



ANÁLISIS DE CALIDAD Y MARKETING DE PISTACHO



LUIS NOGUERA ARTIAGA
ÁNGEL A. CARBONELL BARRACHINA

Universidad Miguel Hernández de Elche



Universidad Miguel Hernández de Elche



Calidad y Seguridad Alimentaria

CSA

COORDINACIÓN

Ángel Carbonell

SEGURIDAD ALIMENTARIA

Francisco Burló

Esther Sendra

Marina Cano

Hussein El-Zaeddi

CALIDAD ALIMENTARIA

María J. Frutos

Paqui Hernández

Ángel Calín

Nallely Nuncio

Estefanía Cases

Luis Noguera



Calidad y Seguridad Alimentaria

CALIDAD

➤ Efecto de operaciones unitarias y prácticas agrícolas sobre la calidad (funcionalidad, consumidores) de frutas y verduras:

1. Zumo de granada.
2. Frutos secos: **pistacho**, almendra.
3. Aceite de oliva, aceituna de mesa.
4. *Turrón/nougat/torrone.*

➤ Aplicación del **análisis sensorial** en la industria agroalimentaria:

1. Vino y ron.
2. Chocolate y turrón.
3. Helados.
4. Frutas y hortalizas (zumos)

 **Super Valu**
La compra ideal

 **ZURICH**

SEGURIDAD

❑ Contaminación química (arsénico) en alimentos:

1. Vegetales de áreas contaminadas (India).
2. Alimentos infantiles.
3. Alimentos para celíacos.

 **dialsur**
cash & carry

 **dicost**

 **Dialprix**

 **Danec s.a.**

 **CONSERVAS FREDO**
* Laredo *



ISO 17065

<http://www.vinosalicantedop.org/>



Pistachos





“El chaparrillo”, Ciudad Real (España): *Pistachia vera*.

Dos factores:

- **Tratamientos de riego** (T0, T1 y T2).
- **Portainjertos** (*P. Atlantica*, *P. Integerrima* y *P. Terebinthus*).



PRODUCCIÓN



	PRODUCCIÓN (kg/árbol)		
	2012	2013	2014
TE	38,1	8,83	49,93
AT	42,0	16,98	57,57
INT	40,1	10,23	47,02

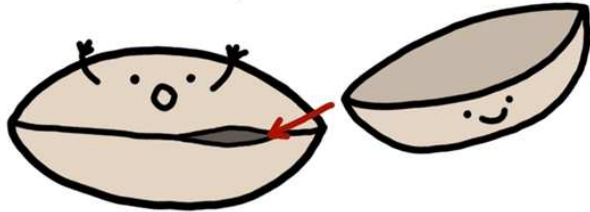


	PRODUCCIÓN (kg/árbol)		
	2012	2013	2014
T0	48,9	10,5	57,2
T1	35,8	12,2	48,4
T2	35,6	13,3	48,9

PRODUCCIÓN



PRO TIP: Pry open the pistachios that haven't opened all the way with the shell of the pistachio you just ate!



ABIERTOS (%)

	2013	2014
TE	75	60
AT	73	51
INT	60	48

ABIERTOS (%)

	2013	2014
T0	70	55
T1	70	51
T2	68	52



PESO



	Tratamiento	Fruto entero (g)	Parte comestible (g)	Cáscara (g)
2013	T0			
	T1	1,52	0,76	0,76
	T2			
2014	T0	1,35	0,70	0,65
	T1	1,38	0,73	0,65
	T2	1,41	0,73	0,68

PESO

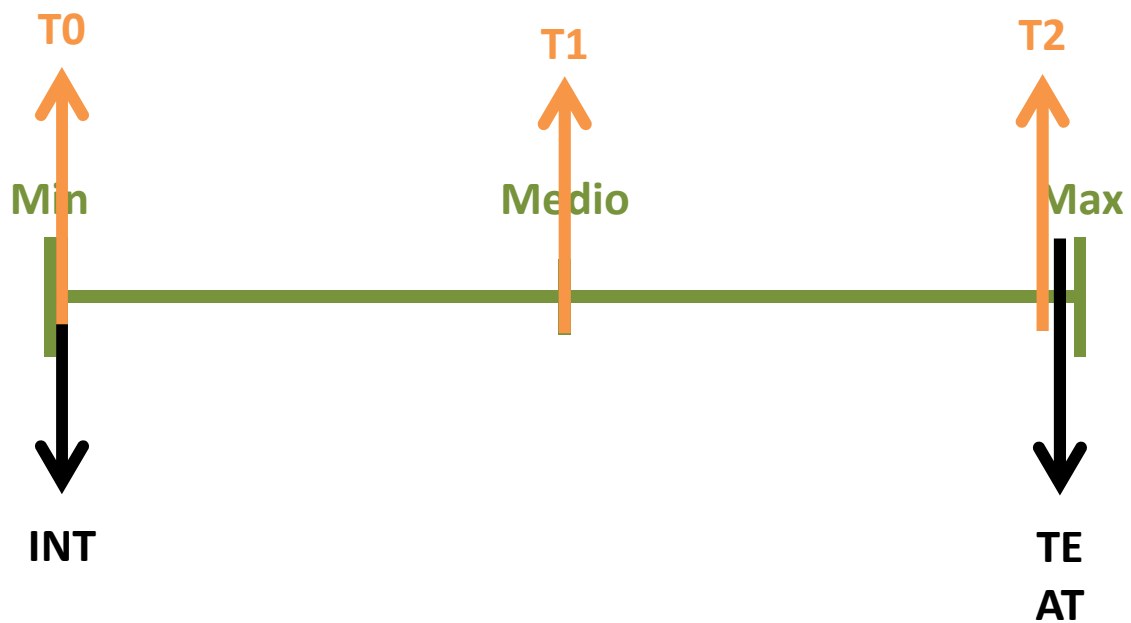


	Tratamiento	Fruto entero (g)	Parte comestible (g)	Cáscara (g)
2013	INT	1,49		0,78
	AT	1,53	0,75	0,74
	TE	1,54		0,77
2014	INT	1,34	0,71	0,64
	AT	1,39	0,72	0,68
	TE	1,40	0,74	0,67

PESO



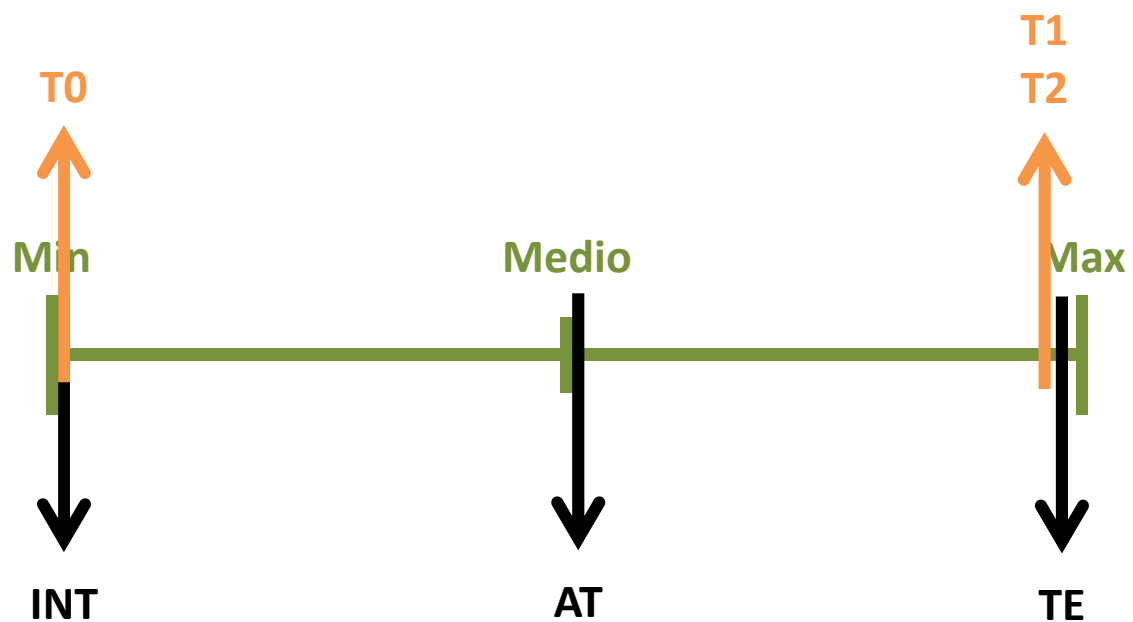
FRUTO ENTERO



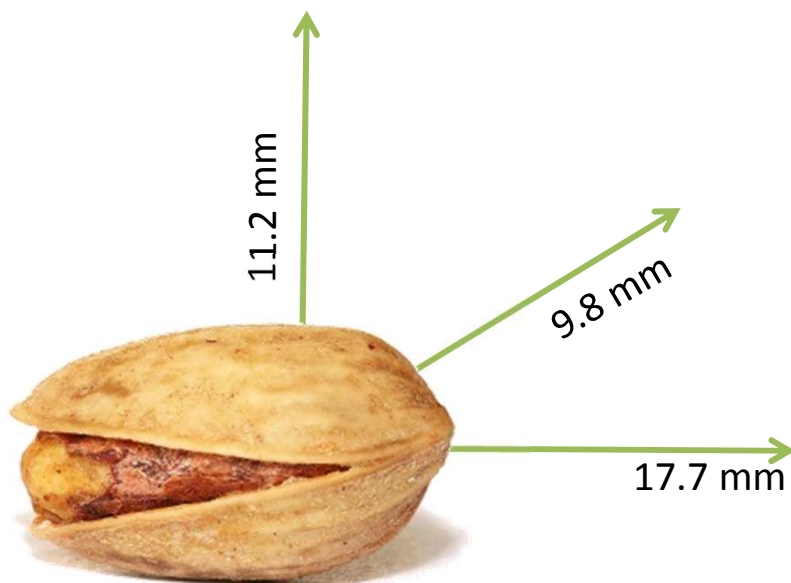
PESO



PARTE COMESTIBLE

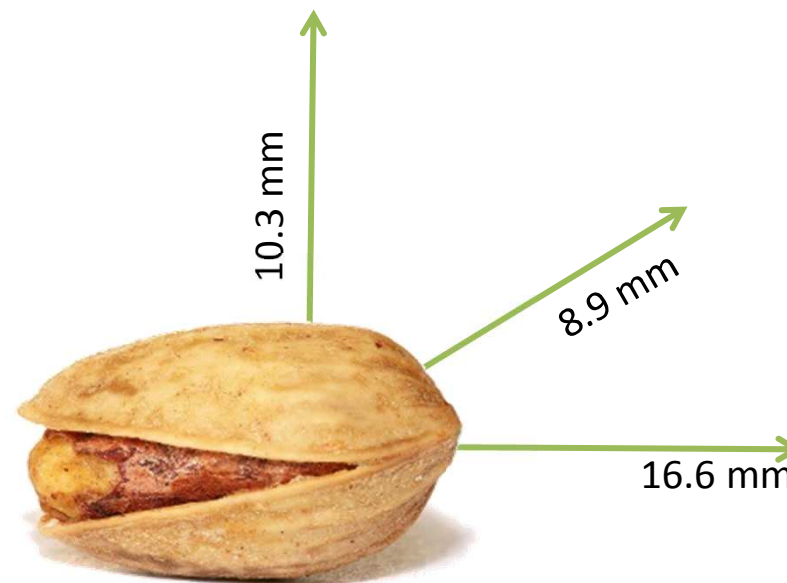


TAMAÑO



2013

$T0 = T1 = T2$
 $TE = AT = INT$



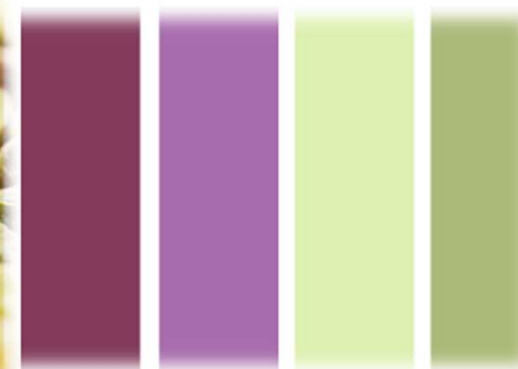
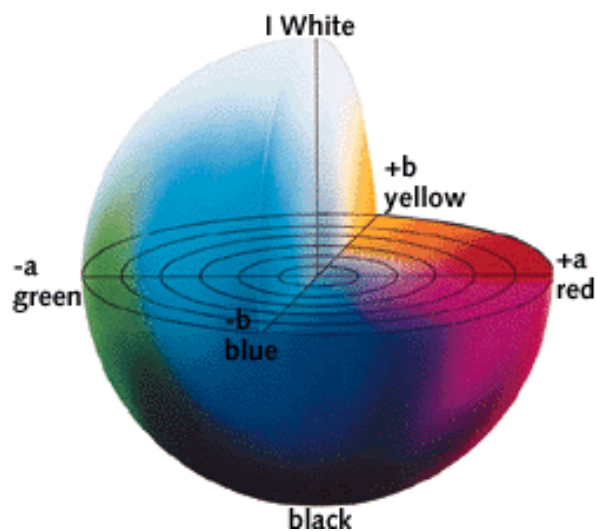
2014

$T0 > T1 = T2$
 $TE = INT > AT$

COLOR



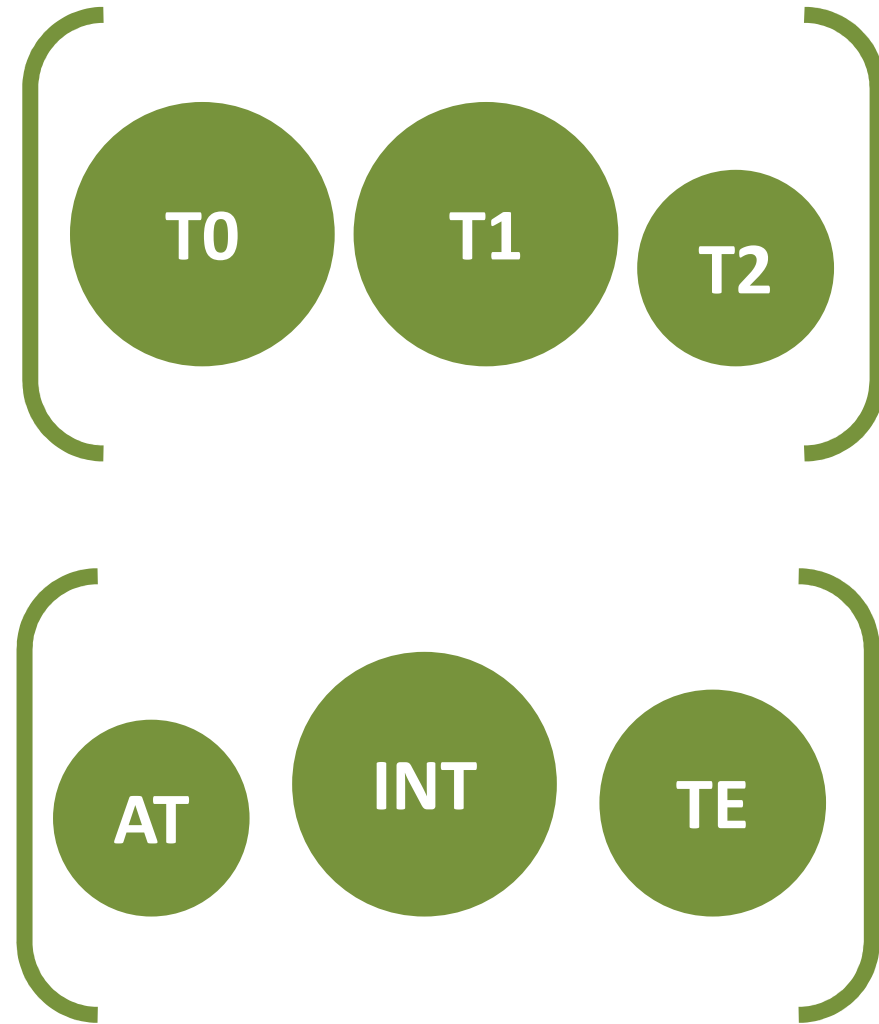
	L	a*	b*	C	H
PATRÓN					
INT	65,002	-6,387	33,885	34,498	79,388
AT	65,462	-6,368	33,192	33,304	78,976
TE	65,251	-6,221	32,686	33,778	79,405
RIEGO					
T0	66,228	-6,451	33,386	34,007	79,073
T1	64,048	-5,897	33,036	33,575	79,924
T2	65,439	-6,627	33,341	33,999	78,772



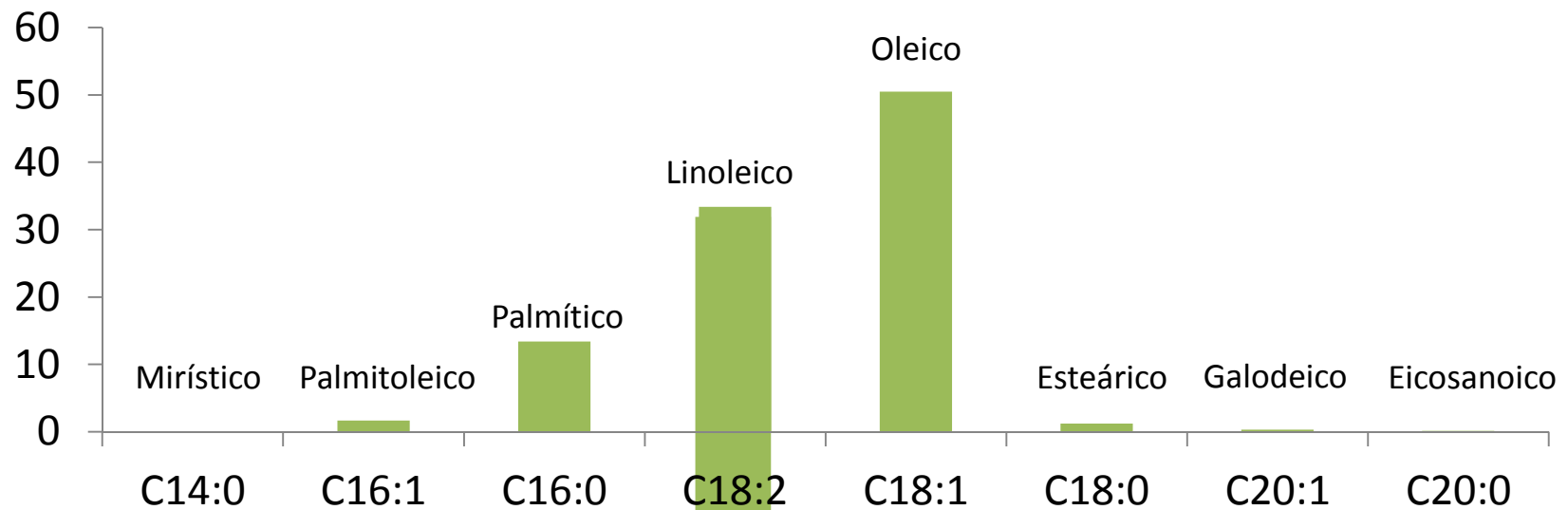
ÁCIDOS GRASOS



TOTAL
%



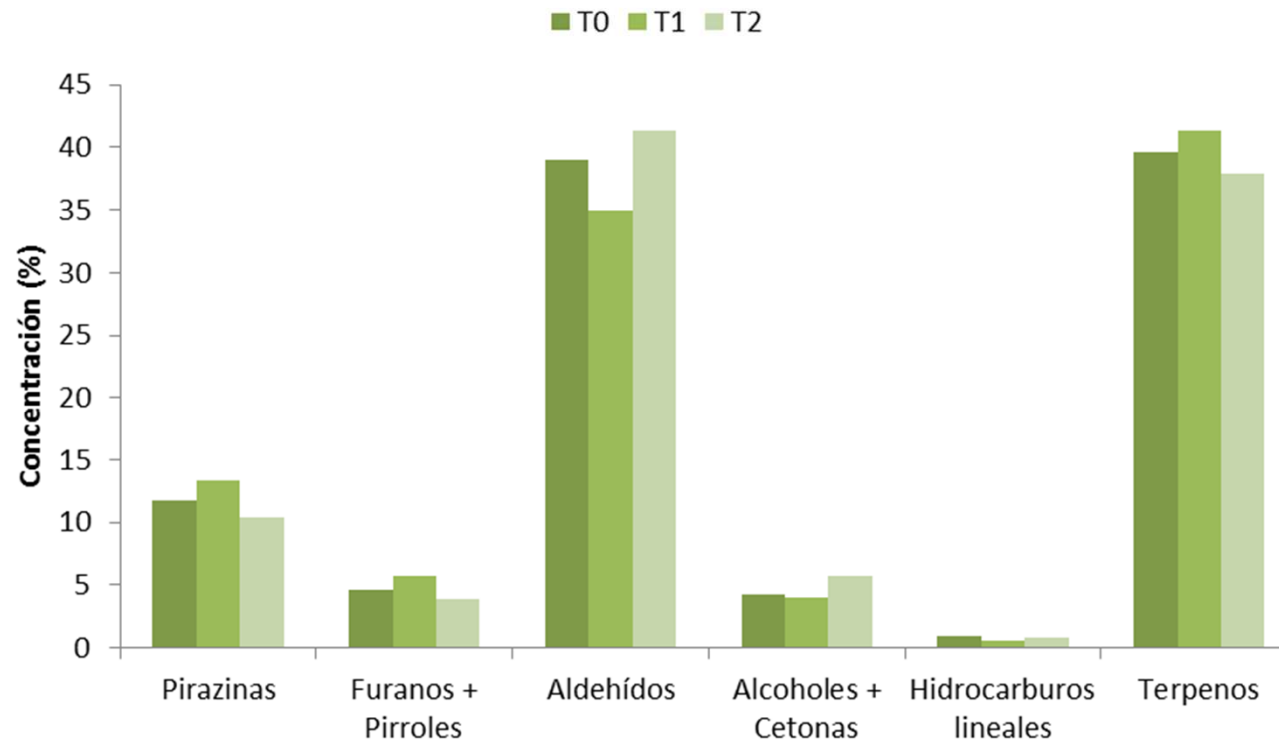
ÁCIDOS GRASOS



$T_0 < T_1 = T_2$

$TE < AT = INT$

COMPOSICIÓN VOLÁTIL



T0

1. Terpenos
2. Aldehídos
3. Pirazinas
4. Furanos+Pirroles

T1

1. Terpenos
2. Aldehídos
3. Pirazinas
4. Furanos+Pirroles

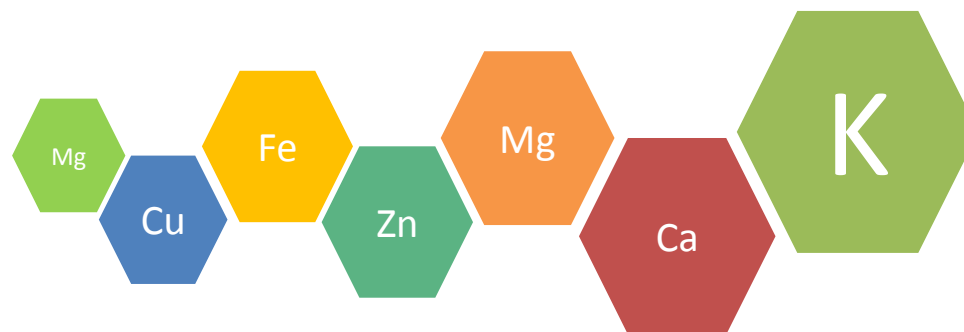
T2

1. Aldehídos
2. Terpenos
3. Pirazinas
4. Alcoholes+Cetonas



Water Activity	
Atlantica	0.610
Integerrima	0.602
Terebinthus	0.603
T0	0.601
T1	0.608
T2	0.607

	Force (N)
<i>Atlantica</i>	52.44
<i>Integerrima</i>	54.44
<i>Terebinthus</i>	50.72
T0	50.67
T1	51.12
T2	53.56



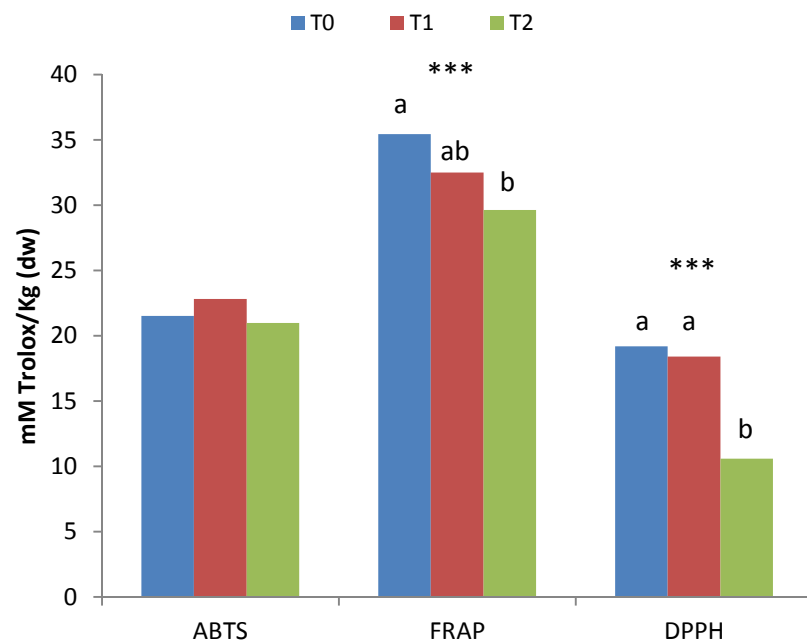
	mg/kg
T0	10444
T1	10373
T2	10737

INT	10337
AT	10707
TE	10510

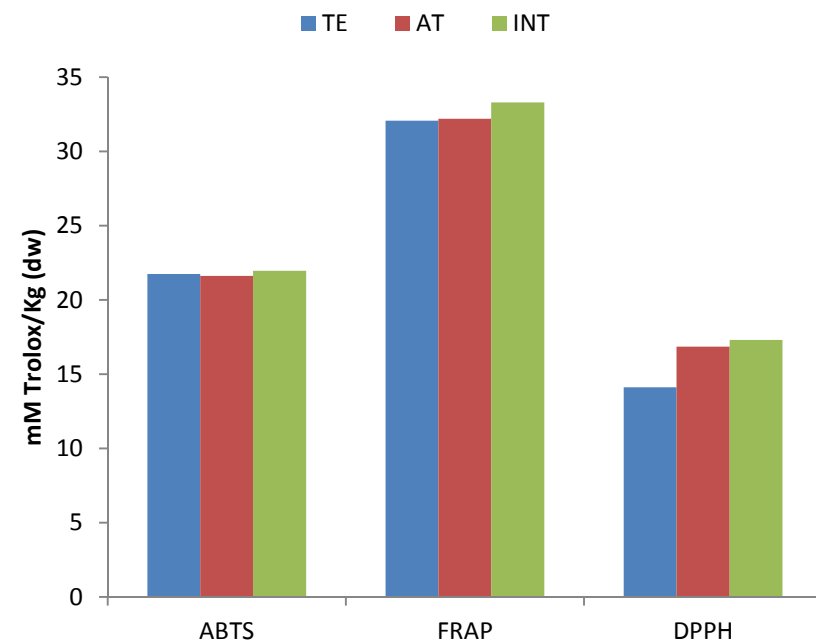
ANALISIS FUNCIONAL



Actividad Antioxidante



T0 = T1 > T2

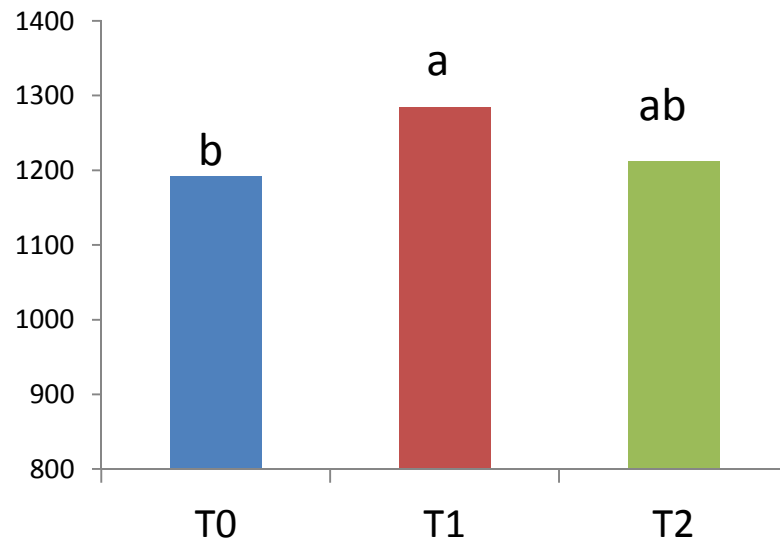


TE = AT = INT

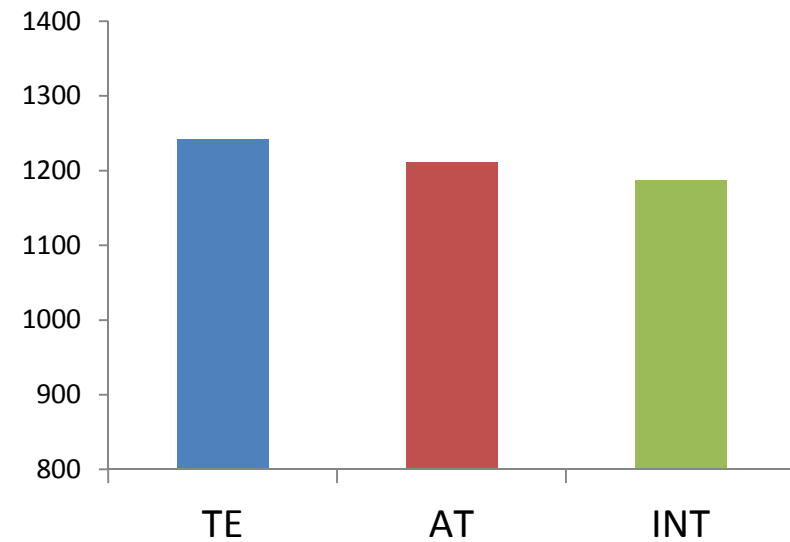
ANALISIS FUNCIONAL



Polifenoles Totales



T1 > T0



TE = AT = INT

ESTUDIO DESCRIPTIVO



- 8 panelistas entrenados (4 hombres y 4 mujeres; edades entre 26 y 60 años)
- Se realizaron tres sesiones de 2 h en las que se analizaron todas las muestras por triplicado.
- Se emplearon muestras codificadas (3 dígitos) y se utilizó una escala numérica para cuantificar la intensidad:



0: Extremadamente baja

10: Extremadamente elevada

ESTUDIO DESCRIPTIVO

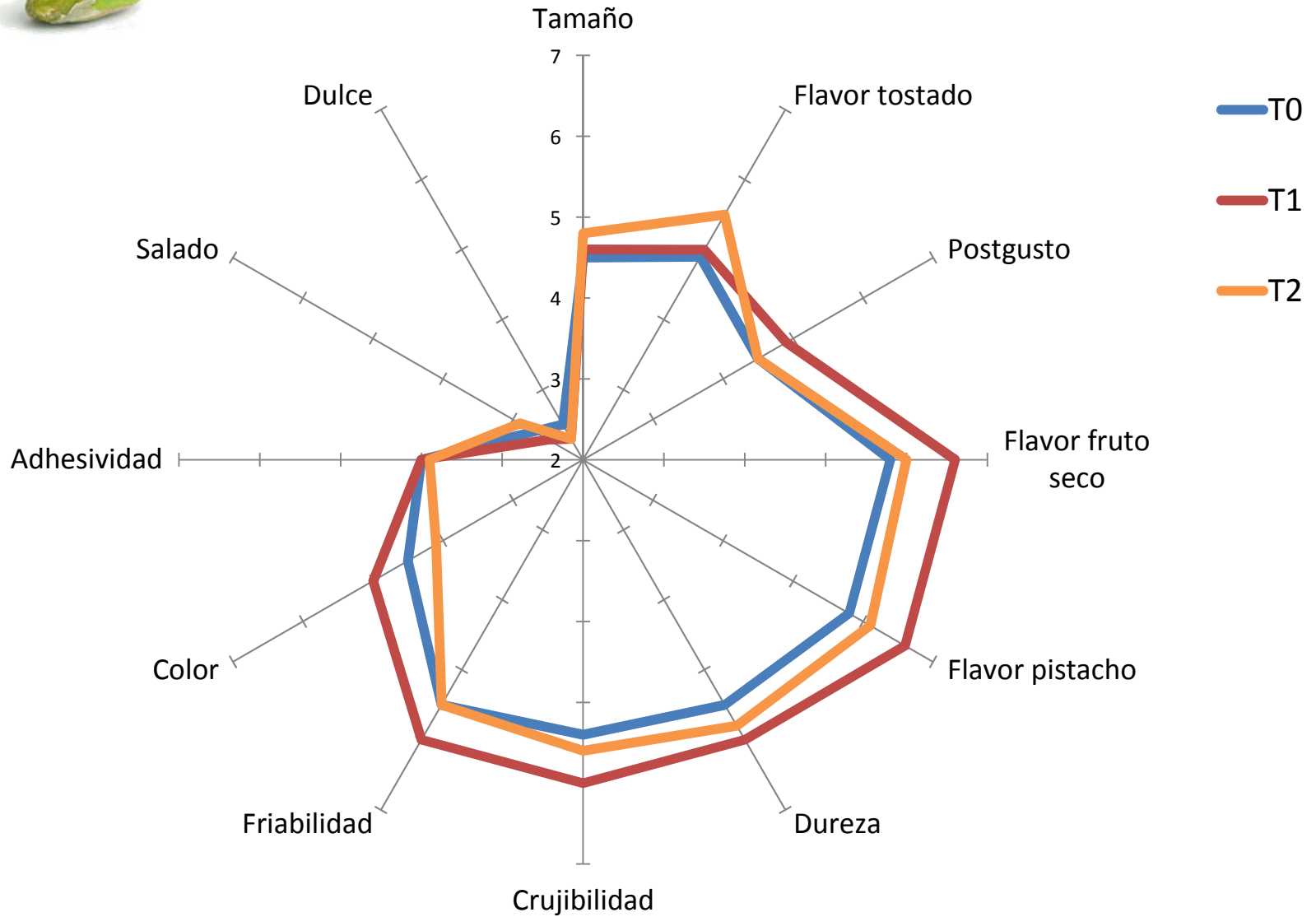


Factor	Atributos de APARIENCIA y FLAVOR							
	Color	Tamaño	Flavor fruto seco	Flavor pistacho	Flavor tostado	Salado	Dulce	Postgusto
Test ANOVA [†]								
Tratamiento	**	NS	**	**	NS	NS	NS	*
Test de Rangos Múltiples TUKEY [‡]								
TRATAMIENTO								
T0	4,5 ab	4,5	5,8 b	5,8 b	4,9	2,7	2,5	4,5 b
T1	5,0 a	4,6	6,6 a	6,6 a	5,0	2,5	2,3	4,9 a
T2	4,1 b	4,8	6,0 b	6,1 ab	5,5	2,9	2,3	4,5 b

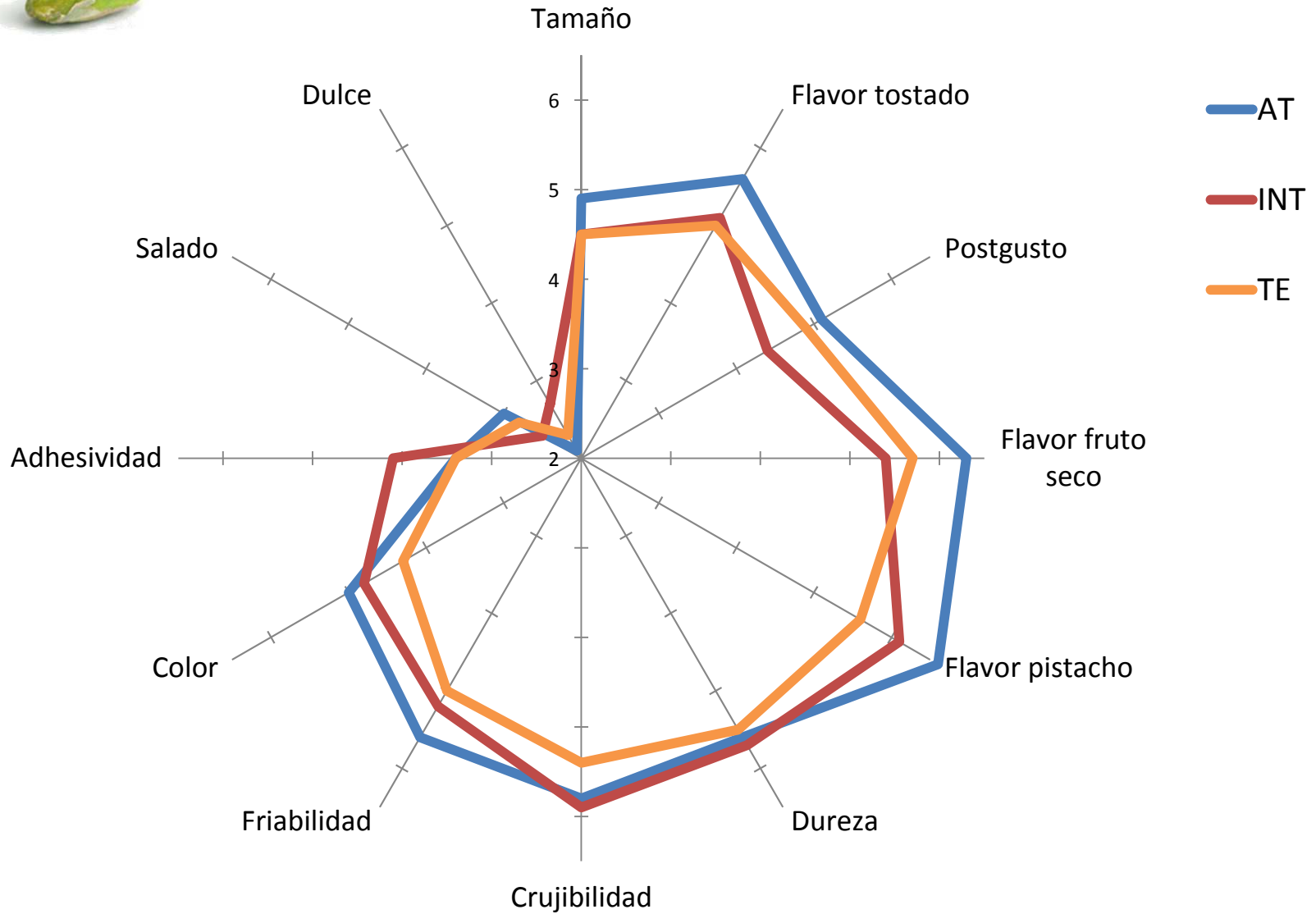
Factor	Atributos de TEXTURA			
	Dureza	Crujibilidad	Friabilidad	Adhesividad
Test ANOVA [†]				
Tratamiento	*	*	NS	NS
Test de Rangos Múltiples TUKEY [‡]				
TRATAMIENTO				
T0	5,5 b	5,4 b	5,5	4,0
T1	6,0 a	6,0 a	6,0	4,0
T2	5,8 ab	5,6 ab	5,5	3,9

[†] NS, no significativo *F*ratio ($p < 0,05$). *, **; diferencias significativas $p \leq 0,05$ y $0,01$ respectivamente. [‡] Valores seguidos por la misma letra, dentro de la misma columna, no son estadísticamente diferentes $p \leq 0,05$;

ESTUDIO DESCRIPTIVO



ESTUDIO DESCRIPTIVO



ESTUDIO DE CONSUMIDORES



Al menos 60 consumidores fueron seleccionados en cada uno de los países con una proporción mujeres y hombres de 60:40.

ESTUDIO DE CONSUMIDORES



Ordenación

Por favor, pruebe de nuevo las muestras y ordenelas según su orden de preferencia

Grado de satisfacción

- ☀ T0 = 7.3
- ☀ **T1 = 7.5**
- ☀ T2 = 7.2

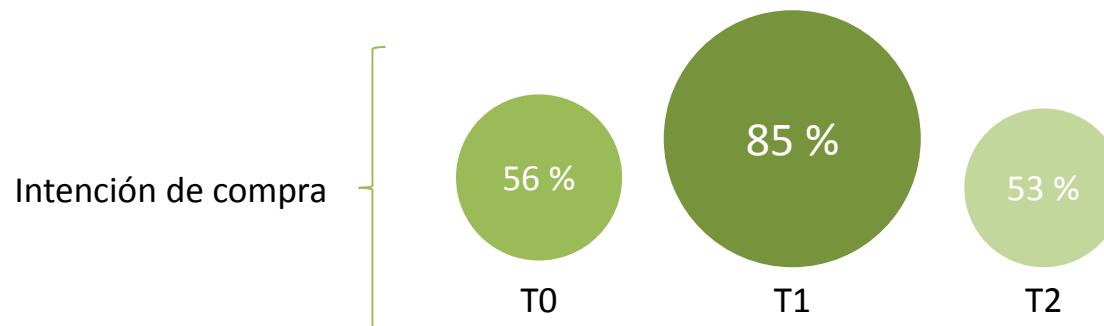
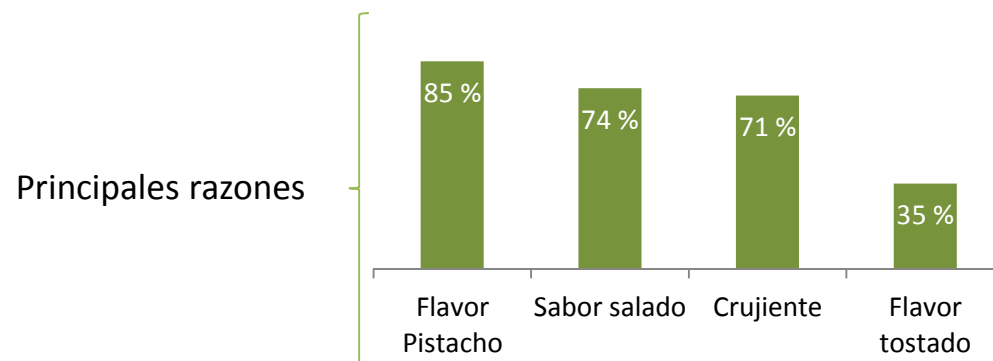
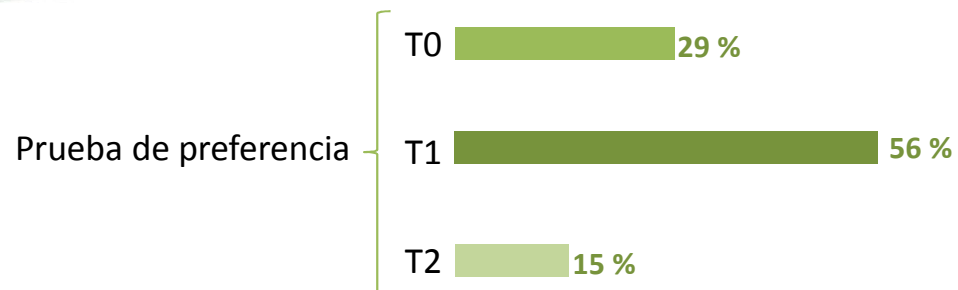
- ☀ T0 b
- ☀ **T1 a**
- ☀ T2 b



Like it extremely
Like it very much
Like it moderately
Like it slightly
Neither like it nor dislike it
Dislike it slightly
Dislike it moderately
Dislike it very much
Dislike it extremely



ESTUDIO DE CONSUMIDORES



Conclusiones



CONCLUSIONES



	TO	T1	T2
Producción	X		
% Abiertos	X	X	X
Peso entero		X	X
Peso parte comestible		X	X
Tamaño	X		
Color	X	X	X
% Ácidos grasos	X	X	
Perfil AG		X	X
Volátiles	X	X	
Textura			X
aw	X	X	X
Minerales	X	X	X
Actividad Antioxidante	X	X	
Polifenoles		X	
Sensorial descriptivo		X	
Sensorial afectivo		X	

Los pistachos bajo un riego **T1** tienen:

- Propiedades físicas iguales que los pistachos control
- Perfil de ácidos grasos más saludable,
- Mejor textura
- Mayor contenido de polifenoles.
- Más intensidad de atributos sensoriales característicos
- Mayor preferencia por los consumidores internacionales

CONCLUSIONES



	AT	TE	INT
Producción	X	X	X
% Abiertos	X	X	
Peso entero	X	X	
Peso parte comestible		X	
Tamaño		X	
Color	X	X	X
% Ácidos grasos			X
Perfil AG	X		X
Volátiles	X		
Textura			X
aw	X	X	X
Minerales	X		
Actividad Antioxidante	X	X	X
Polifenoles	X	X	X
Sensorial descriptivo	X		
Sensorial afectivo	X		

Los pistachos obtenidos empleando un portainjerto ***P. Atlantica***, presentan:

- Una mayor concentración de compuestos volátiles
- Mayor concentración de minerales
- Más intensidad de atributos sensoriales característicos
- Mayor preferencia por los consumidores internacionales

Estrategias de Marketing





4 sesiones, 60 min
60 consumidores



CONCEPTOS

Agricultura:

- Producto de España.
- Sostenible.
- Respetuoso con el medio ambiente.

Salud:

- Con la energía de los frutos secos.
- Sin colesterol.
- Ricos en minerales.
- Ricos en antioxidantes.
- Perfil saludable ácidos grasos.

Atributos sensoriales:

- Crujientes.
- Combinación de tostado y salado.
- Divertidos de comer.



CONCEPTOS

Agricultura:

- Producto de España.
- Sostenible.
- Respetuoso con el medio ambiente.

Salud:

- Con la energía de los frutos secos.
- Sin colesterol.
- Ricos en minerales.
- Ricos en antioxidantes.
- Perfil saludable ácidos grasos.

Atributos sensoriales:

- Crujientes.
- Combinación de tostado y salado.
- Divertidos de comer.



Stand Out in the Crowd

Hydro **S.O.S** *tenibles*

Hydro **S.O.S** *tainable*



Agricultura:

- Producto de España.
- Sostenible.
- Respetuoso con el medio ambiente.

Salud:

- Con la energía de los frutos secos.
- Sin colesterol.
- Rico en minerales.
- Rico en antioxidantes.
- Perfil saludable ácidos grasos.

Atributos sensoriales:

- Crujientes.
- Combinación de tostado y salado.
- Divertido de comer.

37.1

Producto de España

Rico en minerales

Divertido de comer



Indica tu interés en la compra de una bolsa de pistachos cuyas características fueran las que se indican en la figura anterior:


0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

42.6

Respetuoso con el medio ambiente

Rico en antioxidantes

Divertido de comer



Indica tu interés en la compra de una bolsa de pistachos cuyas características fueran las que se indican en la figura anterior:

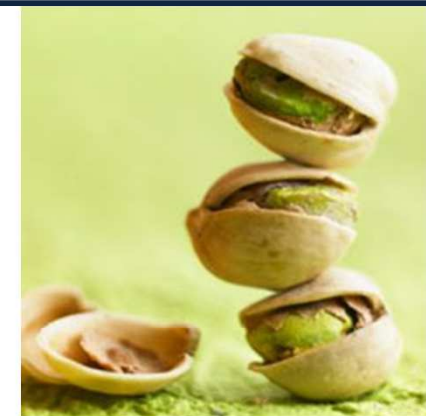
0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 90 consumidores** (e-mail).
- Cada consumidores recibió **15 combinaciones**.
- Cada combinación se evaluó **30 veces**.



37.1

Producto de España
 Rico en minerales
 Divertido de comer



Indica tu interés en la compra de una bolsa de **pistachos** cuyas características fueran las que se indican en la figura anterior:

0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 90 consumidores** (e-mail).
- Cada consumidores recibió **15 combinaciones**.
- Cada combinación se evaluó **30 veces**.



Agricultura:

- Producto de España.
- ~~Sostenible.~~
- Respetuoso con el medio ambiente.

Salud:

- Con la energía de los frutos secos.
- ~~Sin colesterol.~~
- ~~Rico en minerales.~~
- Rico en antioxidantes.
- Perfil saludable ácidos grasos.

Atributos sensoriales:

- Crujientes.
- Combinación de tostado y salado.
- ~~Divertido de comer.~~

37.1

Producto de España
Rico en minerales
Divertido de comer



Indica tu interés en la compra de una bolsa de pistachos cuyas características fueran las que se indican en la figura anterior:

0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

42.6

Respetuoso con el medio ambiente
Rico en antioxidantes
Divertido de comer



Indica tu interés en la compra de una bolsa de pistachos cuyas características fueran las que se indican en la figura anterior:

0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 90 consumidores (e-mail).
- Cada consumidores recibió 15 combinaciones.
- Cada combinación se evaluó 30 veces.



Agricultura:

- **Producto de España.**
- ~~Sostenible.~~
- Respetuoso con el medio ambiente.

Salud:

- Con la energía de los frutos secos.
- ~~Sin colesterol.~~
- ~~Rico en minerales.~~
- **Rico en antioxidantes.**
- Perfil saludable ácidos grasos.

Atributos sensoriales:

- **Crujientes.**
- Combinación de tostado y salado.
- ~~Divertido de comer.~~

37.1

Producto de España
Rico en minerales
Divertido de comer



Indica tu interés en la compra de una bolsa de pistachos cuyas características fueran las que se indican en la figura anterior:

0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

42.6

Respetuoso con el medio ambiente
Rico en antioxidantes
Divertido de comer



Indica tu interés en la compra de una bolsa de pistachos cuyas características fueran las que se indican en la figura anterior:

0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 90 consumidores (e-mail).
- Cada consumidores recibió 15 combinaciones.
- Cada combinación se evaluó 30 veces.



6 MEJORES combinaciones

Agricultura	Salud	Sensorial	Media	SD	Min.	Mediana	Máx.
Producto de España	Rico en antioxidantes	Crujientes	7.9	1.6	5.0	8.0	10.0
Sostenible	Con la energía de los f. s.	Crujientes	7.7	1.2	6.0	8.0	10.0
Producto de España	Perfil saludable ácidos g.	Crujientes	7.7	1.4	4.0	7.8	10.0
Producto de España	Perfil saludable ácidos g.	Combinación tost-sal.	7.7	1.4	4.0	7.5	10.0
Sostenible	Rico en antioxidantes	Combinación tost-sal.	7.6	1.3	5.5	7.5	10.0
Respetuoso medio amb.	Rico en antioxidantes	Crujientes	7.5	1.6	3.5	7.5	10.0

3 de 6

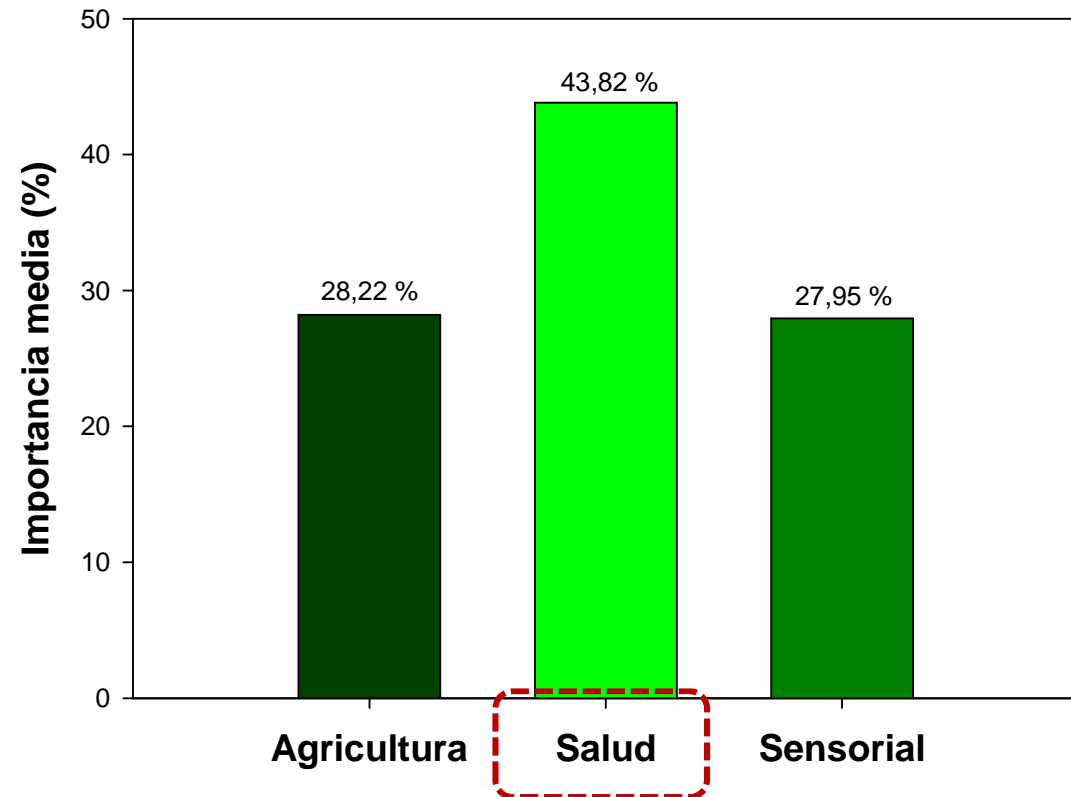
3 de 6

4 de 6



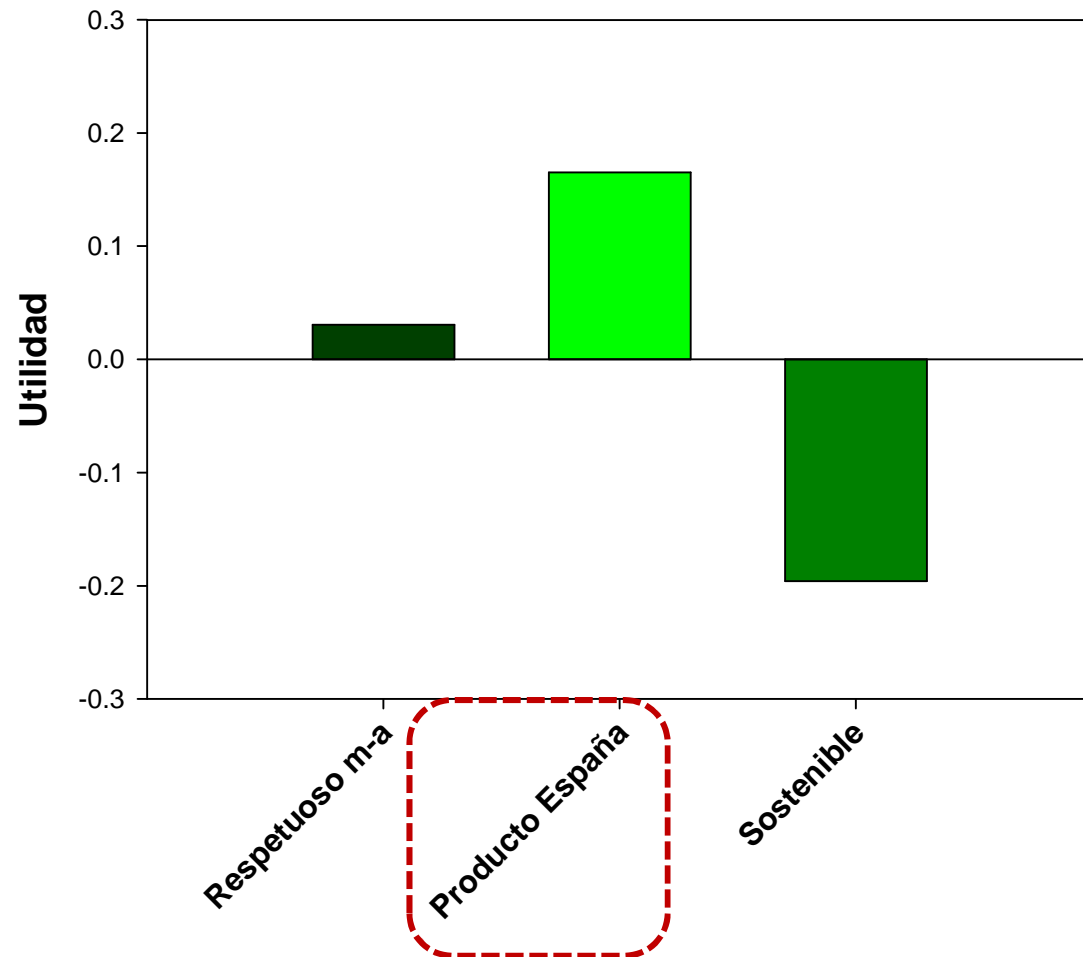


Factores??



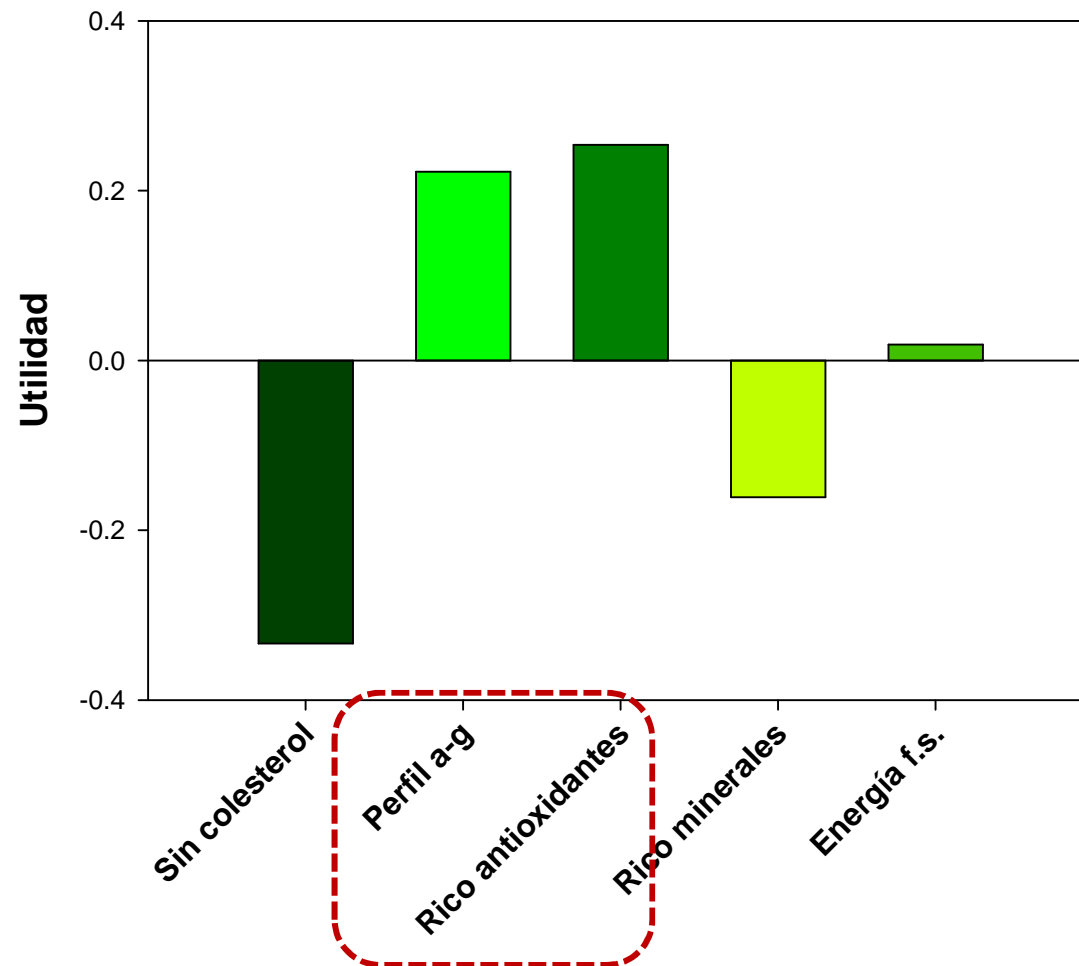


Factor «AGRICULTURA»



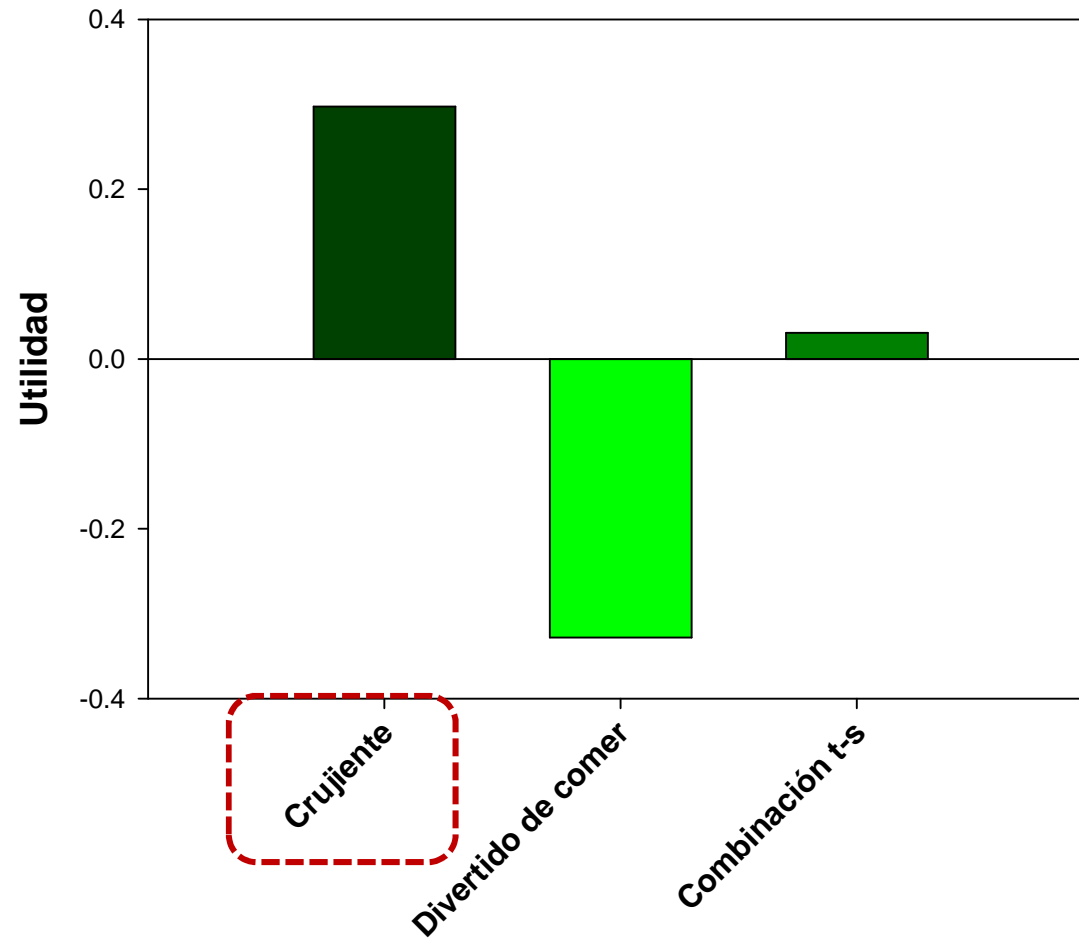


Factor «SALUD»





Factor «*SENSORIAL*»





2 Regiones españolas :

- ✿ Galicia: 50 consumidores.
- ✿ Valencia: 50 consumidores.



Pruebas afectivas:

- ✿ Grado de satisfacción.
- ✿ Disponibilidad a pagar.

Hydro **S.O.S** *tainable*





Grado de satisfacción

Region	Producto	SATISFACCIÓN
Galicia	HidroSOS	6.2
	Convencional	6.5
Valencia	HidroSOS	7.1
	Convencional	6.9
Spain	HidroSOS	6.9
	Convencional	6.7



Diferente comportamiento, quizás por diferente disponibilidad de agua.



9	Me gusta muchísimo
8	Me gusta mucho
7	Me gusta bastante
6	Me gusta ligeramente
5	Ni me gusta ni me disgusta
4	Me disgusta ligeramente
3	Me disgusta bastante
2	Me disgusta mucho
1	Me disgusta muchísimo





Intención de compra

Region	Producto	Precio (€)	
Galicia	HidroSOS	1.75	← 0.11 €
	Convencional	1.64	
Valencia	HidroSOS	1.68	← 0.13 €
	Convencional	1.55	
España	HidroSOS	1.72	← 0.13 €
	Convencional	1.59	



Los consumidores españoles están dispuestos a:

... **pagar una media de 0,13 € más por una bolsa de 125 g de pistachos hidroSOstenibles.**

Esto equivale a 1.04 € más por cada kg de pistachos hidroSOstenibles.



Conclusiones





**Producto de
ESPAÑA**



**Rico en
ANTIOXIDANTES**



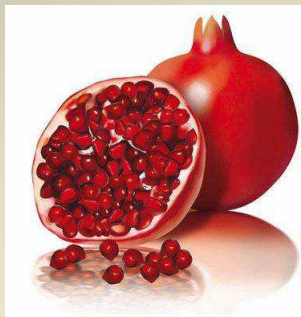
CRUJIENTES



Beneficio adicional de 1.04 €/kg

AGRADECIMIENTOS

Ángel Gil Izquierdo
Arturo Torrecillas Melendreras
Federico Ferreres
Alejandro Galindo Egea
Jacinta Collado González



David Pérez López
M. Carmen Gijón López
Housseem Memmi
José F. Couceiro López



Alfonso Moriana Elvira
Félix Moreno Lucas
Mireia Corell González
Ignacio F. Girón Moreno



AGRADECIMIENTOS

Universidad Miguel Hernández

Luis Noguera Artiaga
Nallely Nuncio-Jáuregui
Marina Cano Lamadrid
Hussein El-Zaeddi
Dr. Ángel Calín-Sánchez
Dr. Paqui Hernández
Dr. María José Frutos-Fernández
Dr. Francisco Burló-Carbonell
Prof. Ángel A. Carbonell-Barrachina



*Departamento Tecnología
Agroalimentaria*

*Departamento Producción Vegetal y
Microbiología*



Merci beaucoup

Thank You

お疲れ様

Danke

Gracias

Grazie

谢谢你

Thanks

Dank u

Obrigado