

# EL GRANADO

P. Melgarejo

Departamento de Producción Vegetal y Microbiología. Escuela Politécnica Superior de Orihuela (Universidad Miguel Hernández de Elche)  
Ctra. de Beniel Km 3,2. 03312 Orihuela (Alicante)  
e-mail: [pablo.melgarejo@umh.es](mailto:pablo.melgarejo@umh.es)

## 1. ORIGEN, BOTÁNICA Y BIODIVERSIDAD

### 1.1. ORIGEN

El granado es un frutal cuyo cultivo se conoce desde la antigüedad, es uno de los frutales bíblicos, como la vid, el olivo o la palmera (también citado en el Corán). El científico ruso Vavilov sitúa su origen en el Centro IV, Centro de Oriente Próximo, que incluye el interior de Asia Menor, la Transcaucasia, el Irán y las tierras altas de Turkmenistán, centro al que también pertenecen otros frutales como la higuera, manzano, peral, membrillero, cerezo, almendro, avellano, castaño, etc., entre otras especies vegetales (Sánchez-Monge, 1974). Su cultivo se extendió desde esta zona al resto de países del área mediterránea, India y China. Los españoles lo llevaron a América, y aquí está adquiriendo gran importancia, especialmente durante los últimos 15 años, con crecimientos continuos de la superficie cultivada.

### 1.2. BOTÁNICA

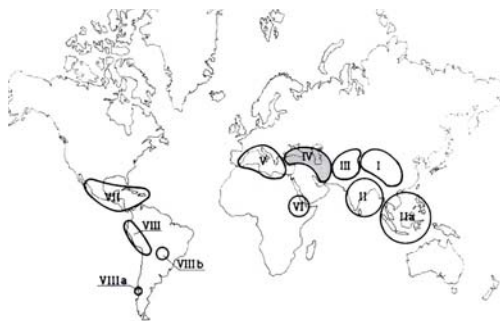
El granado, *Punica granatum* L. pertenece al orden Myrtales y a la familia *Punicaceae*, que sólo posee el género *Punica* L. (Font Quer, 1959). De este género las dos especies más conocidas son:

*Punica granatum* L.: granado cultivado por sus frutos.

### 1.3. BIODIVERSIDAD

Su Centro de Origen se encuentra en Oriente Próximo (Centro IV de Vavilov) (Fig. 1). Desde aquí se difundió a diferentes zonas donde se cultiva y en las que existe gran diversidad genética como consecuencia de su propagación por semillas, que son difundidas por el hombre, por las aves y otros animales, germinando con gran facilidad.

**Fig. 1. Centros de origen y diversidad de las plantas cultivadas, según Vavilov**



Fuente: Sánchez-Monge (1974).

La gran diversidad que presenta la especie queda patente por el gran número de variedades descritas en los diferentes países de Oriente, área mediterránea y occidente. Así en España se dispone del principal banco de germoplasma de Europa con más de 104 accesiones, y en otros países como India, Turkmenistán, Irán, etc. también existen grandes colecciones, como la existente en Irán con más de 760 accesiones o en Turkmenistán, cuya Estación Experimental de Recursos Genéticos de Plantas, creada en 1934, cuenta con 1117 accesiones (Mars, 1988).

## 2. IMPORTANCIA ECONÓMICA

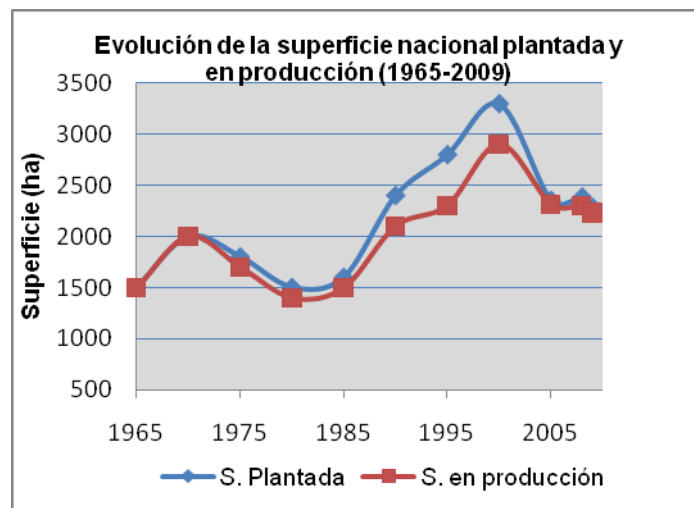
### 2.1. IMPORTANCIA DEL CULTIVO EN ESPAÑA

La producción española, 22.311 t (MMARM, 2010) se concentra fundamentalmente en la provincia de Alicante (91,8%). Las cifras oficiales no concuerdan con las declaradas por los productores y exportadores; así la

asociación más importante de productores y comercializadores de granadas declaró haber producido y comercializado 45.000 t en 2010, lo que dista mucho de la cifras oficiales.

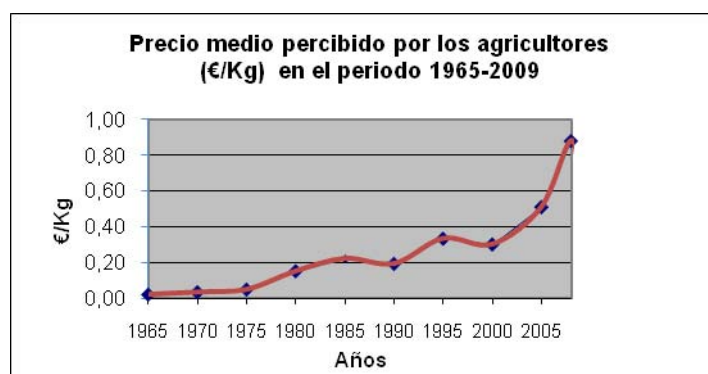
## 2.2. EVOLUCIÓN DEL CULTIVO EN ESPAÑA

**Gráfico 1**



Fuente: Fuente: MAPA (1999); MMARM (2010).

**Gráfico 2**



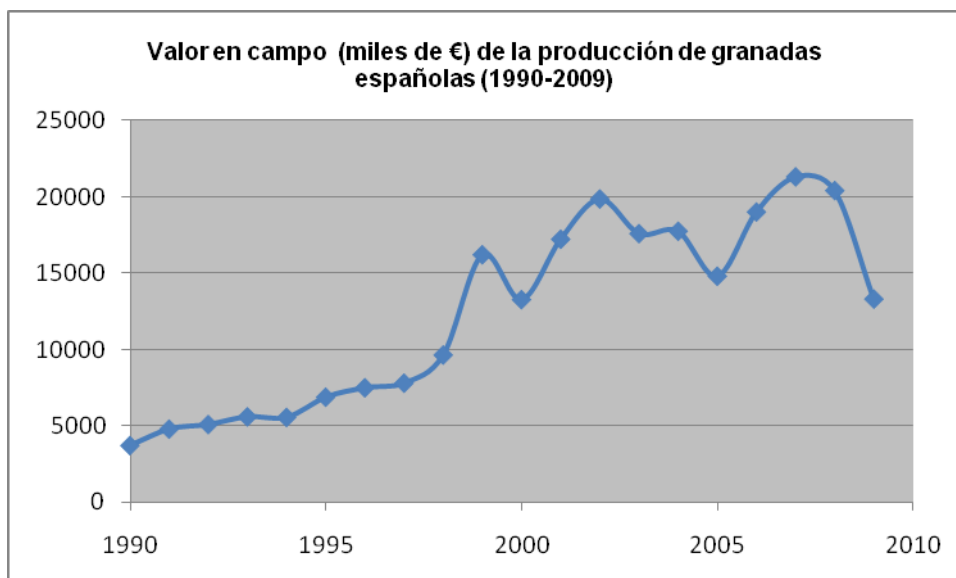
Fuente: MAPA (1999); MMARM (2010).

Los agricultores asociados suelen percibir unos 0,06-0,10 € más por kilogramo, con independencia de la variedad cultivada y las más atractivas alcanzan un precio superior.

En España los principales grupos varietales son Mollar y Valenciana y, en los últimos años también se ha introducido la variedad Wonderful, que es una de las variedades más cultivadas y conocidas en el mundo, si no se consideran las numerosas variedades cultivadas en Irán, India o China.

En 2009, el precio medio percibido por los agricultores españoles por sus granadas fue de 0,60 €/Kg (MMARM, 2010). El valor de la producción española de granadas se expone en el Gráfico 3.

**Gráfico 3**

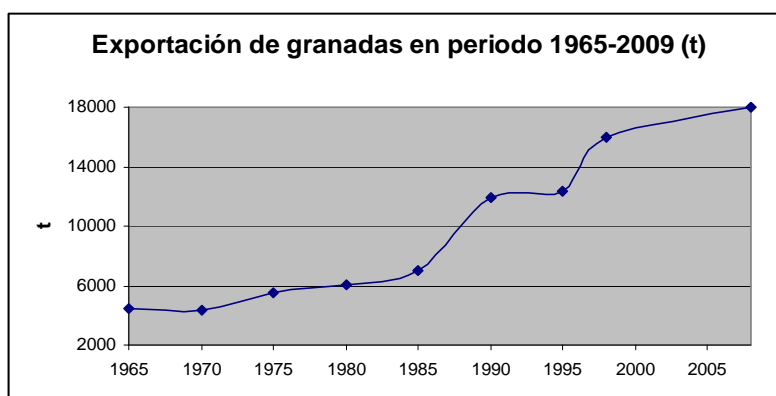


Fuente: MMARM, 2010.

### 2.3. EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DE LA COMERCIALIZACIÓN ESPAÑOLA

Las cifras de exportación correspondientes a 2009, dadas por el ICEX (2010) en su página web no parecen coincidir con las exportaciones reales, por ello, en 2010, se hizo una encuesta entre algunas empresas exportadoras de granadas, encontrando que sólo 13 de ellas exportaron 16.916 t en 2009, por lo que conociendo que existen otras empresas exportadoras no consultadas en la provincia de Alicante y Murcia, se estimó que la exportación en 2009 debió superar las 18.000 t. Con los datos existentes hasta 1998 y los estimados para 2009 se ha elaborado la gráfica que estima la evolución de las exportaciones de granadas españolas y que se expone en el Gráfico 4.

Gráfico 4



Fuente: Melgarejo y Salazar (2003); 2009\*: Estimación propia.

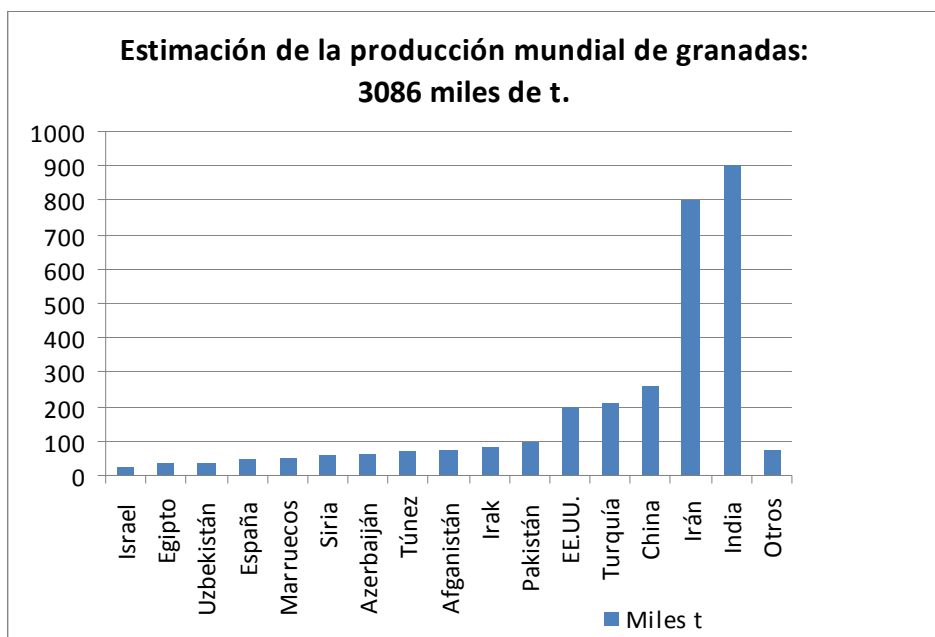
### 2.5. PRODUCCIÓN MUNDIAL DE GRANADAS

Muchos países son ya serios competidores de España en el mercado europeo y mundial, como ocurre con Irán, India o Turquía (grandes productores) o con otros de más reciente incorporación al sector (Chile, Perú, Argentina) que exportan tanto a EE.UU como a Europa.

No existen datos fiables en todos los países acerca de la superficie mundial dedicada al cultivo del granado y sobre su producción, probablemente por estar considerado como un frutal subutilizado o frutal menor. Por ello tras los datos que ofrecen diferentes autores y asociaciones se ha realizado una estimación sobre la producción mundial de granadas (Gráfico 5), por lo que los datos que se ofrecen no corresponden a un año concreto y constituyen una estimación realizada a través de diferentes fuentes (Elfalleh, 2011; Chambers IV,

2011; Drogoudi, 2011; Syouf, 2011; Gozlekçi, 2011; Mirdheghan, 2011; Haidioui, 2011; Frank, 2011), no consignándose algunos países cuya producción estimada quedaría englobada en “Otros”.

**Gráfico 5**



La superficie dedicada al cultivo del granado en el mundo se estima en más de 300.000 ha, de las que más del 76% se encuentran en cinco países (India, Irán, China, Turquía y EE.UU.); sin embargo, los países que les siguen en superficie (España, Egipto e Israel), con superficies entre 16000 y 2400 ha, son los de mayor desarrollo en materia de exportaciones, investigación, rendimientos, desarrollo de mercado y nuevas variedades (Quiroz, 2009).

#### 2.4. PERSPECTIVAS DEL CULTIVO

En algunas zonas de España donde tradicionalmente no se cultiva el granado, como es el caso de la región de Extremadura y algunas provincias andaluzas, se están realizando ensayos con plantaciones importantes de granado, bien como alternativa a otros frutales o bien para ampliar el calendario de producción y también con el objetivo de ampliar la campaña de comercialización de frutas, dando así un mejor uso a las instalaciones industriales y abrir nuevos mercados. En otras zonas del mundo ocurre algo parecido, dada la rentabilidad del cultivo, como ocurre en el estado de Florida (EE.UU.) donde desde 2009 se están realizando plantaciones comerciales siguiendo el ejemplo de California (Castillo, 2011), pensando incluso en sustituir con granado parte de las plantaciones de cítricos.

### 3. EL MATERIAL VEGETAL Y LAS TÉCNICAS DE CULTIVO

#### 3.1. EL MATERIAL VEGETAL

La diversidad genotípica de la especie es muy grande, pero los estudios de selección y caracterización del material vegetal son muy recientes. Los estudios científicos sobre esta especie, hasta hace unos 30 años, eran realmente escasos, aunque en este último periodo se está produciendo un extraordinario interés científico por sus propiedades para afrontar muchos problemas que afectan a la salud humana.

En España se distinguen tradicionalmente dos grandes grupos varietales de interés comercial, Valencianas y Mollares, aunque diferentes estudios han puesto de manifiesto la riqueza e interés varietal españolas fuera de estos grupos. El grupo “Mollar” es el más importante, constituido por un gran número de individuos, que se caracterizan por su gran calidad, buena productividad y época de recolección entre el 25 de septiembre y el 15 de noviembre. El grupo “Valencianas”, constituido también por un gran número de individuos, se caracteriza por ser de recolección temprana, los árboles son significativamente más pequeños y la recolección se realiza entre el 5 de agosto y el 20 de septiembre. Existen también otros grupos varietales menos

conocidos, aunque muy antiguos en su cultivo y cultivados localmente, que reciben denominaciones diferentes, como son Piñonencas, Piñón Tierno, Casta del Reino, Albar, San Felipe, etc.

Por otro lado, además del material autóctono cultivado en España, en los últimos años se han introducido nuevas variedades de diferente procedencia como la Wonderful (varios clones) y otras. En el mundo han sido citadas más de 500 variedades de granada, lo que da una idea de la riqueza genética existente y, por tanto, de las posibilidades para obtener nuevos individuos que satisfagan la demanda de los diferentes sectores que aprovechan esta fruta.

La variedad Wonderful, una de las más cultivadas en el mundo (EE.UU., Israel, Grecia, Chile, etc.), presenta semillas de agrias a agriduldes, dependiendo de la época de recolección, con piñón duro, de color rojo atractivo, es adecuada para uso industrial pero no para el consumo en fresco; su productividad suele ser de media a baja y no supera, generalmente, los 18.000 Kg/ha.

El programa de obtención y selección de nuevas variedades en España, se inició en los años ochenta del pasado siglo por el Departamento de Producción Vegetal de la Escuela Politécnica Superior de Orihuela (Universidad Miguel Hernández de Elche) y hoy ya se ha extendido a otros centros públicos y privados, por lo que pronto se comercializarán nuevas variedades que satisfagan las necesidades del consumidor, de la industria y del productor. Algunas de estas nuevas variedades se estima que tienen un potencial productivo que puede superar los 40.000 Kg/ha.

### 3.2. LAS TÉCNICAS DE CULTIVO

Las técnicas de cultivo tradicionales han mejorado en los últimos años, habiéndose obtenido importantísimos avances en algunas como la propagación y plantación, la fertirrigación, el control de las sierpes o el uso de coberturas plásticas del suelo.

Muchos agricultores y algunos técnicos consideren al granado como una especie marginal y de fácil manejo; sin embargo la realidad es bien distinta, y si se conoce bien el material vegetal, su destino, las técnicas de cultivo, las técnicas de conservación y manipulación y las de industrialización, se pueden obtener cosechas con un rango de recolección más amplio que el tradicional, frutas de mayor calidad, cosechas tan importantes como en otros frutales, frutos adecuados para cada uso o destino y, finalmente, una rentabilidad tan alta como en los frutales más valorados.

La problemática y actuaciones para aumentar la rentabilidad del cultivo y su aprovechamiento se centra en los nuevos trabajos de mejora genética, mejora de las técnicas de cultivo, ampliar el periodo de producción y de comercialización, aumentar el tamaño de las empresas de comercialización de modo que sean capaces de actualizarse tecnológicamente y tener un mayor control de la oferta, incentivar la investigación para la obtención de nuevos productos industriales (de interés alimentario, dietéticos, farmacológicos y cosméticos) y difundir los beneficios que las diferentes partes de la granada presentan para los humanos.

## 4. INDUSTRIALIZACIÓN Y OBTENCIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTARIOS

En la actualidad, el principal uso de la granada es su consumo en fresco, aunque en los últimos años se ha incrementado constantemente la industrialización para la obtención de zumos y extractos de sus diferentes partes. Su uso ornamental tiene cada día más importancia, utilizándose tanto sus frutos frescos y secos como la planta; cuando se utiliza como planta ornamental suele recurrirse a árboles adultos de *Punica granatum* L. procedentes de plantaciones antiguas, en muchos casos y, en otros, se utilizan formas enanas (*Punica granatum* var. Nana) y también los granados denominados de “flores dobles”.

Del fruto se pueden obtener diferentes productos de interés alimentario, farmacéutico o cosmético, como son: semillas completas para su consumo en fresco o preparadas de diferentes formas, zumos, jarabes, bebidas alcohólicas, mermeladas confituras, jaleas, semillas deshidratadas, fibra alimentaria, corteza seca para preparar infusiones (como astringente o como vermífugo) y aceite de granada. Tanto las semillas como la corteza contienen diferentes productos de utilidad en la prevención de enfermedades y con propiedades de gran interés para la dieta: ácidos grasos, antocianos, taninos, pinicalaginas, ácido elágico, vitaminas, minerales, fibra bruta, azúcares, ácidos orgánicos, etc.

#### 4.1. LA GRANADA COMO ALIMENTO FUNCIONAL

Como definición sencilla de alimentos funcionales está generalizada la siguiente: “Alimentos, que se consumen como parte de una dieta normal y contienen componentes biológicamente activos, que ofrecen beneficios para la salud y reducen el riesgo de sufrir enfermedades”. En ellos destacan los que contienen determinados minerales, vitaminas, ácidos grasos o fibra alimenticia, los alimentos a los que se han añadido sustancias biológicamente activas, como los fitoquímicos u otros antioxidantes, y los probióticos, que tienen cultivos vivos de microorganismos beneficiosos.

La granada es una baya carnosa que generalmente contiene 8 carpelos en los que se encuentran las semillas (porción comestible), representado éstas un porcentaje comprendido entre el 58 y el 75%, dependiendo de las variedades; las membranas carpelares y la corteza representan el 25-42% del peso del fruto. La porción leñosa de las semillas varía entre el 5 y el 15%. El fruto completo posee aproximadamente un 80% de agua.

Las semillas, de consistencia leñosa con testa carnosa o pulposa, de forma prismática, sin albumen, embrión recto, y cotiledones enrollados el uno con el otro, de color rosa, granate o blanco, son muy jugosas. El hecho de que habitualmente comamos las semillas completas (con la parte leñosa) constituye un aspecto diferencial importante respecto a otros frutos, en los que no comemos las semillas. Las semillas son ricas en agua, azúcares, fibra bruta, ácidos grasos poliinsaturados (dos de ellos esenciales), vitamina C, potasio y bajo en sodio y en calorías, siendo los elagitaninos y los antocianos los que le confieren propiedades antioxidantes.

A continuación se citarán algunos compuestos de gran interés, que están presentes en la granada.

##### **Antocianos**

Los antocianos son considerados responsables del color rojo de las granadas y de sus semillas, siendo este un atributo de calidad importante. El color rojo depende de la concentración en antocianos que éstas contengan y del tipo de antociano. En el granado se han identificado 6 antocianos como los responsables del color del zumo de la granada: delphinidina 3-glucósido y 3,5-diglucósido; cianidina 3-glucósido y 3,5-diglucósido y pelargonidina 3-glucósido y 3,5-diglucósido (Du *et al.*, 1975). La presencia de estos compuestos fenólicos radica en su acción antioxidante (protegen frente a los radicales libres retrasando el proceso de envejecimiento de las células), aspecto muy estudiado durante los últimos años en gran cantidad de frutos, entre los que se incluye la granada.

En un estudio realizado sobre 6 cultivares del grupo “Mollar” se observó que el cultivar induce diferencias en la composición química del zumo. Glucosa y fructosa fueron los dos azúcares mayoritarios. El ácido orgánico predominante fue el ácido cítrico y el principal antociano fue la cianidina 3-glucósido seguida de la forma diglucósido, cianidina 3,5-diglucósido (Legua *et al.*, 2011). La actividad captadora de radicales libres de estos flavonoides ha sido demostrada (Espín *et al.*, 2000), lo que hace que un 10% de la capacidad antioxidante del zumo de granada se deba a la presencia de estos polifenoles (Gil *et al.*, 2000). La capacidad antioxidante del zumo de granada es tres veces superior a la del vino tinto y a la del té verde (Gil *et al.*, 2000).

Estos compuestos también pueden utilizarse como colorantes naturales, adicionándolos a otros alimentos.

##### **Ácidos grasos (AG)**

La granada es un fruto rico en semillas, que contienen entre un 5% y un 15% de porción leñosa, siendo ésta rica en fibra y grasa. La diferencia entre la granada y otros frutos, respecto a los AG estriba, entre otros, en que en ésta nos comemos las semillas. La parte leñosa de estas semillas contiene grasa en cantidades que varían entre 37 y 143 g/kg de fruto (Melgarejo *et al.* 1995). Resulta de gran importancia la composición en ácidos grasos esenciales (linoléico, linolénico y araquidónico) y especialmente por su contenido en ácidos grasos poliinsaturados. Éstos juegan un papel muy importante como preventivos en enfermedades cardiovasculares y en algunos otros problemas de corazón, debido a que los ácidos grasos poliinsaturados reducen considerablemente los niveles de HDL-colesterol (Grande 1988; De Hoya y Mata 1989).

El ácido púnico tiene efectos anti-aterogénicos después de 4 semanas de aplicación en pacientes que recibieron 400 mg dos veces por día en comparación con los que recibieron un placebo, reduciéndose de manera estadísticamente significativa, al 95% de confianza, el HDL-C; el colesterol sérico colesterol LDL, las

concentraciones de glucosa y las variables de composición corporal se mantuvieron sin cambios (Mirmiran *et al.*, 2010).

La extracción del aceite de las semillas se puede realizar mediante varios procedimientos. En la actualidad el prensado en frío en prensas de tornillo no supera más del 50-60% del contenido total, mientras la extracción mediante CO<sub>2</sub> supercrítico puede llegar al 98% del aceite de las semillas, por lo que es el método más utilizado (Sánchez, 2009). En la actualidad se comercializan varias marcas de aceite de granada, que tiene una viscosidad de 266,7 cps (la soja tiene 42,4 cps) (Sánchez, 2009), lo que lo hace muy adecuado para cosmética, por ser un aceite espeso, y sus propiedades tanto para uso tópico como interno son las que se indican en la Tabla 2.

**Tabla 1. Usos y propiedades del aceite de granada**

Uso tópico	Uso interno
Regeneración epidermis	Efecto quimioprotector
Efecto antiinflamatorio	Reducción de tejidos liposos en el cuerpo
Propiedades anticancerígenas	Normalizador de metabolismo de lípidos y protección cardiovascular

Fuente: Sánchez, 2009.

### **Fibra bruta (FB)**

Las granadas españolas presentan un contenido en FB que varía entre un 5 y un 22%, siendo de pinón blando aquellas cuyo contenido en fibra bruta es inferior al 9%. La porción comestible de esta fruta puede considerarse también como una fuente de fibra natural.

### **Taninos**

Son sustancias de origen vegetal y estructura polifenólica, de sabor astringente, solubles en agua, en alcohol y en acetona; por su capacidad de precipitar proteínas se usan para curtir la piel. Farmacológicamente, presentan acciones derivadas de su capacidad de formar complejos y precipitar metales, alcaloides y proteínas (Arango, 2010):

- Son astringentes y antidiarreicos, se unen y precipitan las proteínas presentes en las secreciones.
- Antimicrobianos y antifúngicos.
- Antídotos para el envenenamiento con alcaloides y metales pesados. Su toxicidad en general es baja y deriva de la posible intolerancia gástrica y estreñimiento que pueden causar.

La corteza de la granada contiene taninos hidrolizables llamados **elagitaninos**, que al ser hidrolizados en el cuerpo producen **ácido elágico**. Es una sustancia que promueve la apoptosis (muerte celular natural) de las células cancerosas sin dañar a las células normales. Se trata de un potente antioxidante y anticarcinógeno que protege a las células frente a los daños provocados por los radicales libres e inhibe las mutaciones del ADN. Otras funciones son (Sánchez, 2009): mejora la actividad capilar y fortalece sus membranas, suaviza y mejora la elasticidad de la piel, reduce la retinopatía diabética y mejora la visión, reduce las venas varicosas, ayuda a mejorar la función cerebral y combate la inflamación en la artritis.

Los **elagitaninos** pueden ser transformados en **urolatinas** (Urolathin-A), que podría ser el compuesto más activo **anti-inflamatorio** derivado de la ingestión de granada en sujetos sanos, mientras que en la inflamación del colon, los efectos podrían deberse a la fracción no metabolizada de **elagitaninos** relacionados (Larrosa *et al.*, 2010).

Los taninos se encuentran en el pericarpio del fruto y también de la corteza del granado.

Actualmente se comercializan diferentes productos que se obtienen de la corteza de la granada; son extractos con propiedades funcionales que poseen punicalaginas y ácido elágico. Algunos de estos extractos se presentan con concentraciones desde el 40 al 90% de ácido elágico.

La **punicalagina** es el polifenol de mayor peso molecular conocido, que se hidroliza en ácido elágico y se metaboliza en el tracto intestinal dando urolitinas. Las punicalaginas son los compuestos que presentan mayor capacidad antioxidante o captadora de radicales libres y son responsables de aproximadamente el 50% de esta

actividad en el zumo de granada, seguida de otros taninos hidrolizables (33% de la actividad total), y en menor medida se encuentra el ácido elágico (3%) (Gil *et al.*, 2000; García-Viguera *et al.*, 2004) .

Las principales propiedades funcionales las punicalaginas son (Sánchez, 2009):

- Poderoso efecto antioxidante.
- Anticancerígeno
- Protector del sistema cardiovascular.

Estudios recientes sobre la composición en ácidos orgánicos en el zumo de granada, ponen de manifiesto la presencia cítrico y málico (Melgarejo *et al.*, 2000) y además también se ha descrito la presencia del ácido quínico como el segundo en importancia (Poyrazoglu *et al.*, 2002; Hernández *et al.* 2011).

La corteza también se ha usado seca para hacer extractos y como alimento para el ganado en estado fresco, habiéndose demostrado que mejora la ganancia de peso y la tasa de conversión por el efecto funcional de sus componentes activos (Sánchez, 2009).

#### 4.2. PRODUCTOS DERIVADOS DE LA GRANADA

Entre los productos comercializados cabe citar los siguientes:

- Zumos, ampliamente comercializados en diferentes países.
- Licores, “vinos” y vinagres.
- Granos en tarrinas (IV gama). Su producción comercial es incipiente pero con un gran futuro.
- Semillas deshidratadas. Se comercializan en España y en otros países y constituyen una opción interesante por sus posibilidades culinarias y facilidad de conservación.
- Mermeladas, confituras, jaleas, licores y otras bebidas; se han elaborado en el ámbito familiar y tienen un gran futuro en los mercados.
- Extractos de granada. En este apartado se podrían incluir gran diversidad de extractos utilizados como cosméticos, suplementos alimenticios, suplementos dietéticos y nutracéuticos.
- Otros.

Las últimas investigaciones científicas y médicas apuntan que el zumo de granada posee sustancias con actividad antibacteriana, antiviral, anticancerígena, antiinflamatoria, para el control del colesterol y prevención de problemas cardiovasculares, etc., aunque algunas son muy recientes.

No obstante, todavía es pronto para aceptar algunas aseveraciones sobre las propiedades de los compuestos a base de granada, pues algunos estudios han sido realizados *in vitro* y no con humanos; algunos estudios en humanos ya están obteniendo resultados positivos; en la web: <http://www.healthdiaries.com/eatthis/11-health-benefits-of-pomegranate-juice.html>, se citan los once beneficios para la salud del zumo de granada (lucha contra el cáncer de mama, prevención del cáncer de pulmón, ralentización del cáncer de próstata, mantenimiento estable de los niveles de PSA en hombres, protección del cerebro neonatal, prevención de la osteoartritis, prevención de la enfermedad de Alzheimer, reducción del colesterol, disminución de la presión arterial, prevención de la placa dental, reducción del riesgo cardiovascular).

#### 5. BIBLIOGRAFÍA

**Arango, G.J. 2010.** Introducción al metabolismo secundario. Compuestos derivados del ácido shikímico. Universidad de Antioquia.

**Asociación de Productores y Comercializadores de Granadas de Elche. 2011.** Nota de prensa.

**Carbonell-Barrachina, A.** Aprovechamiento integral de la granada: zumos, mermeladas, cuarta gama y suplementos dietéticos. <http://tecnoagro.umh.es/caseal.htm>.

**Castillo W. 2011. news.ufl.edu.** [http://www.freshplaza.com/news\\_detail.asp?id=81375#SlideFrame\\_1](http://www.freshplaza.com/news_detail.asp?id=81375#SlideFrame_1)

**Chambers IV, E. 2011.** Information personal

**Droguodi, P. 2011.** Personal Information.



- Du C.T.; Wang P.L.; Francis, F.J. 1975.** Anthocyanins of pomegranate, *Punica granatum*. *J. Food Sci* 40 417-418.
- Elfalleh, W. 2011.** Information personal.
- Espín, J.C., Soler-Rivas, C.; Wichers, H.J. and García-Viguera, C. 2000.** Antocyanin- based natural colorants: a new source of antiradical activity for foods. *J. Agric. Food Chem.* 48: 1588-92.
- Eurovirtual.net. 2009.** Antioxidantes y cáncer. <http://www.eurovirtual.net/paciente/saber/dietacancer/>
- Font Quer, P. 1979.** Plantas medicinales. El Dioscórides renovado. Labor, S.A. 5ª ed. Barcelona. 1.033 pp.
- Frank, N. 2011.** Personal information.
- Gamanagatti, R. B. 2009.** Advances in biology and management of pomegranate bacterial blight". Seminar II. University of Agricultural Sciences, Raichur. Departament of Plant Pathology. College of Agriculture, Raichur. <http://agropedia.iitk.ac.in/?q=content/pomegranate-bacterial-blight>
- García-Viguera, C.; Pérez Vicente, A. 2004.** La granada. Alimento rico en polifenoles antioxidantes y bajo en calorías. *Alim., nutri. Salud*, vol. 11, nº 4, pp. 113-120.
- Geisler, Malinda. 2011.** [http://www.agmrc.org/commodities\\_\\_products/fruits/pomegranates\\_profile.cfm](http://www.agmrc.org/commodities__products/fruits/pomegranates_profile.cfm)
- Gil, M. a Isabel; Tomás-Barberán, Francisco Hess-Pierce, B.; Holcroft D. M.; Kade, A. A. 2000.** Antioxidant activity of pomegranate juice and its relationship with phenolic composition and procesing. *J. of Agric. Food Chem.* 48: 4581-4589.
- Gozlekçi, S. 2011.** Personal information
- Hernández, Fca. 2011.** Personal Information.
- Hernández, Fca.; Melgarejo, P.; Martínez, J.J., Martínez, R. y Legua, P. 2011.** Fatty acid composition of six oils from important spanish pomegranate cultivar. *Ital. J. Food Sci.* Vol. 23, 188-193.
- Holland, D. and Bar-Ya'akov. 2008.** The pomegranate: new interest in an ancient fruit. *Chronica Horticulturae* Vo. 48 nº 3:11-15.
- <http://www.healthdiaries.com/eatthis/11-health-benefits-of-pomegranate-juice.html>
- ICEX. 2010.** <http://datacomex.comercio.es/>
- Frank, N. 2011.** Personal Information.
- Larrosa, M., González-Sarrías, A., Yáñez-Gascón, M.J., Selma, M.V., Azorín-Ortuño, M., Toti, S., Tomás-Barberán, F., Dolara, P., Espín, J.C. 2010.** Anti-inflammatory properties of a pomegranate extract and its metabolite urolithin-A in a colitis rat model and the effect of colon inflammation on phenolic metabolismo. *Journal of Nutritional Biochemistry* 21 (8), pp. 717-725.
- Legua, P.; Melgarejo, P.; Martínez, J.J.; Martínez, R. y Hernández, F. 2011.** Evaluation of spanish pomegranate jueces: organic acids, sugars and anthoyanins. *International Journal of Food Properties.* DOI: 10.1080/10942912.2010.491931.
- Lye, C. 2008.** Pomegranate. Preliminary assessment of the potencial for an Australian industry. RIRDC Publication N° 08/153. Australian Government.
- Mansour, K.M. 1993.** <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/c13/96605636.pdf>
- Mars, M. 1998.** Pomegranate plant material: genetic resources and breeding (review). I Symposium Internacional sobre el granado. MV-0. Orihuela (Alicante).
- Melgarejo P, Salazar, DM, Artes F. 2000. Organic acids and sugars composition of harvested pomegranate fruit. Eur Food Res Technol 211:185-190.**
- Melgarejo y Salazar. 2003.** Tratado de fruticultura para zonas áridas y semiáridas Vol. II. Mundi-Prensa y AMV, Ediciones. Madrid.
- Melgarejo, P. and Artés, F. 2000.** Total lipid content and fatty acid composition of oilseed from lesser known sweet pomegranate clones. *J. Sci. Food Agric.* 80: 1452
- Melgarejo, P. y Martínez, R. 1992.** El granado. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 163 pp.
- Melgarejo, P.; Calín-sánchez, A.; Vázquez-Araujo, L.; Hernández, F<sup>a</sup>, Martínez, J.J.; Legua, P. and Carbonell-Barrachina, Á.A. 2011.** Volatile composition of pomegranates from 9 spanish cultivars using headspace solid phase microextraction. *Journal of Food Science.* Vol 76, Issue 1: s114-s120.
- Mirmiran, P., Fazeli, M.R., Asghari, G., Shafiee, A., Azizi, F. 2010.** Effect of pomegranate seed oil on hyperlipidaemic subjects: A double-blind placebo-controlled clinical trial. *British Journal of Nutrition* 104 (3), pp. 402-406.

- Mirmiran, P., Fazeli, M.R., Asghari, G., Shafiee, A., Azizi, F. 2010.** Effect of pomegranate seed oil on hyperlipidaemic subjects: A double-blind placebo-controlled clinical trial. *British Journal of Nutrition* 104 (3), pp. 402-406.
- MMARM.2009.** Anuario de estadística agroalimentaria. Madrid.
- Mundada, M.; Singh, B. and Maske, S. 2010.** Optimisation of processing variables affecting the osmotic dehydration of pomegranate arils. *LANMAN- The 17th IEEE International Workshop on Local and Metropolitan Area Networks* , art. no. 5507162.
- Poyrazoglu E, Gokmen V, Artik N. 2002.** Organic acids and phenolic compounds in pomegranate (*Punica granatum*) grown in Turkey. *J Food Comp Anal* 15:267-275.
- Primo, E. 1987.** Química Agrícola III. Alimentos. Alambra. Madrid. 683 pp.
- Quiroz, I. 2009.** Granados, perspectivas y oportunidades de un negocio emergente: Antecedentes de mercado. Fundación Chile.
- Sánchez, F. 2009.** Granado: Perspectivas y Oportunidades de un Negocio Emergente: Alternativas agroindustriales del granado. Fundación Chile.
- Sánchez-Capuchino, J.A. 1986.** Información personal.
- Sánchez-Monge E. 1974.** Fitogenética (mejora de plantas). Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias- Ministerio de Agricultura. Madrid. 456 pp.
- Simonian, D. 2007.** Análisis del mercado internacional del granado perspectivas para las exportaciones chilenas. *Redagráfica Edición N° 16*, Mayo 2007.
- Stover, E. and Mercure, E.W. 2007.** The pomegranate: a new look at the fruit of paradise. *HortScience* vol.42 (5).
- Syouf, M. Q. 2011.** Personal information.
- Timesofindia.indiatimes.com. 2011.** India: Pomegranate production, exports hit by blight.
- Westwood, NH. 1982.** Fruticultura de Zonas Templadas. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 461 pp.
- Weusthuis, M. 2009.** Afghan pomegranates in the Netherlands. University of Applied Sciences. Wageningen.

## **LA HIGUERA**

### **Resumen de algunos aspectos a tratar en la presentación.**

P. Melgarejo

Departamento de Producción Vegetal y Microbiología. Escuela Politécnica Superior de Orihuela (Universidad Miguel Hernández de Elche)

Ctra. de Beniel Km 3,2. 03312 Orihuela (Alicante)

e-mail: [pablo.melgarejo@umh.es](mailto:pablo.melgarejo@umh.es)

### **1. ORIGEN, BOTÁNICA Y BIODIVERSIDAD**

#### **1.1. ORIGEN**

La higuera es un frutal cuyo cultivo se conoce desde la antigüedad, es uno de los frutales bíblicos, como la vid, el olivo o la palmera (también citado en el Corán). El científico ruso Vavilov sitúa su origen en el Centro IV, Centro de Oriente Próximo.

#### **1.2. BOTÁNICA**

La higuera, *Ficus carica* L. pertenece al orden Urticales y a la familia Moráceas.

### **2. IMPORTANCIA ECONÓMICA**

#### **2.1. IMPORTANCIA DEL CULTIVO EN ESPAÑA**

La producción española, 29.100 t (MAAMA, 2011), con una superficie total de 12.000 ha, de las que sólo 1.310 están en regadío. Alicante posee 444 ha de regadío (34%); el rendimiento medio del regadío en esta provincia es de 5.800 Kg/ha.

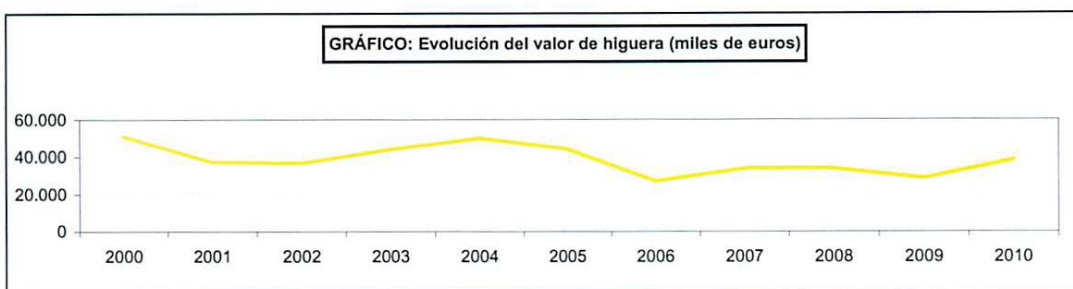
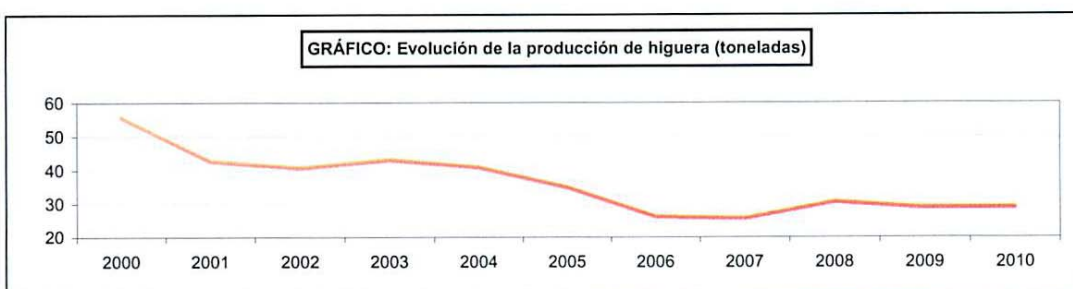
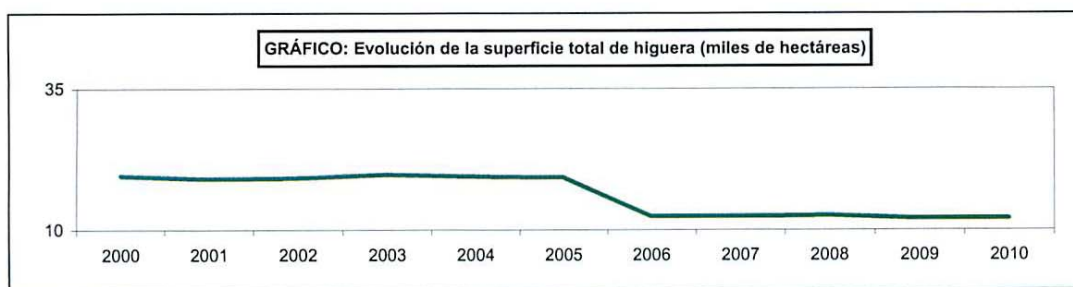
El precio medio percibido por los agricultores en 2010 fue 1,33 €/Kg y el valor de la producción española en campo (29.100 t) alcanzó los 38.741.000 €

## 2.2. EVOLUCIÓN DEL CULTIVO EN ESPAÑA

### SUPERFICIES Y PRODUCCIONES DE CULTIVOS

#### 13.9.12.1. FRUTALES DE FRUTO FRESCO NO CÍTRICOS-HIGUERA: Serie histórica de superficie, árboles diseminados, rendimiento, producción, precio, valor

Años	Superficie en plantación regular		Árboles diseminados (miles de árboles)	Rendimiento de la superficie en producción (qm/ha)	Producción (miles de toneladas)	Precio medio percibido por los agricultores (euros/100kg)	Valor (miles de euros)
	Total (miles de hectáreas)	En producción (miles de hectáreas)					
2000	19,6	19,5	622	28,7	56,0	91,6	51.331
2001	19,0	19,0	547	22,8	43,2	87,7	37.837
2002	19,3	19,2	588	21,4	41,1	90,5	37.206
2003	19,8	19,8	527	22,0	43,5	102,3	44.526
2004	19,5	18,1	435	22,9	41,3	121,7	50.242
2005	19,3	17,6	397	20,1	35,3	126,3	44.571
2006	12,3	10,9	355	24,3	26,4	103,5	27.367
2007	12,3	10,7	344	24,1	25,9	131,9	34.160
2008	12,5	11,1	340	27,9	30,8	110,9	34.191
2009	12,0	10,4	321	27,9	29,1	99,2	28.875
2010	12,0	10,1	321	29,0	29,1	133,0	38.741



### 3. TIPOS DE HIGUERA

- Higueras silvestres**, denominadas cabrahigo o higueras macho. Sólo poseen flores masculinas.
- Higueras tipo Emirna**. Se cultivan fundamentalmente en el Norte de África y Oriente Próximo; en California se conocen con el nombre de Calymirna. Deben ser polinizadas con el cabrahigo.

c) **Higueras comunes.** El sicono posee flores masculinas y femeninas y son autofértiles por lo que aunque se produce la polinización no se produce la fecundación. Con el estímulo del polen se produce el desarrollo del sicono; se trata de frutos partenocárpicos. Se clasifican en dos grupos:

c1) **Bíferas o reflorescientes:** producen brevas e higos.

c2) **Uníferas:** producen una sola cosecha de higos (generalmente entre agosto y septiembre).

d) **Higueras tipo San Pedro:** producen una cosecha de brevas sin necesidad de caprificación y otra de higos si se produce la caprificación.

#### 4. PATRONES Y VARIEDADES

La higuera se cultiva fundamentalmente sobre sus propias raíces, por lo que no se han seleccionado individuos para ser usados como patrones.

##### **VARIEDADES:**

Las variedades que presentan mayor interés son las tipo Esmirna y las comunes.

##### **Esmirna:**

Sólo produce higos y para ello precisa la polinización cruzada, que habitualmente se realiza con el insecto *Blastophaga psenes* L. Produce frutos de excelente calidad, redondeados y que difícilmente se agrietan.

Turquía es el principal productor de este tipo de higueras. Las principales variedades de este tipo son **Sarilop** (Calymirna), para secado y la **Bursa Black** para fresco.

##### **Comunes:**

Son las más cultivadas en el mundo. Solo citaremos algunas variedades sin realizar una descripción detallada.

- **Calabacita:** es una variedad bífera, muy importante en Extremadura, presentando una producción muy escasa de brevas. Está muy adaptada a las condiciones de cultivo en seco. Es una variedad muy apreciada para la obtención de higos secos.
- **Cuello de Dama:** con esta denominación se conocen dos variedades, la denominada **Cuello de Dama Blanco** (var. unifera), que sólo produce higos y la una unifera (sólo produce higos) y otra bífera llamada **Cuello de Dama Blanco** (var. bífera), que da una producción de brevas poco importante.
- **Cuello de Dama negro:** variedad bífera.
- **De Rey:** variedad bífera.
- **San Antonio:** variedad bífera.
- **La Casta:** variedad unifera.
- **Colar:** variedad negra y bífera, que produce una excelente cosecha de brevas, de gran tamaño, vistosos y rayados.
- **Flor Ancha:** procede de Colar.
- **Goína:** variedad negra bífera.
- **Verdal:** de color verde y unifera. Produce brevas en junio que no llegan a cuajar por lo que sólo da una cosecha de higos.
- **Nazaret:** produce brevas verdes de gran tamaño, siendo atractivas a pesar de ser verdes.
- Otras.

#### 4. PROPAGACIÓN

4.1. Por semillas.

4.2. Vegetativas: estaquillas e injerto.

#### 5. NUEVOS SISTEMAS DE CULTIVO

5.1. Cultivo intensivo.

5.2. Cultivo sin suelo.