Niscemese - CT	Violet de Camargue
Biancal Hyérois - CT	Clone MO10 - CT	Paestum	Violet de Provence
Bianco e Huerva	Clone MO5 - CT	PAT-89	Violet du Gapeau
Bianco Peralta	Clone MT1 - CT	Pertosa	Violet Gapeau - CT
Bianco Valencia	Compact	Pètre	Violet Provence ViolMarg - CT
Brindisi	CR	Pietralcina	Violet Provence VP41 - CT
Brindisino	Cric	Pisa	Violet Provence VP45 - CT
Brindisino BR1	Criolla	Plein blanc inerme	Violet Provence VP73 - CT
Brindisino BR4	Crysantheme	Popvert	Violetto di Maremma
C-3	Del Cortijo	Puvis amélioré	Violetto di Provenza
Cabeza de gato	Escarot	Rojo de Agreda	Violetto di Sicilia clone 13/2 - CT
Cacique	France	Romain	Violetto di Sicilia clone 14/9 - CT
Calice	Francesco	Romanesco	Violetto di Sicilia clone 3/10 - CT
Calico	Gagliardo Sgrò - CT	ROMANESCO - ANCORA	Violetto di Sicilia clone 3/6 - CT
Camard	Gros vert de Laon	ROMANESCO - TROIANI	Violetto di Sicilia clone 4/8 - CT
Camard - CT	Hydes	Salambo	Violetto di Sicilia clone 6/1 - CT
Camerys	Hyssonos	Salambo - CT	Violetto di Sicilia clone 6/4 - CT
Camerys -CT	Italiana	S. Erasmo	Violetto di Sicilia clone 9/8 - CT
Campagnano	Jesino	Romanesco clone1(rom7) - CT	Violetto di Sicilia clone B3 - CT
Camus	Lira 3	Romanesco clone3 (C3) - CT	Violetto di Sicilia clone I2 - CT
Camus Bretagne	Lleno de España	Salanquet	Violetto di Sicilia clone I3 - CT
Rouge d'Alger	Locale di Calimera	Salanquet - CT	Violetto di Toscana
Capitan	Lumbier	Serramian	ViolProvence Viol pop - CT
Capuanella	Macau	Spinoso di Palermo	ViolProvence VP Gela - CT
Carciofo di Pietrelcina	Mased'u	Spinoso di Palermo clone1 -CT	ViolProvence Vpmag - CT
Carciofo di Scapoli	Mola MO1	Spinoso violetto di Liguria	ViolProvence VPROsolini - CT
Caribou	Mola MO2	Spinoso sardo	VP 45
Carlit	Mola MO3	Teramo LE36	VP 41
Castel	Montelupone A	Terom - CT	Camus Bretagne clone 6611 - CT

30



**UPCT: Total 130 samples of DNA: 33 artichokes accessions and 10 cardoon accessions**

	Artichoke	Number of DNA samples
1	Blanca de Tudela Clon 303	5
2	Blanca de Tudela ITGA	5
3	Blanca de Tudela INIA-B	5
4	Blanca de Tudela INIA-D	5
5	Cabeza de gato	5
6	Brindisi	2
7	Macau	2
8	Nato	2
9	BH8	2
10	PAT-89	2
11	CR	2
12	Spinoso Sardo	2
13	Apolo	2
14	Camus de Bretagne	2
15	Campagnano	2
16	Caribou	2
17	Hysponos	2
18	Mased'u	2
19	CB	2
20	Carlit	2
21	Italiana	2
22	Moretto	2
23	Camerys	2
24	Salanquet	2
25	Crysantheme	2
26	Francesco	2
27	France	2
28	Criolla	2
29	Mutación Romanesco	2
30	Salambo	2
31	Hydes	2
32	VP-41	2
33	C-31	1

	Cardoon	Number of DNA samples
1	Blanco de Valença	5
2	Blanco de Huerva	5
3	Saramián	5
4	Verde Calahorra	5
5	Blanco Peralta	5
6	Del Cortijo	5
7	Lumbier	5
8	Lleno de España	5
9	Rojo de Agreda	5
10	Verde Peralta	5

Una alícuota de ADN se envió a cada socio para **DNA fingerprinting (WP3)**

**ADN almacenado en CNR (Bari, Italia, DNA Bank)**

**Tener híbridos propagados por semilla es crucial para fijar ciertos caracteres**

31

## COSECHA

### Momento óptimo de recolección

Manual, escalonada, a primera hora de la mañana


- Mayor tamaño con **brácteas cerradas**
- Ausencia de **pigmentos violeta** en brácteas interiores
- Escaso desarrollo de flores




32



## COSECHA



*Violetto foggiano*



*Catanese*

Dec-15		Jan-18	
Feb-3		Mar-1	
Mar-15		Apr-21	
May-3		7 days, 5°C	

Jan-11		Feb-1	
Mar-17		Apr-21	
		7 days, 5°C	

Mayor **calidad** con las **temperaturas más bajas** de febrero.

Almacenadas sin tratamiento antiparadeamiento y sin AM.

Ricci, Amodio, Colelli, 2013. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925521413000781>

33

## COSECHA






34



## COSECHA

Envasado, daños por fricción mínimos

35

## PRE-REFRIGERACION

**Bajar rápidamente la temperatura**

**Retrasa:**

- Maduración ↑ CALIDAD COMERCIAL
- Marchitamiento ↑ VIDA ÚTIL
- Alteraciones biológicas

**Factores que afectan**

{	Internos	{	<p><b>Temperatura inicial y final</b></p> <p>Calor específico</p> <p>Calor de respiración</p> <p>Conductividad térmica</p>
	Externos	{	<p><b>Tipo de envase</b></p> <p>Modo de enfriamiento</p>

{	-Potencia	- Campo o almacén
}	-Disposición espacial	

36

## PRE-REFRIGERACION

- 1) Hidroenfriado
- 2) Aire forzado
- 3) Vacuum cooling
- 4) Pre-enfriado en cámara de almacenamiento

### 1. Hidroenfriamiento

- Método más rápido, 10 – 45 min
  - Ducha
  - Inmersión

### 2. Enfriamiento con aire forzado

Se fuerza al aire frío a atravesar los contenedores con el producto



No suele utilizarse, pero es conveniente

37

## ALMACENAMIENTO

BLANCA DE TUDELA – 14 d



0° C



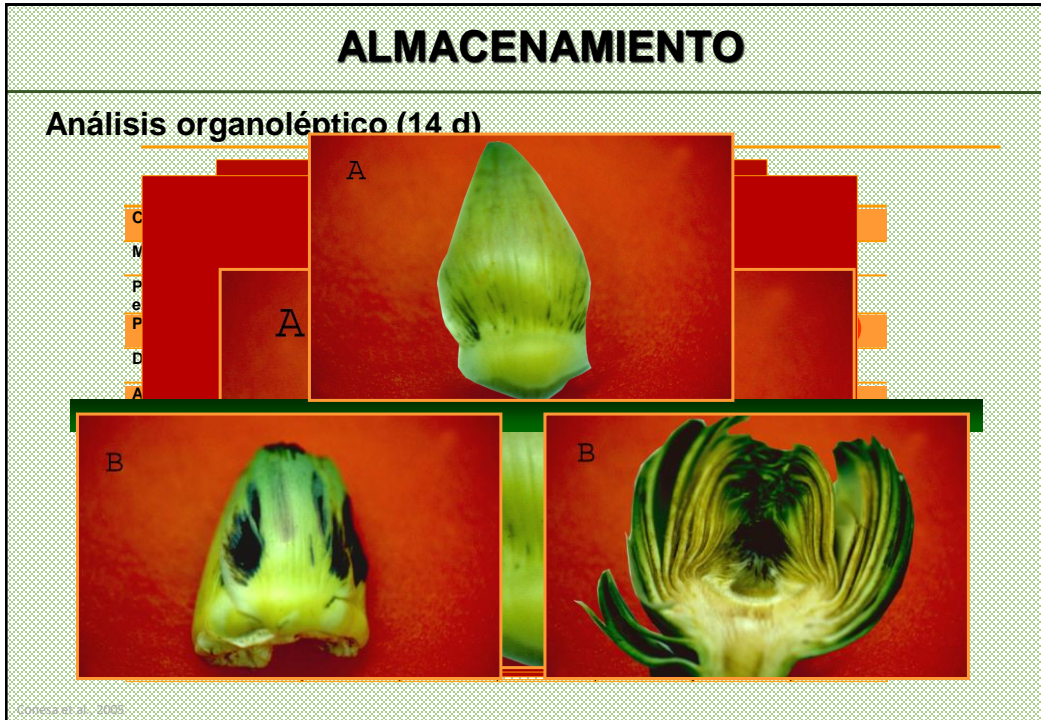
7° C



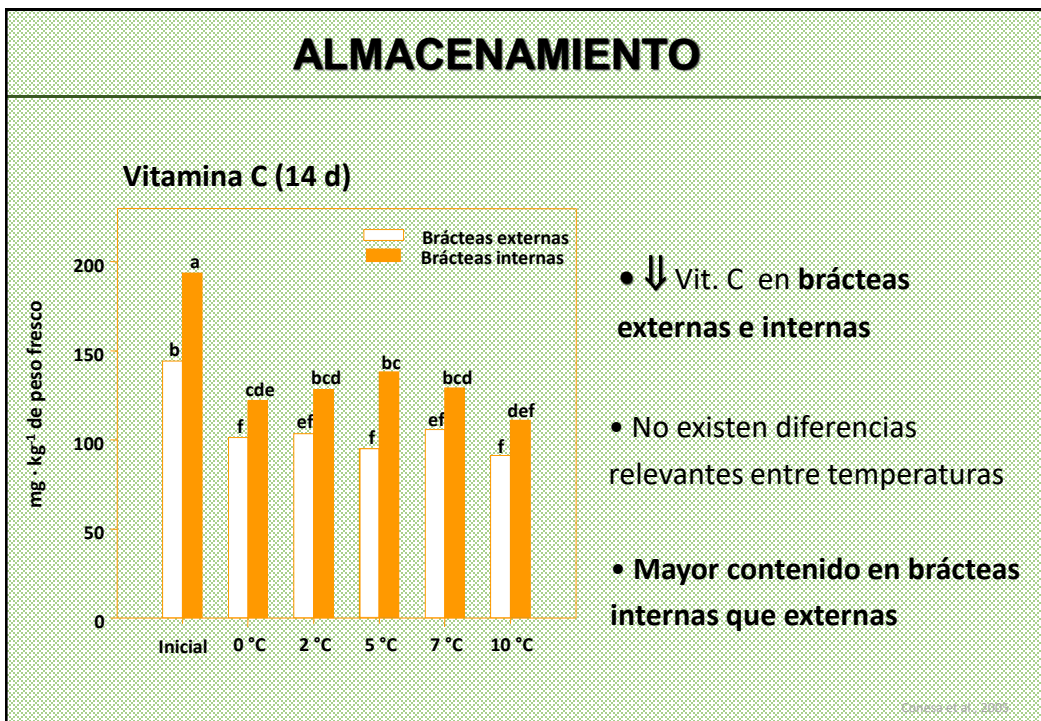
10° C

Temperatura entre 0 and 1°C = 15 a 30 días  
Con pre-enfriado y envasado con películas: 45 días

38

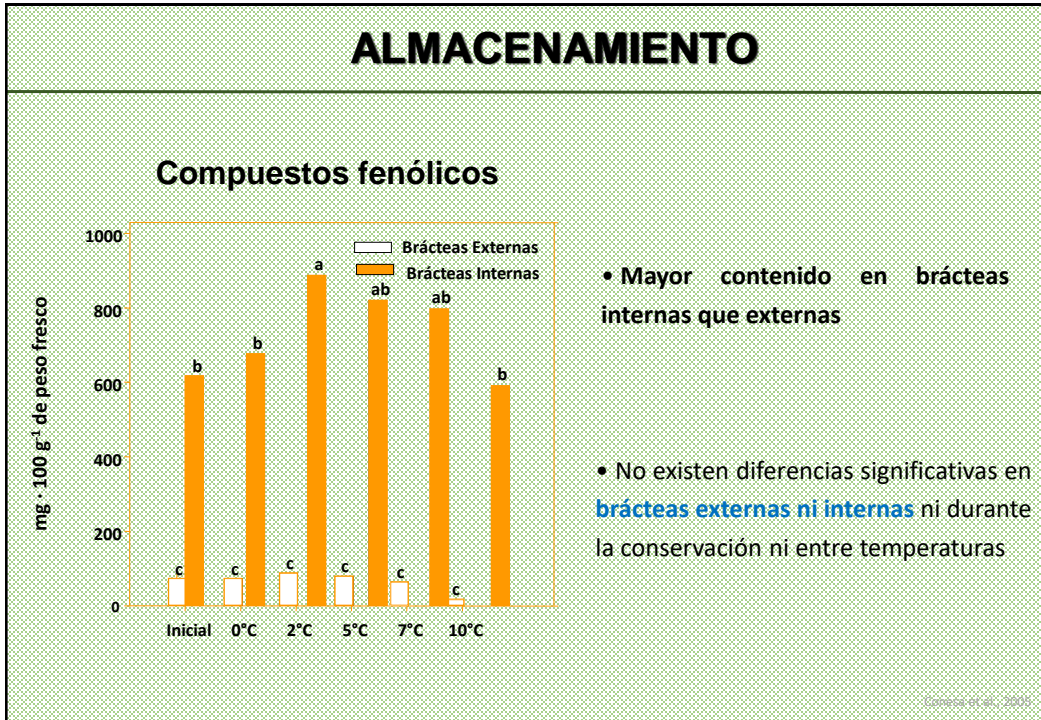


39



40





41

## HEMOS VISTO QUE

**Alta actividad metabólica:**

- Producto muy perecedero
- No puede almacenarse durante largos periodos

**Conservación en refrigeración:**

- 1 - 4° C
- 95% humedad relativa
- 25 días máximo

**Enfriamiento a menos de 5 °C en las primeras 24 h tras cosecha**

42

## ATMOSFERAS MODIFICADAS

- **Refrigeración**

Lo más efectivo para extender la vida útil

- **Conservación en Atmósfera controlada o Modificada**

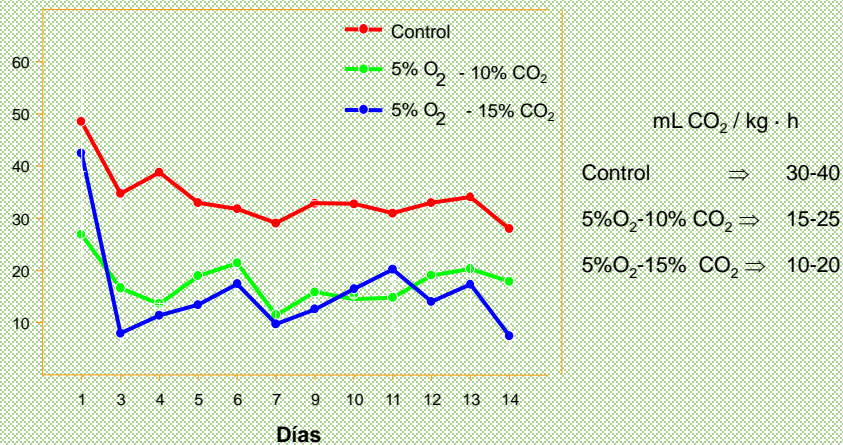
Atmósferas empobrecidas en  $O_2$  y enriquecidas en  $CO_2$

- Reducción de la intensidad **respiratoria**
- Retardo de la **senescencia**
- Mantenimiento de la **turgencia**
- Reduce el desarrollo **microbiano**
- Evita o limita **alteraciones** fisiológicas.

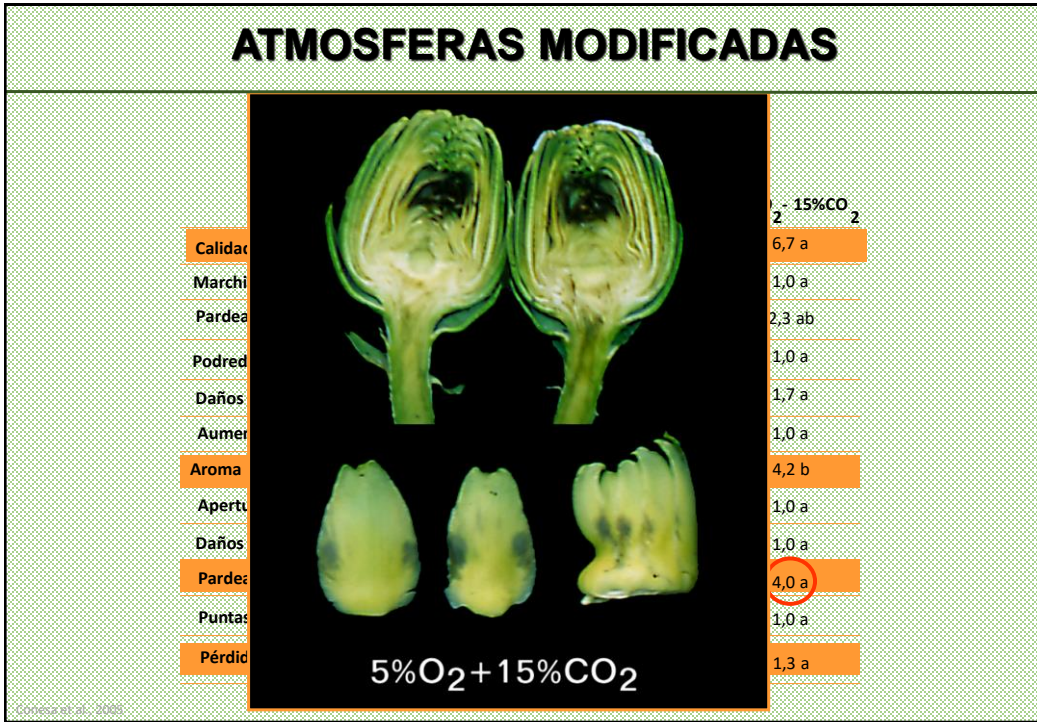
43

## ATMOSFERAS MODIFICADAS

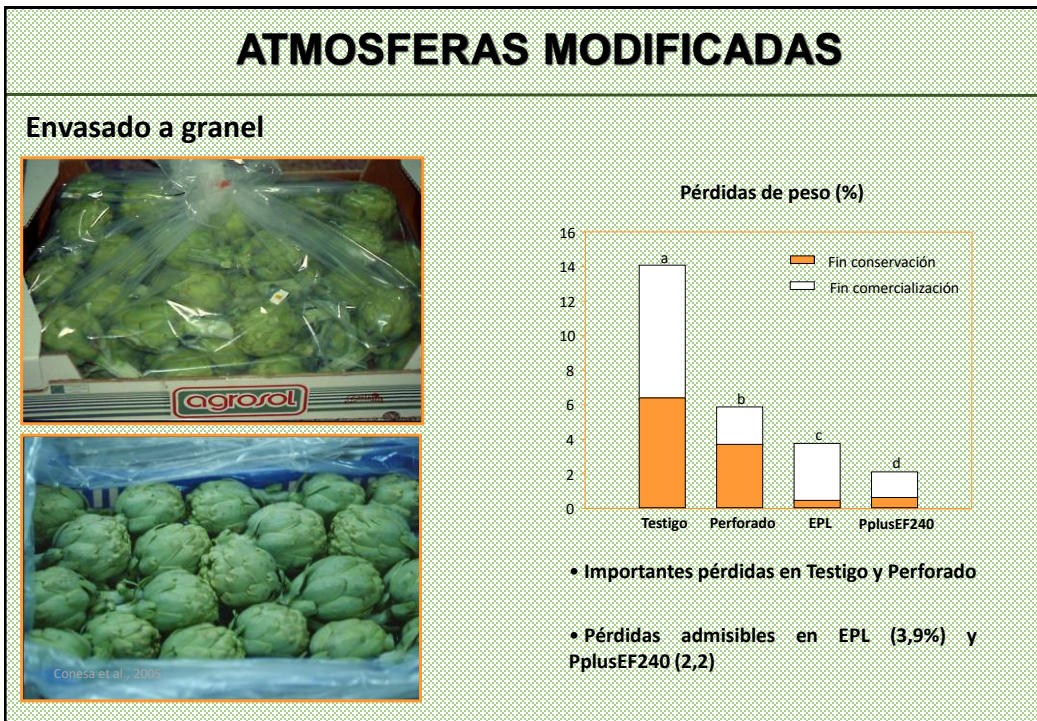
### Respiración



44



45



46

## ENVASADO



- frena el metabolismo    -reduce la deshidratación, ablandamiento
- mitigan alteraciones fúngicas y fisiológicas    -mantienen mejor el color y valor nutritivo
- prolongan la vida comercial

-reduce:

- \*contaminación cruzada \*reinfeción \*propagación de podredumbres \* abrasión \*añade valor
- \*identifica la marca ⇒ expansión comercial

47

## ALMACENAMIENTO

- Vigilar T°C, conservación y malas prácticas, evitar:
  - daños por frío
  - congelación accidental (-1,5/-2 °C) → pallets a ≥3 m del evaporador
- Reducir deshidratación → envolturas
- Eliminar volátiles del metabolismo, con aire continuo
  - renovar permanentemente el aire
  - evitar excesivo CO<sub>2</sub> (< 1 kPa) y C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> (< 1 ppm)



48



## PROCESADO MINIMO



Comparamos distintos cultivares de reproducción vegetativa:

Moretto, Cabeza de gato y Salambo con Blanca de Tudela



49

## PROCESADO MINIMO



**Salambo**



**Moretto**



**Cabeza de gato**

50

## PROCESADO MINIMO

### Tratamientos

#### Anti-pardeado

1. NaOCl (100 ppm, pH 6.5)
2. Acido oxálico (0.02%) + ácido ascórbico (1%), pH 2,7
3. Zumo de limón (50%), 5°C, pH 2.5
4. UV-C

51

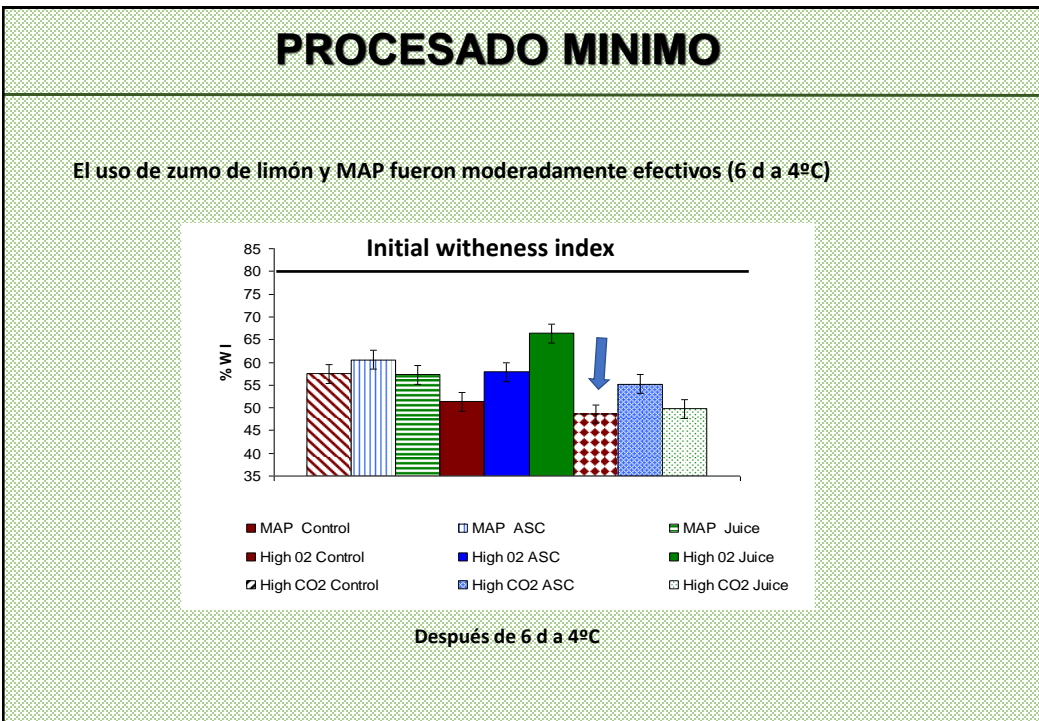
## PROCESADO MINIMO



52



53



54

## PROCESADO MINIMO



Zumo de limón



NaOCl



Moretto, 4 d ( 4°C)

5 kPa O<sub>2</sub> +5 kPa CO<sub>2</sub>

55

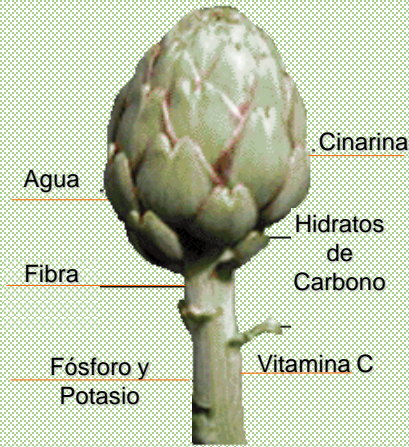
## PROCESADO MINIMO



56



## COMPUESTOS BIOACTIVOS



### Propiedades

- Especialmente rica en **fibra**, hidratos de carbono, fósforo y potasio, vitamina C y compuestos fenólicos.
- Se le atribuye efectos protectores en enfermedades **cardiovasculares** y **tumorales**.
- **Vitamina C** y **compuestos fenólicos** poseen importante capacidad **antioxidante**.
- La composición nutricional está fuertemente influenciada por factores pre y post-cosecha.

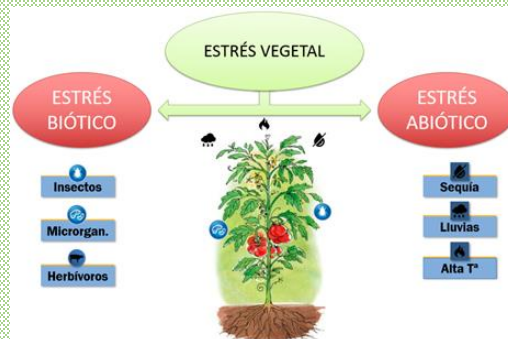
**Antioxidantes:** a bajas concentraciones comparadas con el sustrato, retrasan significativamente o previenen la oxidación de dicho sustrato

57

## COMPUESTOS BIOACTIVOS

### ➤ Importantes funciones en las plantas:

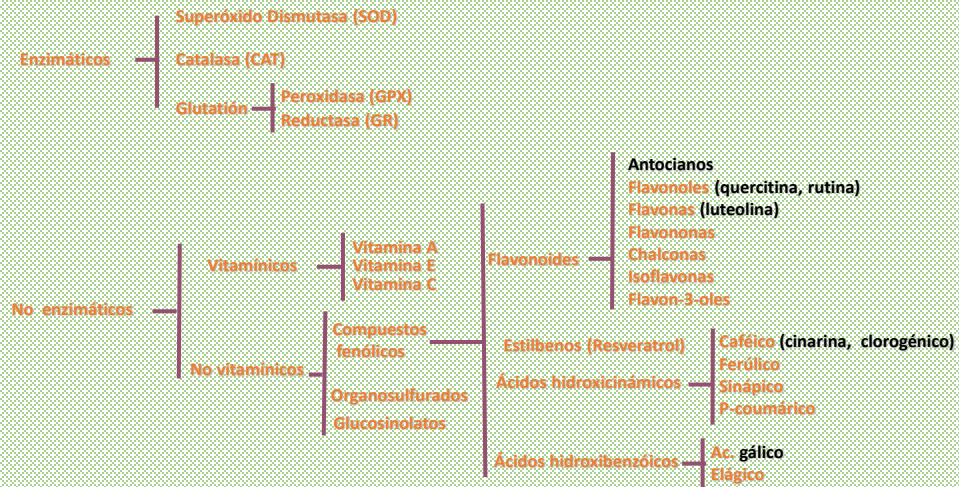
- \*Protección contra radiación UV
- \*Pigmentación de las plantas
- \*Regulan la expresión de genes
- \*Modulan la acción de enzimas
- \*Antioxidantes, antivirales y antibacterias



Algunos genes de la ruta de los fenil-propanoides se sobreexpresan como respuesta al estrés

58

## COMPUESTOS BIOACTIVOS



## ANTIOXIDANTES

59

## COMPUESTOS BIOACTIVOS

➤ **Constituyentes clave**

- ✓ Ácido cafeico y derivados (**cinarina**): protección del **hígado**, producción de **bilis**
- ✓ Ácido clorogénico: **antiinflamatorio**
- ✓ Flavonas (luteolina): **antiaterogénico**
- ✓ Flavonoides (rutina, quercitina): **anticáncer**
- ✓ **Inulina**

60

## COMPUESTOS BIOACTIVOS

### INULINA

- \*Del 12% de HdC de la alcachofa, 20% es inulina
- \*Cadenas lineales de fructosa unidas por un enlace  $\beta(2-1)$  (fructosano o fructano)
- \*Protege a las plantas de la sequía, la salinidad y el frío estabilizando las membranas celulares
- \*Se acumula cuando el ambiente favorece la fotosíntesis y hay baja demanda de carbono (bajas temperaturas, poco  $N_2$  y sequía)
- \*Se acumula tanto la inulina como los FOS (fructoligosacáridos, que son moléculas más pequeñas)

61

## COMPUESTOS BIOACTIVOS

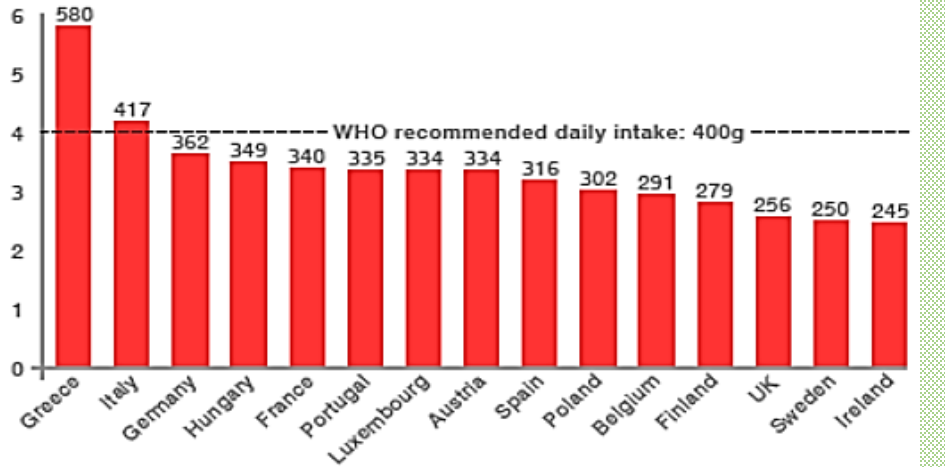
- El cuerpo humano carece de enzimas que degraden enlaces  $\beta(2-1)$  entre moléculas de fructosa
- Los fructanos no pueden ser digeridos ni absorbidos en el intestino delgado, son fibra dietética soluble
- En el intestino grueso y el colon los fermenta la microflora (probióticos): *Bifidobacterias* y *Lactobacilos*
- La fermentación produce ácido láctico y ácidos grasos de cadena corta (acético, propiónico y butírico)
- Reduce el pH intestinal e inhibe patógenos (*E. coli*, *Clostridium*, *Listeria*, *Shigella* o *Salmonella*)

62

## COMPUESTOS BIOACTIVOS

### CONSUMPTION OF FRUIT AND VEGETABLES IN EU

Grams consumed a day per capita (100s)



63

## COMPUESTOS BIOACTIVOS

- Consumo nacional de alcachofas, contando todas las formas de presentación:

2-3 kg/hab/año (8 g/día)



- ✓ En EEUU se consume a diario sólo 12 g de fibra
- ✓ Recomendación: 25-30 g fibra/día en mujeres y 30-35 g/hombres
- ✓ Alcachofa—una taza tiene cerca de 9 g de fibra

64



