

# Comportamiento Agronómico y Caracterización de Distintas Variedades de Granado en la Comarca de la Huerta de Murcia



Región de Murcia  
Consejería de Agua, Agricultura,  
Ganadería y Pesca

AUTORA  
Isabel Mateo Bernal



# Comportamiento Agronómico y Caracterización de Distintas Variedades de Granado en la Comarca de la Huerta de Murcia



*Esta publicación ha sido financiada a través de la medida 1 del Programa de Desarrollo Rural de la Región de Murcia, gestionada por el Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica.*

**Autora y Coordinadora del Proyecto**

Isabel Mateo Bernal

Ingeniera Técnica Agrícola de la Oficina Comarcal Agraria Huerta de Murcia

© Comunidad Autónoma de la Región de Murcia

Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca

Dirección General de Agricultura, Industria Alimentaria y Cooperativismo Agrario

Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica

Depósito Legal: MU 1261-2023

Diseño e impresión: Enagraf

*A mis padres y a Juan José Díaz por su apoyo.*

*A José Ignacio Martínez-Lozano por haberme facilitado  
el terreno para llevar a cabo este trabajo.*

*A mis compañeros Javier Melgares de Aguilar y Lino Sala, de la Oficina  
Comarcal Agraria Huerta de Murcia, por ayudarme en las tareas de campo,  
en la confección de esta publicación y por su asesoramiento.*

*Al Servicio de Formación de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería  
y Pesca, sin cuya gestión este trabajo no hubiera sido posible.*

*Al Servicio de Coordinación de Oficinas Comarcales Agrarias  
de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca  
por haberme dado la oportunidad de desarrollar este trabajo.*



# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	9
1.1. Clasificación, origen, taxonomía, simbolismo y propiedades .....	11
1.2. Situación actual del cultivo .....	15
1.2.1. Internacional .....	15
1.2.2. España .....	15
1.2.3. Región de Murcia .....	17
1.3. Variedades .....	18
<b>2. TÉCNICAS DE CULTIVO</b> .....	21
2.1. Preparación del terreno .....	23
2.2. Plantación .....	23
2.3. Fertilización .....	25
2.4. Riego .....	26
2.5. Poda .....	28
2.6. Aclareo .....	30
2.7. Recolección .....	30
2.8. Plagas y enfermedades .....	31
2.8.1. Pulgones .....	32
2.8.2. Cotonet .....	33
2.8.3. Taladro de la madera .....	33
2.8.4. Barreneta .....	34
2.8.5. Corazón negro .....	35
2.8.6. Cribado .....	35
2.8.7. Escaldado del tronco .....	35
2.9. Fisiopatías .....	36
2.9.1. Rajado / Agrietado .....	36
2.9.2. Albardado .....	37

<b>3. MEMORIAS DE RESULTADOS 2017 - 2022</b> .....	39
3.1. Justificación del proyecto.....	41
3.2. Material y métodos .....	41
3.2.1. Variedades.....	41
3.2.2. Ubicación .....	42
3.2.3. Diseño estadístico y características de las parcelas de demostración .....	42
3.2.4. Características del agua, suelo y clima .....	42
3.2.5. Controles realizados .....	44
3.3. Resultados y conclusiones.....	44
3.3.1. Características vegetativas.....	44
3.3.2. Producción .....	50
3.3.3. Características morfológicas del fruto.....	51
3.3.4. Características organolépticas .....	53
3.4. Resumen de las características por variedad .....	57
3.4.1. Earlyful .....	57
3.4.2. Acco.....	58
3.4.3. Bigful .....	59
3.4.4. Sugarful .....	59
3.4.5. Mollar Valenciana .....	61
3.4.6. Mollar de Elche.....	62
3.4.7. Lateful.....	63
<b>4. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	65

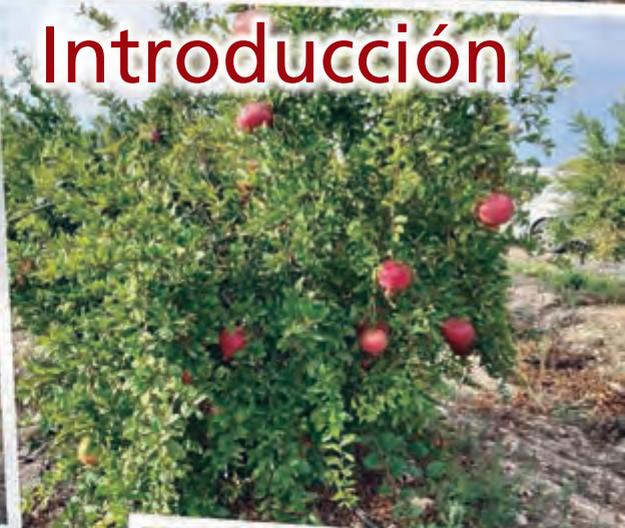
## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Serie histórica de superficie .....	16
Gráfico 2. Serie histórica de producción.....	17
Gráfico 3. Serie histórica de superficie de granado en la Región de Murcia.....	17
Gráfico 4. Serie histórica de producción de granado en la Región de Murcia .....	18
Gráfico 5. Producción acumulada según variedades de los años 2017-2022 .....	50
Gráfico 6. Peso promedio del fruto según variedades.....	51
Gráfico 7. Calibre promedio del fruto según variedades.....	52
Gráfico 8. Valores de dulzor según variedades.....	54
Gráfico 9. Valores de acidez según variedades.....	54
Gráfico 10. Valores del tamaño del piñón según variedades .....	55
Gráfico 11. Valores del dureza del piñón según variedades.....	56
Gráfico 12. Valores del grado mollar de los arilos según variedades.....	56
Gráfico 13. Valores de grados Brix según variedades.....	57

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Superficie y producción .....	16
Tabla 2. Serie histórica de superficie de granado en la Región de Murcia .....	17
Tabla 3. Serie histórica de producción de granado en la Región de Murcia.....	18
Tabla 4. Granulometría del suelo.....	42
Tabla 5. Reacción del suelo.....	43
Tabla 6. Nutrientes del suelo .....	43
Tabla 7. Estudio estadístico de la producción acumulada de todas las variedades años 2017-2022 .....	50
Tabla 8. Estudio estadístico del peso promedio del fruto.....	51
Tabla 9. Códigos de calibre según pesos.....	52
Tabla 10. Estudio estadístico del peso promedio del fruto.....	53
Tabla 11. Códigos de calibre según diámetro .....	53







Se estudian siete variedades de granado en una finca colaboradora situada en la pedanía murciana de Cabezo de Torres perteneciente al ámbito de la Oficina Comarcal Agraria Huerta de Murcia. Esta publicación recopila los datos obtenidos en campo del comportamiento agronómico y de las características de las mismas con el objeto de divulgar la información obtenida tanto a técnicos como a agricultores interesados en el cultivo de esta especie.

## 1.1. CLASIFICACIÓN, ORIGEN, TAXONOMÍA, SIMBOLISMO Y PROPIEDADES

El granado (*Punica granatum* L.) pertenece a la familia de las Punicáceas y al Orden Myrtales. Tiene su origen en el Sur de Asia, antigua Persia (Asia Central) y Afganistán y es conocido desde muy antiguo por los fenicios, griegos, árabes y romanos (Agustí, 2004). De ahí que haya sido una especie cuyo cultivo se ha extendido por toda la cuenca mediterránea y donde es frecuente encontrar tanto referencias históricas de su cultivo como de su consumo (Melgarejo y Salazar, 2003). Como dato curioso, la parte inferior del blasón del escudo de España es una granada en alusión al escudo de armas del Reino de Granada.

Destaca por ser una especie de clima templado que requiere altas temperaturas para madurar adecuadamente, altamente resistente a suelo y agua de características salinas y a zonas de pluviometría escasa, con rentabilidades superiores a otras especies frutales en estas condiciones, aunque indudablemente con suelo y humedad mejores es capaz de obtener buenas producciones y rendimientos (Martínez-Nicolás *et al.*, 2016).

Respecto a la morfología de este frutal, se trata de un pequeño árbol caducifolio, a veces con porte arbustivo, que suele alcanzar entre 3 y 5 metros de altura, siendo más o menos espinoso y muy ramificado. Debido a que actualmente se multiplica más por estacas, las raíces del granado suelen ser muy superficiales, caracterizándose por ser nudosas, consistentes y de coloración rojiza. El sistema radicular alcanza un gran desarrollo y es capaz de absorber agua y nutrientes minerales en medios salinos, conteniendo cinco alcaloides conocidos, de los que el más importante es el llamado peletierina o punicina.

Por su tendencia basítona tiende, en su periodo juvenil, a poseer varios tallos que luego se convertirán o no, por su forma de cultivo, en tronco o troncos. La característica más importante, por su trascendencia en la multiplicación, es su tendencia a

emitir chupones en el tronco, ramas principales y secundarias, que crecen verticales, con longitudes que pueden superar los tres metros. Estos chupones podrían usarse, tras la poda, para la propagación de la especie por estaquillas leñosas.

Todas las yemas que genera el granado son de tipo lateral o axilar, ya que la yema terminal se transforma en espina o en flor, por lo que, al no tener verdaderas yemas terminales vegetativas y tener que continuar su crecimiento obligadamente con yemas laterales, se encuadra dentro de las especies simpodiales. Esto influirá, como veremos más adelante, en la forma de realizar la poda.

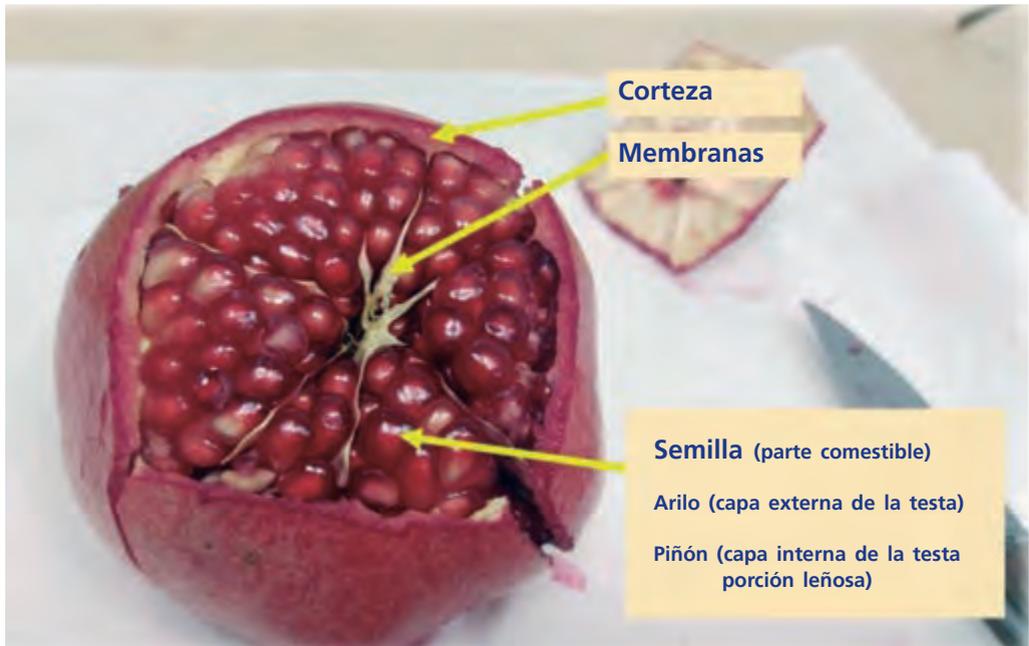
Las hojas van insertas en ramos vegetativos y mixtos, siendo enteras, lisas, opuestas, sin estípulas, de 2-5 cm de longitud y 1-3 cm de anchura y con peciolos cortos.

Las flores van insertas en madera del año sobre ramos mixtos o en brotes de movidas sucesivas, originando distintas épocas de maduración de frutos, también pueden aparecer, muy excepcionalmente, sobre formaciones muy cortas insertas en madera de dos o más años. Esta forma de florecer pone de manifiesto que los frutos se encontrarán sobre madera del año generalmente. Normalmente y en condiciones climáticas de la provincia de Alicante y Murcia se suelen apreciar dos periodos de floración, el primero que comienza a mediados de marzo o principios de abril, y el segundo de menor intensidad que comienza hacia mediados de junio. Las flores que adoptan un gran tamaño y una coloración roja brillante, pueden ser hermafroditas (completas) y "masculinas" (estaminadas o incompletas), con tálamo apezonado, cóncavo y carnoso, casi sentadas, solitarias o en grupos de dos a siete, con cáliz campanuláceo y carnoso que persiste en el fruto maduro. Las flores denominadas masculinas o incompletas son en realidad flores hermafroditas en las que el pistilo no es funcional, aunque sí lo es el polen producido.

El fruto, denominado balausta, es una baya globosa coronada por el cáliz, carnoso y persistente, de corteza gruesa y color rojizo, formada por varias cavidades separadas por membranas. Las semillas (también denominadas comúnmente arilos), que rellenan comple-



**Fotografía 1. Hojas, flores y fruto del granado.**



**Fotografía 2. Detalle del fruto y semillas.**

tamente las cavidades, son voluminosas y poseen bien desarrollada la capa externa de la testa, de color rosáceo casi transparente y comestible, mientras que la capa interna está lignificada (porción leñosa). (Agustí, 2004).

La granada ha sido y sigue siendo una fruta cargada de simbología presente en todas las culturas del mundo.

Los antiguos babilonios creían que dotaba poderes de invencibilidad al comer granada antes de la batalla; en el antiguo Egipto simbolizaba poder y en la antigua Grecia representaba la vida, la muerte, la regeneración, la fertilidad y el matrimonio. Hoy día para los griegos es costumbre que cuando uno se compra una nueva casa, un huésped de la casa trae como primer regalo una granada que se coloca debajo o cerca del ikonostasi (altar del hogar) como símbolo de abundancia, fertilidad y buena suerte.

En la cultura judía, la granada simboliza bendición, abundancia, belleza y sabiduría y se dice que la granada tiene exactamente 613 semillas en alusión a los preceptos de la Torah.

Para el cristianismo, es símbolo de la resurrección y la vida eterna.

En la India, la granada ha sido un símbolo hindú de la prosperidad y la fertilidad durante siglos, y se cree que trae buena salud. La granada ocupa un lugar destacado en el arte hindú, que se encuentra en varios avatares de Ganesa.

En el budismo, la granada es una de las tres frutas benditas.

En Japón es conocida como Kishimojin y es invocada por mujeres infértiles, y tanto en China como en Asia Central de donde es originaria, la granada está ampliamente representada en el arte cerámico y en objetos de la vida cotidiana simbolizando la fertilidad, la abundancia y la prosperidad (<https://elfrancmason.com/el-simbolismo-de-la-granada/>).



**Fotografía 3. Objetos decorativos con forma de granada, Uzbekistán (2022).**



**Fotografía 4. Motivos de granada en alfombras, Uzbekistán (2022).**



**Fotografía 5. Motivos de granada en cojines, Uzbekistán (2022).**



**Fotografía 6. Pintura representando un bodegón con granadas, Uzbekistán (2022).**



**Fotografía 7. Cajitas decoradas con granadas, Uzbekistán (2022).**



**Fotografía 8. Cerámica doméstica con motivos decorativos de granada, Uzbekistán (2022).**

Durante los últimos años la granada ha sido objeto de investigación gracias a las propiedades beneficiosas para la salud que le han conferido popularidad como alimento funcional.

Recientes ensayos preclínicos han puesto de manifiesto las extraordinarias actividades antioxidantes, anticancerosas y antiinflamatorias de este alimento gracias a sus constituyentes bioactivos, fundamentalmente: antocianinas (delfinidina, cianidina y pelargonidina); taninos no hidrolizables (punicalaginas, ácido elágico y ácido gálico), taninos hidrolizables en adición a compuestos flavónicos (quercetina, kanferol, luteonina y miricetina), ácidos grasos poliinsaturados (ácido púnico) y metabolitos entre otros. Esta combinación de compuestos presentes tanto en la corteza como en el zumo confiere a la granada unas propiedades antioxidantes muy superiores a la de otros antioxidantes (incluido el vino tinto y el té verde) que implican un potencial papel beneficioso en la prevención de patologías relacionadas con el estrés oxidativo, inmunomodulación, inflamación y cáncer (Martínez, 2018).

La granada es una fruta baja en calorías, con propiedades astringentes y antiinflamatorias, que resulta ideal para las dietas depurativas y adelgazantes. Dentro de los minerales destaca su contenido considerable en potasio. Por su riqueza en este mineral y su bajo contenido en sodio, es recomendable en individuos hipertensos. Entre las vitaminas, presenta pequeñas cantidades de vitamina C, y vitaminas del grupo B. El ácido cítrico, que confiere el sabor ácido característico de esta fruta, potencia la acción de la vitamina C y ayuda a eliminar toxinas de todos los órganos del cuerpo.

## 1.2. SITUACIÓN ACTUAL DEL CULTIVO

### 1.2.1. Internacional

No existen datos mundiales fiables acerca de la producción y superficie ya que está considerado como un frutal menor y suele estar incluido en la categoría “otras frutas”, por lo que es difícil obtener estadísticas detalladas de su producción y comercio (Fernández-Zamudio *et al.*, 2014). Según Fernández-Zamudio y Bartual (2020), la superficie mundial dedicada a este cultivo en 2020 es de 455.200 ha con una producción de casi 5 millones de toneladas siendo los tres principales países productores India, China e Irán que agrupan el 80% de la producción mundial.

En la actualidad es cultivado principalmente en la cuenca mediterránea (Túnez, Israel, Siria, Turquía, España, Italia y Grecia), en Asia (Irán, Iraq, India, China, Turkmenistán, Kazajistán) y en América (EE.UU., México, Perú, Argentina y Chile) (Bartual *et al.*, 2014).

### 1.2.2. España

España es el principal país productor de granadas de Europa y el mayor exportador a este continente (Fernández-Zamudio y Bartual, 2020).

A nivel nacional y desde el año 2009 tal y como se comprueba en la tabla y el gráfico 1, la superficie total ha ido creciendo hasta el año 2020 pero según los avances de estadística publicados por el MAPA la superficie cultivada se ha estabilizado en los últimos años alcanzando en 2022 unas 5.327 ha. De esta superficie el 70% se concentra en la Comunidad Valenciana, principalmente en la provincia de Alicante, seguida de Andalucía con el 13%.

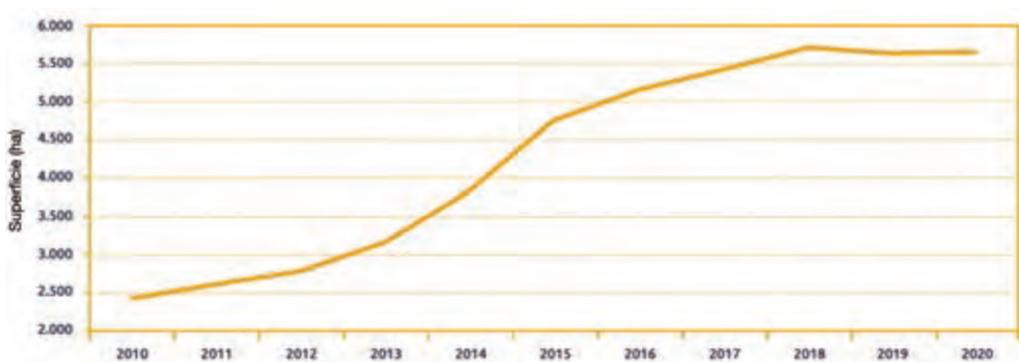
En cuanto a la producción (tabla nº 1 y gráfico nº2) se aprecia un incremento desde el año 2009 que se mantiene hasta el año 2022 en el que hay datos publicados de avances con 79.183 toneladas de las cuales el 71,6% se produce en la Comunidad Valenciana y el 12,7% en la Región de Murcia.

**Tabla 1. Superficie, producción, rendimientos y precio medio.**

Año	Superficie total (ha)	Superficie en producción (ha)	Rendimiento (qm/ha)	Producción (toneladas)	Precio Medio (euros/100 kg)	Valor (miles de euros)
2009	2285	2230	100,0	22311	59,59	13295
2010	2425	2189	120,9	26582	80,20	21319
2011	2610	2285	142,7	32606	64,17	20923
2012	2791	2398	152,2	36495	66,27	24185
2013	3167	2591	167,2	43324	64,95	28139
2014	3830	2950	153,8	45382	50,75	23031
2015	4753	3197	157,7	56185	49,09	27581
2016	5163	3328	159,8	53187	55,96	29763
2017	5434	3644	178,8	65165	57,29	37333
2018	5716	3962	191,0	75673	47,10	35642
2019	5645	4454	161,9	72115	49,97	36036
2020	5666	4841	151,5	73341	150,52	110394

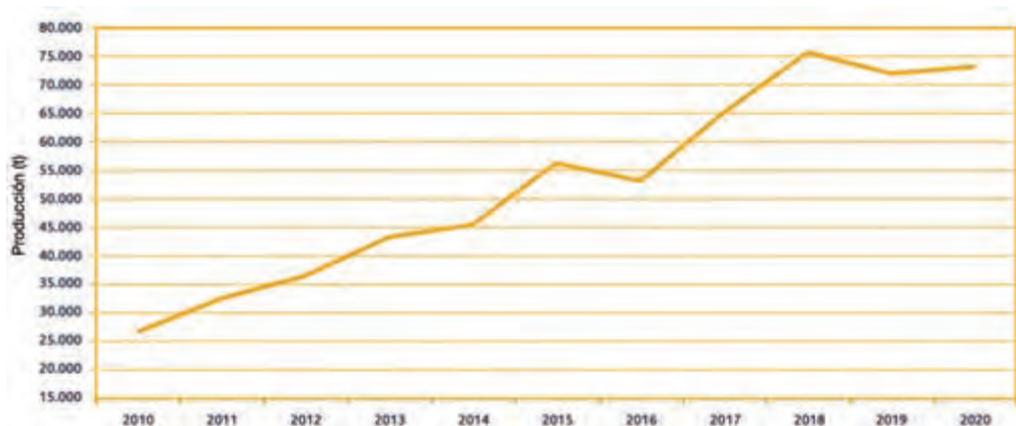
Fuente MAPA.

**Gráfico 1. Serie histórica de Superficie.**



Fuente MAPA.

**Gráfico 2. Serie histórica de Producción.**



Fuente MAPA.

### 1.2.3. Región de Murcia

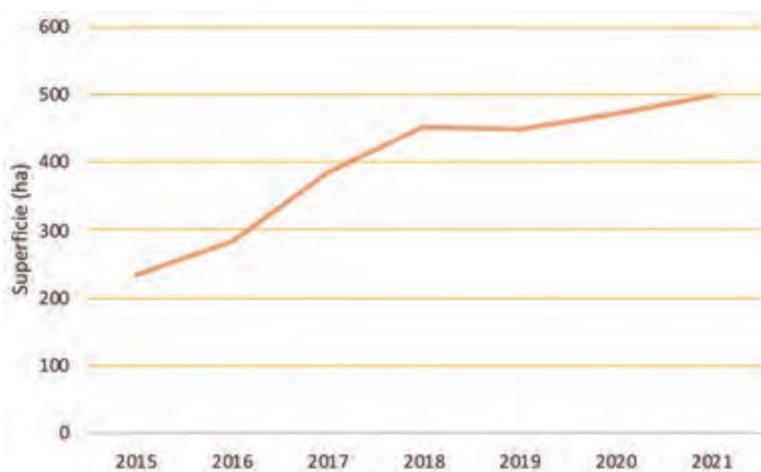
Como se comprueba en la tabla 2 y en el gráfico 3, desde el año 2015 la superficie se ha duplicado en siete años y actualmente se encuentra estabilizada en unas 500 ha, siendo la mayor parte cultivada en el Valle del Guadalentín (61%) y en el campo de Cartagena (14%). En cuanto a la producción, desde el año 2015 se ha elevado hasta alcanzar las 10.000 toneladas (Tabla 3 y gráfico 4).

**Tabla 2. Serie histórica de superficie de granado en la Región de Murcia.**

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Superficie (ha)	233	282	387	451	447	471	499

Fuente: Estadística Agraria de Murcia.

**Gráfico 3. Serie histórica de superficie de granado en la Región de Murcia.**



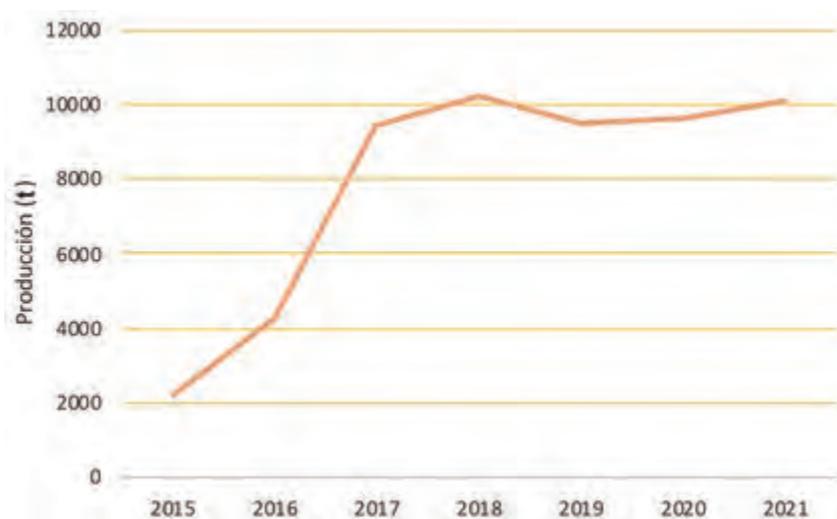
Fuente: Estadística Agraria de Murcia.

**Tabla 3. Serie histórica de producción de granado en la Región de Murcia.**

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Producción (Toneladas)	2.244	4.310	9.421	10.231	9.486	9.627	10.073

Fuente: Estadística Agraria de Murcia.

**Gráfico 4. Serie histórica de producción de granado en la Región de Murcia.**



Fuente: Estadística Agraria de Murcia.

Hasta no hace mucho, las explotaciones de granado se gestionaban de forma familiar, predominando la pequeña superficie (menos de hectárea y media), y cultivadas por agricultores mayores de 60 años. En la actualidad se observa una mayor participación de agricultores jóvenes y las parcelas son más extensas, propiciado así una mayor tecnificación y mecanización de las labores de cultivo (Fernández-Zamudio y Bartual, 2014).

### 1.3. VARIEDADES

Las variedades de granado en España se catalogan, de acuerdo a la clasificación propuesta por Melgarejo (1993), en relación al porcentaje de ácido cítrico:

- Variedades dulces (0,15-0,48%).
- Agridulces (0,54-0,91%).
- Agrias (2,34-2,69%).

Tradicionalmente y hasta principios de este siglo, en España casi toda la producción ha girado en torno a dos variedades: Mollar de Elche de recolección tardía

(octubre) y la más cultivada seguida de la variedad temprana Valenciana que se recoge a principios de septiembre. La primera de ellas con un color externo del fruto rojo-amarillento y el interior rojizo y con una piel que le confiere resistencia a la manipulación, además es la única variedad en el mercado con denominación de origen protegida. El fruto de la variedad valenciana es de color rosa intenso y el interno es rosa claro y algo más sensible a la manipulación que Mollar de Elche. En ambos casos, las semillas son de sabor dulce y piñón excepcionalmente tierno que es lo más apreciado por los consumidores españoles ya que mayoritariamente en nuestro país esta fruta es consumida en fresco (López y Moreno, 2015).

La selección genética impulsada por Melgarejo desde los años 90 en la Escuela Politécnica de Orihuela, la creciente demanda de este fruto auspiciada por sus propiedades saludables y la gran variedad de usos tanto alimentarios como cosméticos que se pueden obtener, ha hecho que tanto centros públicos como privados hayan obtenido nuevas variedades procedentes de programas de mejora e importación. Dentro de este nuevo grupo de variedades están las variedades rojas de sabor más ácido y el piñón más duro que las tradicionales. De estas variedades destacan las de recolección temprana como Acco, Smith, Iliana, Taste'm, Emek o las tardías como Wonderful o Rugalate (Fernández-Zamudio y Bartual, 2020). Todas ellas van destinadas mayoritariamente al mercado de exportación y para la industria de zumos principalmente.

Algunas de ellas se han implantado en España en los últimos años y es habitual verlas en los lineales de los supermercados e hipermercados como puede ser la variedad Acco para su consumo en fresco. Es una variedad de origen israelí de recolección temprana de color rojo intenso y bastante uniforme en toda la superficie y arilos de coloración rojiza con piñón semiblando, la maduración en España comienza a principios de septiembre, es de sabor dulce y poco ácida. Wonderful es la variedad más cultivada en el mundo, procedente de Estados Unidos e Israel, su recolección comienza en octubre y se caracteriza por presentar frutos redondos de color rojo-rojo púrpura oscuro, con corona alargada, de calibre muy grande y color interior rojo vinoso, de sabor ácido con semillas de dureza media (López y Moreno, 2015).

Mención aparte merecen otros grupos varietales menos conocidos, aunque muy cultivados en el pasado y localmente que reciben denominaciones diferentes, como son Piñonencas, Piñón Tierno, Casta del Reino, Albar, San Felipe, etc. (Melgarejo, 2012). Todas estas variedades se encuentran en el banco español de germoplasma de granado ubicado en la Universidad de Elche y su catalogación y conservación resulta de vital importancia para evitar el riesgo de erosión genética (Melgarejo, 2012).

Los programas de obtención de nuevas variedades están enfocados a satisfacer tanto las necesidades del consumidor como las del productor. Entre sus objetivos se encuentran ampliar el calendario de recolección (con variedades más tempranas y tardías), buena conservación en cámara y un atractivo color rojo tanto exterior

como interior, sabor subácido y semillas blandas. Además es fundamental mejorar la tolerancia a enfermedades, especialmente a *Alternaria* (una enfermedad fúngica que produce ennegrecimiento del interior del fruto y que es difícil de detectar exteriormente) y que sean poco sensibles a fisiopatías como el rajado y el albardado (golpe de sol) y finalmente que sean productivas con buena calidad comercial (los frutos han de pesar entre 300 y 350g) y que den buen rendimiento en zumo (ivia.gva.es).



2

# Técnicas de Cultivo



## 2.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO

Esta operación no dista de ser diferente de cualquier otro cultivo leñoso. Primero se realiza una labor de desfonde y la aplicación de materia orgánica a razón de 2kg/m<sup>2</sup>. Se completará con labores superficiales de formación de mesetas para evitar encharcamientos, marcado y ahoyado. Una inversión que resulta interesante realizar al principio es la implantación de una malla antihierba con la que nos ahorraremos bastantes tratamientos y mano de obra en la eliminación de las malas hierbas. La línea portagoteros se sitúa por encima de la malla para facilitar la revisión de los goteros los cuales se conectan a microtubos sujetos por piquetas de riego.



**Fotografía 9. Terreno preparado para plantar.**

## 2.2. PLANTACIÓN

Esta operación tiene lugar durante los meses de invierno hasta principios de la primavera si el trasplante se hace a raíz desnuda. Usualmente, la propagación en maceta hace que la plantación pueda realizarse en cualquier época del año desde



**Fotografía 10. Plantación.**

febrero hasta octubre habitualmente. En este sentido es importante tener en cuenta que el plantón que adquiramos no haya estado mucho tiempo en vivero ya que la raíz en la maceta puede espiralizar enrollándose sobre sí misma y comprometer la estabilidad y desarrollo del árbol. Se despuntan los plantones a 40-50 cm del suelo y se planta aproximadamente a la misma profundidad que se encontraba en el vivero, realizada la plantación es indispensable el riego posterior.

Los marcos deben propiciar la iluminación y aireación del árbol al mismo tiempo que se permita el paso de la maquinaria en las calles. Marcos orientativos pueden ser: 5x3 m, 6x4 m, 6x3 m, 4,5x3,5 m. Este último fue el elegido en la plantación llevada a cabo en este estudio.

Durante estas primeras etapas es especialmente importante el sistema de conducción que se tratará más adelante en el apartado de poda. Además, en el control de la flora adventicia se evitará el uso de herbicidas a los que esta especie es sensible cuando es joven. Para ello se eliminarán de forma manual en la línea portagoteros y mediante una labor superficial en las calles. Es importante colocar en cada plantón un tutor que se mantendrá los primeros años y una funda plástica protectora para evitar el ataque de conejos.



**Fotografía 11. Granados recién plantados.**

### 2.3. FERTILIZACIÓN

Para la aplicación de fertilizantes se tendrán en cuenta las entradas y salidas de elementos minerales en el sistema agua-planta-suelo.

En el caso concreto del nitrógeno se hará un balance entre las entradas (enmiendas orgánicas y aportes del agua de riego) y las salidas (exportación de nutrientes por los frutos principalmente). La aportación excesiva de nitrógeno ocasiona un excesivo crecimiento vegetativo, retraso de la maduración, reducción de la producción de fruta y aumento del rajado (Melgarejo y Salazar, 2003) además de pérdidas de este mineral por lixiviación produciendo la contaminación de los acuíferos. En la página web de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca ([carm.es](http://carm.es)) se pone a disposición del agricultor la herramienta denominada calculadora de nitrógeno que facilita el cálculo de la dosis de abonado según los datos de los análisis de agua y suelo.

El fósforo favorece la formación de las raíces, la floración y el cuajado de los frutos. Aumenta la cantidad y calidad de la cosecha, da precocidad al cultivo y proporciona mayor resistencia a condiciones adversas (climatológicas o sanitarias).

El potasio es el elemento que se encuentra en mayor porcentaje en la corteza del fruto y su adecuada aportación reduce el porcentaje de frutos rajados e influye en la calidad de la fruta obtenida.

El calcio puede afectar a las yemas terminales y junto con el potasio interviene en la formación del fruto y la conservación.

Los micronutrientes hierro, cinc, boro, manganeso intervienen también en la calidad de la fruta y en la reducción del porcentaje de rajado. Las aplicaciones foliares de estos elementos son más efectivas que su aplicación a través del riego en suelos de pH elevado (Bartual et al., 2016) como suele ser habitual en la Región de Murcia.

Existen recomendaciones de abonado para suelos calizos sin tener en cuenta las aportaciones de materia orgánica del suelo y agua de riego, Bartual y colaboradores (2016) recomiendan aportaciones en estos casos y para plantaciones adultas a partir de los 7 años (producción de 30 t/ha) de un máximo de 170 UF/ha de nitrógeno, 60 UF/ha de  $P_2O_5$  y 205 UF/ha de  $K_2O$ . Asimismo, la aportación de los diferentes nutrientes depende del estado fenológico de la planta, siendo el periodo de mayor demanda generalmente el comprendido entre abril y agosto tanto de nitrógeno como de potasio. El fósforo se aportará antes de la floración y al final del ciclo.

La programación de la fertilización también depende de la edad del árbol y de la cosecha esperada. Bartual y colaboradores (2016) hacen una estimación de la cosecha esperada en los primeros años: 10, 20-30, 20-40, 40-60 kilos por árbol entre el tercer y sexto año de edad. Además, la dosis se corregirá según los análisis de suelo y foliares anuales. Lo más recomendable es la toma de muestras foliares para su análisis durante el mes de julio del tercio medio de brotes del año. Los valores de referencia de los macroelementos para la variedad Mollar son 1,40-1,90% de N; 0,11-0,16% de P; 0,60-1,13% de K; 0,70-1,50% de Ca y 0,20-0,40% de Mg.

## 2.4. RIEGO

Aunque el granado es una especie adaptada a condiciones áridas y semiáridas, con el aporte hídrico adecuado se obtienen mayores producciones y mejor calidad de fruta.

Se determinarán las necesidades hídricas según las condiciones agroclimáticas de la zona y corregidas por su coeficiente de cultivo ( $K_c$ ) en función del estado fenológico oscilando entre 0,22 en marzo y 0,74 en septiembre (Bartual y colaboradores, 2016). La página web del IMIDA ([imida.es](http://imida.es)) ofrece un apartado para calcular el programa de riego que más se adapta a las condiciones específicas del productor.

En términos generales, y según estudios realizados en las condiciones del sureste español, las necesidades de agua de riego en árboles adultos son aproximadamente de 4.500-5.300  $m^3/ha$ , alcanzando la demanda semanal de un árbol adulto en el mes de máximas necesidades de unos 380-400 litros.

En este sentido, suele ser muy útil la instalación de una red de tensiómetros que nos indican el contenido de humedad del suelo normalmente instalados a dos profundidades (una en la zona de actividad radicular y otra a mayor profundidad) para comprobar si el programa de riego es el adecuado y determinar un mejor fraccionamiento de la dosis de riego conforme a las condiciones de suelo de la parcela.

En la finca objeto de este estudio se aplicó riego localizado de alta frecuencia con una línea portagoteros en cada fila de árboles, utilizando el primer año un emisor autocompensante de 4l/hora, el segundo año se dispusieron dos emisores por árbol, aumentando el número cada año hasta llegar a los seis por árbol en el quinto año. Para facilitar la movilidad de los emisores en la bancada de riego se emplearon además microtubos conectados a la línea de riego y piquetas de riego (fotografía 12).

Bartual y colaboradores (2016) estudiaron el efecto de la práctica de la técnica de riego deficitario controlado en granada Mollar y concluyeron que se podría aplicar aproximadamente un mes y medio durante la floración-cuajado (normalmente en el mes de mayo) disminuyendo en este periodo el aporte de agua de riego en un 75%, lo que resultaría en una disminución total de la dosis anual de riego entre un 14 y un 18%. Esta técnica aumenta el número de frutos cuajados.



**Fotografía 12. Vista general del sistema de riego.**

## 2.5. PODA

El granado es una especie basítona, por lo que tiende a producir muchas sierpes y chupones junto a la base del tronco teniendo un hábito de crecimiento arbustivo. Además, tiende a emitir chupones en el tronco y ramas principales. Por tanto, para conseguir una formación en un tronco único que es la predominante en nuestra zona, se deben eliminar las sierpes anualmente.

El granado tiene dos periodos de brotación, uno principal en primavera que da lugar a la cosecha del año y la de verano. Anualmente, se deben realizar dos tipos de poda, la poda invernal que se hace mientras el árbol está en periodo de reposo vegetativo y la poda en verde que se realiza en junio-julio en nuestra zona. Asimismo y según la edad del árbol se distinguen la poda de formación, fructificación y rejuvenecimiento (López y Moreno, 2015).

La poda de formación durará aproximadamente tres años, es muy importante formar una buena estructura, la predominante en nuestra zona es en vaso con dos o tres ramas principales. En el momento de la plantación se rebaja el plantón a unos 40- 50 cm, dejando al menos tres nudos (cada nudo dispone de dos yemas enfrentadas). Desde el principio brotarán seis o siete brotes de los cuales elegiremos tres bien situados, los demás se pinzan a unas tres hojas. Los brotes elegidos seguirán creciendo y antes de que los mismos empiecen a arquearse, es cuando haremos la primera poda en verde, despuntándose a unos 25 centímetros aproximadamente. Se deben dar varios pases cada 20-25 días. Esta operación es fundamental ya que las ramas del granado tienden a caer y es muy fácil que si nos descuidamos al principio se doblen los brotes que hemos elegido para ser las futuras ramas principales, en este caso, la única solución es cortarlas y elegir otros brotes. Los siguientes años procuraremos reforzar la estructura obtenida con las sucesivas podas invernales y en verde que se describen a continuación.

La metodología que se ha seguido en la **poda en verde** es la siguiente:

- 1º Eliminar chupones de las ramas principales (generalmente son brotes muy vigorosos situados en el interior del árbol y en la base de dichas ramas)
- 2º Eliminar las sierpes de la base del árbol
- 3º En cada rama principal o rama guía, se comprueba ejerciendo presión sobre ella si se puede doblar fácilmente o no. Esta comprobación se realiza para predecir el comportamiento de las ramas cuando tengan la futura cosecha. Si la rama se dobla fácilmente, se debe reforzar mediante un despunte, además de despuntar un brote de la misma que servirá de continuación o salida. De esta forma la rama será capaz de sostener la producción y de asegurar su continuidad. En el caso de que la rama pudiera sostener la cosecha (es difícil doblarla), no se despuntaría y únicamente se realizaría un despunte en un brote de la misma para asegurar la continuación.

La **poda invernal** consta de los siguientes pasos:

- 1º Eliminación de chupones y sierpes que hayan brotado después de la poda en verde, además de ramas que se entrecruzan y brotan hacia el interior.
- 2º Despuntes de las ramas principales de la misma forma en que se ha realizado en la poda en verde de forma que reforcemos la estructura del árbol y aseguremos la continuación de la rama.
- 3º Recorte de las faldas del árbol ya que todo fruto que pueda a llegar a tocar el suelo no se podrá comercializar.

A partir del tercer o cuarto año se considera finalizada la poda de formación y comenzaremos la poda de producción en la que procederemos de la misma forma que en la poda en verde y en la poda invernal añadiendo a ésta la eliminación de ramas para que no haya roce por exceso entre unas y otras (aclareo de la zona productiva), lo que puede afectar al fruto, ya que la piel es muy sensible a las rozaduras (López y Moreno, 2015). Además debemos rebajar las ramas que hayan crecido demasiado en altura para facilitar las labores de recolección.

La poda de rejuvenecimiento tiene por finalidad la recuperación de árboles muy viejos o con fuertes ataques de *Zeuzera*. Esta poda debería realizarse en 3 años como máximo, durante los cuales cada año se quita 1/3 de la madera vieja en peor estado. Se deberá reforzar con un incremento de abonado nitrogenado para formar la nueva estructura del árbol lo más rápidamente posible. (Melgarejo y Salazar, 2003).



**Fotografía 13. Árboles podados en invierno.**

## 2.6. ACLAREO

Esta operación que se realiza manualmente consiste en eliminar frutos de una rama para favorecer el desarrollo de los que quedan en la misma. El momento idóneo para realizar esta operación es cuando el fruto tiene 3-4 cm de diámetro que suele coincidir con principios de junio. Se suelen realizar 2 ó 3 pases cada 20 ó 30 días aunque dependiendo de las variedades pueden ser necesarios más. No es aconsejable dejar más de dos frutos juntos y en árboles de mayor edad este número se reduce a uno. Los objetivos de esta operación es la obtención de frutos de mayor tamaño, reducir la proliferación de plagas y enfermedades que suelen aparecer en el punto de confluencia de los frutos que se conglomeran (fotografía 14) y evitar un excesivo arqueamiento de las ramas que con bastante frecuencia pueden llegar al suelo perdiendo gran parte de la cosecha que se ha dejado en la rama (López y Moreno, 2015).



**Fotografía 14. Conglomerado de frutos.**

## 2.7. RECOLECCIÓN

La recolección comienza normalmente tras 5-7 meses desde la floración. Generalmente y si las temperaturas son óptimas, la floración de mayo será de la que dé lugar a la producción principal. Normalmente, se obtienen producciones comerciales a partir de los 5 o 6 años. Un árbol adulto tiene un rendimiento entre 40-50 kg de fruta (López y Moreno, 2015; Fundación Cajamar, 2014) con producciones medias de 15.000-25.000 kg/ha pudiendo llegar a 35.000 kg/ha. La vida productiva de esta especie puede llegar a ser de 20-25 años.



**Fotografía 15. Color externo de diferentes variedades de granado  
(Fuente: norma de calidad CEPE, 2014).**

Al ser un fruto no climatérico se debe recolectar en un estado óptimo de madurez. El color externo del fruto debe corresponder al propio de la variedad (fotografía 15). Igualmente, el color interno debe ser el característico de la variedad. En el caso de la variedad Mollar de Elche este color se adquiere al final del desarrollo del fruto y cuando las temperaturas empiezan a descender. No solamente el color externo e interno nos debe dar una idea del momento de recolección, los grados brix o el contenido en sólidos totales solubles son los que marcan este momento, que además es característico de cada variedad. Para las variedades Mollares tradicionales se debe tener como mínimo 14° Brix (López y Moreno, 2015; Fundación Cajamar, 2014) para empezar a recoger la fruta. Ese valor es el que se ha tomado como referencia en este trabajo para todas las variedades ensayadas.

En términos generales, la recolección se realiza en 2 o 3 pasadas de forma manual con guantes y tijeras especiales procurando recoger el fruto sin el pedúnculo para evitar que se produzcan lesiones en el pericarpio, ya que la granada es un fruto muy sensible al roce con otros frutos y a los restos de pedúnculos que pudieran quedar al efectuar un mal corte. Igualmente, se debe evitar el golpeo de la fruta. Se debe tener especial cuidado con no retrasar demasiado la recolección puesto que el fruto sigue creciendo y al final y de forma natural puede rajarse.

## 2.8. PLAGAS Y ENFERMEDADES

El granado es atacado por diversas plagas y enfermedades aunque la importancia de cada una de ellas depende en gran parte de las condiciones agroclimáticas, de la zona, los cultivos que existan alrededor y de la variedad cultivada. Además, en una zona determinada y para una variedad, el grado de ataque va a venir determinado por la presencia de enemigos naturales que haya en la finca. Por tanto y antes de recurrir a tratamientos químicos se debe analizar la presencia de estos enemigos naturales y actuar solo cuando se haya sobrepasado el umbral de daño de la plaga. En el caso de las enfermedades la presencia de variedades más sensibles, o la existencia de determinadas condiciones climáticas nos pueden indicar el momento más oportuno para realizar los tratamientos.

No hay demasiadas materias activas aprobadas para este cultivo ya que se trata de un cultivo menor de ahí la importancia que reviste el buen manejo del riego y del abono, una poda adecuada, la observación de daños y de las condiciones climáticas y propiciar la presencia de enemigos naturales para evitar daños económicamente importantes.

A continuación se describen las plagas y enfermedades de mayor importancia en el sureste español y las que se han dado con más frecuencia en nuestra parcela.

### **2.8.1. Pulgones (*Aphis gossypii*, *Aphis punicae*, *Aphis spiraeicola*)**

Sin duda alguna, la plaga más importante y de mayor presencia en los huertos de granado es debida a los pulgones. En primavera (normalmente abril, mayo) hacen su aparición sobre la nueva brotación, flores y frutos recién cuajados produciendo su deformación y caída además de la pérdida de actividad fotosintética debida a la presencia de negrilla o Fumagina (*Cladosporium sp.*).

Es importante la observación de las primeras colonias de pulgones y cuando se supere el umbral de daños del 20-60% de brotes ocupados por el pulgón amarillo-verdoso o del 20% en el caso del pulgón negro se debe tratar de forma localizada. Siempre es importante observar antes de realizar el tratamiento si existe fauna auxiliar. Se realizará un tratamiento invernal para el control de huevos (López y Moreno, 2015).



**Fotografía 16. Brotes afectados por ataque de pulgón/SP Soluciones agrícolas.**

### 2.8.2. Cotonet (*Planococcus citri*, Risso)

Se refugia en las cortezas del tronco, ramas y frutos que permanecen en el campo, sobre todo en el punto de unión de varios frutos si no se produce un buen aclareo. A finales de la primavera hace su aparición en brotes y frutos, produciendo el manchado de los mismos por la secreción de melaza y posterior aparición de negrilla. Tiene unas 5 o 6 generaciones anuales. Algunos de sus enemigos naturales son *Criptolaemus montrouzieri* y *Anagyrus pseudococci*.

Si no hay un control natural importante, se realizará una intervención con productos autorizados (Fundación Cajamar, 2014).



Fotografía 17. Cotonet / SP Soluciones agrícolas.

### 2.8.3. Taladro de la madera (*Zeuzera pyrina*)

Es un lepidóptero que realiza galerías profundas en las ramas y en el tronco, llegando a provocar la muerte del árbol en caso de ataques importantes.

Las puestas se realizan en la corteza de los árboles; las orugas recién nacidas se dirigen a los brotes jóvenes e inician las galerías entrando por las axilas. Los adultos se dejan ver a finales de primavera y su periodo de vuelo dura todo el verano.

Los métodos de control se basan en la eliminación con la poda de las ramas con galerías, la captura masiva y la confusión sexual (Fundación Cajamar, 2014).



**Fotografía 18. Adulto de *Zeuzera pyrina***

[https://es.wikipedia.org/wiki/Zeuzera\\_pyrina#/media/Archivo:Zeuzera.pyrina.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Zeuzera_pyrina#/media/Archivo:Zeuzera.pyrina.jpg) (archivo sin ningún cambio realizado).

#### **2.8.4. Barreneta (*Cryptoblabes gnidiella*, Milliere)**

Lepidóptero muy extendido por el Levante que se alimenta de la melaza y después ataca al tejido vegetal dañando los frutos desde julio hasta la recolección. Se ve favorecido por temperaturas suaves (20 °C) y una humedad alta. Presenta unas 4-5 generaciones anuales. Las trampas con feromonas permiten identificar las curvas de vuelo y por tanto el inicio de las puestas. Los tratamientos se realizarán con productos autorizados (Fundación Cajamar, 2014).



**Fotografía 19.  
Daños por barreneta / IVIA.**

### 2.8.5. Corazón negro (*Alternaria spp.*)

Esta enfermedad criptogámica provoca el ennegrecimiento y podredumbre de la pulpa de los arilos dejando la piel intacta ya que penetra por el pistilo. Los frutos por fuera aparecen deformados y tienen menor peso. Hay variedades como Wonderful que son más sensibles. Los tratamientos deben ser en floración con productos autorizados (Fundación Cajamar, 2014).



Fotografía 20.  
Corazón negro en granada/ IVIA.

### 2.8.6. Cribado (*Clasterosporium carpophilum*)

Ocasiona manchas necróticas en la superficie del fruto rodeadas de un halo de color más o menos rosa. En brotes, la necrosis puede llegar a dificultar la circulación de savia produciendo la desecación de partes terminales. Su desarrollo se ve favorecido con las lluvias primaverales y de verano, de elevada humedad y zonas de mala ventilación.

Un buen método de control de esta enfermedad es la poda, suprimiendo aquellos brotes secos y frutos con manchas sospechosas (Fundación Cajamar, 2014).



Fotografía 21. Cribado en frutos / IVIA.

### 2.8.7. Escaldado del tronco (*Phytophthora spp.*)

Provoca la destrucción del sistema vascular del árbol. En la zona afectada aparece una depresión y una coloración parda de la corteza, en cuyo interior se alternan zonas claras y oscuras. Según la época en la que tenga lugar el ataque del hongo se manifiestan síntomas distintos; si el ataque se produce a finales de invierno produce brotes anticipados, reblandecimiento de la corteza en la base del tronco y destrucción total del sistema vascular; si el ataque es a finales de verano ocasiona amarilleado generalizado del árbol. (Fundación Cajamar, 2014).



**Fotografía 22. Síntomas de escaldado / IVIA.**

## 2.9. FISIOPATÍAS

### 2.9.1. Rajado/Agrietado

Es un problema grave. Cuando el fruto está en un estado avanzado de su desarrollo la capacidad de crecimiento del interior del fruto es mayor que el de las células de la corteza, por lo que, bajo determinadas circunstancias termina produciéndose el rajado del fruto.

Los principales factores que pueden favorecer la aparición del rajado de la granada son:

- Floraciones tardías.
- Riego con aguas salinas.
- Desequilibrios hídricos, por lo que resulta de gran importancia un manejo correcto del riego.

Por otro lado, algunas prácticas culturales que pueden disminuir el agrietado son:

- Recolección escalonada.
- Sistema de riego por goteo con unos niveles constantes de humedad.
- Evitar el exceso de fertilización nitrogenada en la fase de maduración del fruto y aporte de potasio.
- Aclareo de frutos para mantener un equilibrio en la capacidad productiva.

(Fundación Cajamar, 2014).



**Fotografía 23. Fruto rajado.**

### **2.9.2. Albardado**

Se conoce con el nombre de albardado al accidente que sufren los frutos en días muy calurosos, ya que el fruto transpira más agua de la que recibe, haciendo que este desequilibrio provoque quemaduras en la superficie del fruto, donde recibe el golpe de sol; en casos graves la zona afectada presenta color marrón oscuro, incluso negro y con grietas. En estos casos, las semillas bajo la zona de corteza afectada han perdido su color o es de menor intensidad, resultando insípidas. Los síntomas tienen lugar a partir del mes de junio y sobre todo en los frutos que resultan más desprotegidos en la orientación Sur y Oeste.

Las pérdidas por albardado pueden llegar a ser muy importantes y como no todas las variedades presentan el mismo nivel de tolerancia a este daño, el criterio de selección de este parámetro es determinante. Las variedades que desde el principio tienen una coloración roja y las de maduración temprana poseen menos riesgo de sufrir este daño.

Se pueden realizar una serie de labores culturales que palien los síntomas o los prevengan:

- Una correcta nutrición hídrica.
- Un buen estado vegetativo.
- Poda adecuada.
- Protección de los árboles con mallas.
- Aplicación de productos inertes que reflejan parte de la radiación que incide sobre los frutos, tales como caolín, ceras o sales micronizadas (carbonato de calcio).

(López y Moreno, 2015).



**Fotografía 24. Frutos con daños de albardado.**

A photograph of a pomegranate tree with several ripe, reddish-brown fruits hanging from the branches. The leaves are green and dense. The background shows a clear blue sky.

3

**Memorias de Resultados  
2017-2022**



A continuación se expone un resumen de los principales resultados obtenidos durante cinco años del proyecto titulado: Evaluación del comportamiento agronómico y caracterización de distintas variedades de granado en la Comarca de la Huerta de Murcia.

Este proyecto está financiado por el Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia 2014-2020.

La autora de este trabajo es Isabel Mateo Bernal, de la Oficina Comarcal Agraria Huerta de Murcia.

### 3.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La creciente importancia del cultivo del granado y su buen comportamiento en regiones con escasez de agua plantean la necesidad de estudiar la adaptación en la comarca de la Huerta de Murcia de nuevas variedades surgidas en el mercado.

La Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca ha recopilado datos de cultivo de siete variedades de granado, dos de ellas más conocidas (Mollar de Elche y Mollar Valenciana) de orientación a consumo en fresco y mercado nacional junto con otras menos conocidas de piel y arilos de color rojo y sabor dulce de diferentes épocas de recolección y dirigidas a un mercado de exportación.

Los problemas tradicionales de cultivo son la dureza de las semillas, la acidez, el rajado, el albardado, entre otros. Éstos junto con otros parámetros como la época de madurez, tamaño del fruto y color exterior e interior del fruto se estudian en el presente proyecto para determinar su adaptación a las condiciones agroclimáticas de la Huerta de Murcia.

### 3.2. MATERIAL Y MÉTODOS

#### 3.2.1. Variedades

Se plantan las siguientes variedades:

**Variedades tempranas** (maduración desde mediados de agosto): Earlyful (Viveros Nurfruits), Bigful (Viveros Nurfruits), Acco (Viveros Caliplant), y Valenciana (Viveros Caliplant).

**Variedades de media estación** (maduración desde principios de octubre): Mollar de Elche (Viveros Caliplant) y Sugarful (Viveros Nurfruits).

**Variedades tardías** (recolección a finales de octubre y noviembre): Lateful (Viveros Nurfruits).

### 3.2.2. Ubicación

La parcela de cultivo donde se realizó este trabajo se encuentra en la pedanía murciana de Cabezo de Torres y tiene un total de 1.200 m<sup>2</sup>.

### 3.2.3. Diseño Estadístico y Características de las Parcelas de Demostración

Se establece un diseño de bloques al azar con 3 repeticiones y 7 tratamientos correspondiente a cada una de las variedades cultivadas y un total de 21 unidades experimentales. Cada unidad experimental tiene 3 plantas. Los árboles ensayados son un total de 63.

Para analizar las características morfológicas del fruto (peso y calibre) se muestrearon 54 frutos por variedad y se determinó el valor promedio.

### 3.2.4. Características del Agua, Suelo y Clima

El agua de riego procede del Río Segura con un pH de 7,69 y una C.E. de 1,47 mS/cm.

Las características del suelo son las siguientes:

**Tabla 4. Granulometría del suelo.**

<b>GRANULOMETRÍA (fracción &lt;2mm)</b>	<b>Textura (U.S.D.A) Franco arcilloso arenoso</b>	
Arena (2-0,05 mm)	58	% (p/p)
Limo (0,05-0,002 mm)	20	% (p/p)
Arcilla (<0,002 mm)	22	% (p/p)

**Tabla 5. Reacción del suelo.**

REACCIÓN DEL SUELO		
pH en KCl 1M extracto 1/2 (v/v)	7,83	Ud. pH
Caliza activa	7,44	% (p/p)
Materia orgánica total	0,324	% (p/p)

**Tabla 6. Nutrientes del suelo.**

NUTRIENTES	
Nitrato soluble ext.acuoso 1/5 (p/v) NO <sub>3</sub>	202 mg/kg
Fósforo asimilable P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	27,6 mg/kg
Potasio asimilable K <sub>2</sub> O	399 mg/Kg
Calcio asimilable Cao	2.154 mg/kg
Magnesio asimilable MgO	403 mg/kg

Los datos meteorológicos se obtienen a partir de la estación climatológica que posee la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca en La Alberca, por ser ésta la más cercana a nuestra finca experimental. Los datos climatológicos medios del intervalo de los cinco años del proyecto son los siguientes:

FECHA	ETO_PM_FAO (mm)	HRMED (%)	PREC (mm)	TMAX (°C)	TMIN (°C)	TMED (°C)
enero	31,5	62,39	31,4	16,93	5,85	10,32
febrero	48,71	58,42	4,08	17,13	9,67	12,67
marzo	75,93	57,84	65,54	18,62	10,21	14,19
abril	98,50	58,93	54,86	19,94	11,45	16,01
mayo	152,71	51,42	30,76	25,11	15,75	20,78
junio	176,05	46,14	8,65	28,63	21,33	25,18
julio	188,78	46,84	2,82	31,89	25,01	28,22
agosto	160,47	50,86	13,50	32,33	24,14	28,15
septiembre	110,29	57,19	55,32	27,65	20,46	24,58
octubre	68,07	62,54	26,62	23,51	15,56	19,72
noviembre	39,90	60,70	26,10	20,32	10,50	14,73
diciembre	27,19	61,40	8,17	18,39	8,08	12,13

### 3.2.5. Controles Realizados

#### CONTROL DE CALIDAD DEL CULTIVO

A lo largo del cultivo, se realizaron las mediciones y observaciones siguientes:

- Sanidad general de la planta (presencia de enfermedades).
- Valoración de hábitos de crecimiento, vigor y carácter refloreciente de las diferentes variedades.
- Emisión de sierpes.

#### CONTROL DE CALIDAD DE LA PRODUCCIÓN

Durante la recolección, se determinaron los siguientes parámetros:

- Producción (kg/árbol)
- Fecha de recolección
- Características Morfológicas y externas: Peso frutos (gr), Diámetro Ecuatorial (mm).
- Características gustativas: **sólidos solubles totales** (°Bx), **acidez** (según panel de catadores del 1 al 3, siendo el 3 muy ácida), **dulzor** (según panel de catadores del 1 al 3, siendo el 3 muy dulce), **tamaño del piñón** (según panel de catadores del 1 al 3, siendo el 3 grande), índice de dureza del piñón (según panel de catadores del 1 al 3, siendo el 3 duro), **grado mollar** (según panel de catadores del 1 al 3, siendo el 3 mucho).

Los parámetros de producción, peso promedio del fruto y calibre han sido analizados estadísticamente mediante un análisis de la varianza (ANOVA) empleando el programa r-ESTUDIO. Para discriminar entre las medias se utilizó el método de la mínima diferencia significativa (LSD) con un nivel de confianza del 95%.

## 3.3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

### 3.3.1. Características Vegetativas

A continuación se describen las principales características vegetativas observadas en los árboles de las diferentes variedades estudiadas:

**Earlyful:** Poca tendencia a emitir sierpes, productiva y precoz en la recolección. Porte vertical. Muy exigente en aclareo y es algo sensible a *Alternaria* y al rajado de frutos. Recolección temprana (Fotografía 25).

**Valenciana:** Tendencia a emitir bastantes sierpes, árboles vigorosos, porte llorón y muy productiva, recolección de media estación. Fructifica sobre todo en las faldas del árbol (Fotografía 26).



**Fotografía 25. Árbol de la variedad Earlyful.**



**Fotografía 26. Árbol de la variedad Valenciana.**



Fotografía 27. Árbol de la variedad Acco.



Fotografía 28. Árbol de la variedad Mollar de Elche.

**Acco:** Fructifica en todo el árbol, muchas sierpes de buen tamaño, productiva y porte vertical con tendencia a cerrar. Recolección temprana (Fotografía 27).

**Mollar de Elche:** Muy semejante a Mollar Valenciana (aunque ésta es más temprana). Recolección de media estación a tardía (Fotografía 28).

**Bigful:** Emite muchas sierpes, fructifica sobre todo en las faldas. Tendencia a cerrar y vigor medio. Recolección temprana (Fotografía 29).



Fotografía 29. Árbol de la variedad Bigful.

**Lateful:** Medianamente productivo, ramas de gran longitud, muy vigorosa, con porte vertical y poco compacta. Recolección tardía (Fotografía 30).



**Fotografía 30. Árbol de la variedad Lateful.**

**Sugarful:** Productiva, muy compacta, exigente en poda y aclareo de flores y frutos ya que es muy refloreciente a lo largo de todo el año. Muestra un considerable adelanto en la movida de yemas de primavera y un retraso en la entrada en reposo respecto al resto de variedades estudiadas. Recolección de media estación (Fotografía 31).

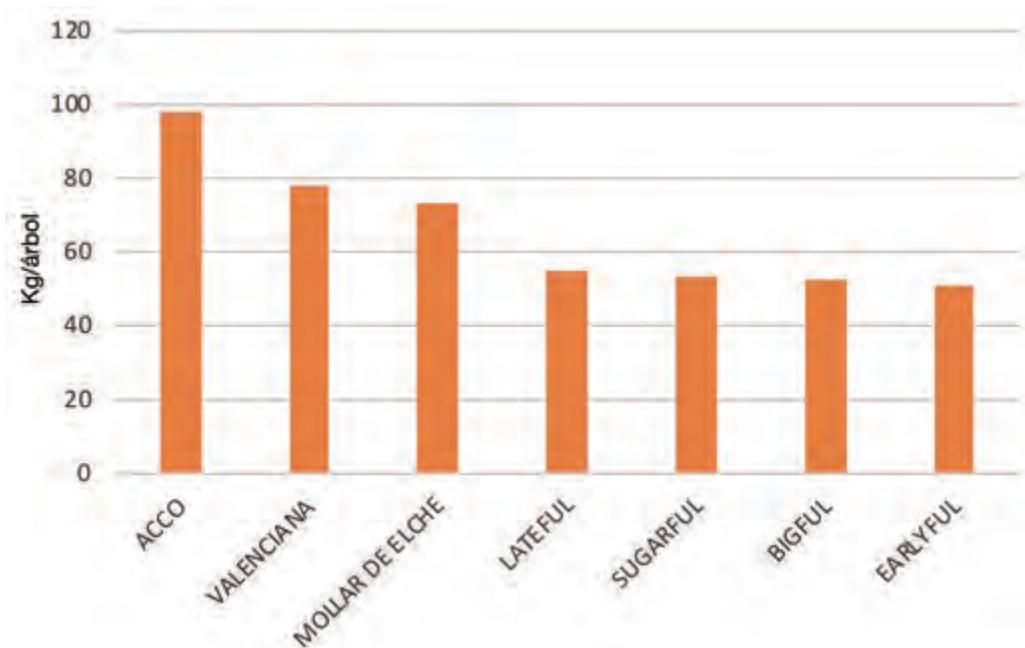


**Fotografía 31. Árbol de la variedad Sugarful.**

### 3.3.2. Producción

El gráfico nº 5 muestra los datos de producción de las diferentes variedades estudiadas. Los datos de producción acumulada de cinco años (2017-2022) reflejan que Acco ha sido la variedad más productiva con una media de 31 kg/árbol en 2022 seguida de Mollar Valenciana y Mollar de Elche con 22 y 25 kg/árbol, respectivamente, el quinto año de producción. En el gráfico 5 y en la tabla 7 se muestran los valores de producción acumulada de todas las variedades. Según se deduce de la tabla, Acco ha tenido una producción estadísticamente significativa mayor que el resto de variedades seguida de las dos mollares y por último se encuentran el resto de variedades con una producción menor y sin diferencias significativas entre ellas.

**Gráfico 5. Producción acumulada según variedades de los años 2017 a 2022.**



**Tabla 7. Estudio estadístico de la producción acumulada de todas las variedades años 2017-2022.**

VARIEDAD	PRODUCCIÓN ACUMULADA (Kg)
ACCO	97,65 a
VALENCIANA	77,96 b
MOLLAR DE ELCHE	72,93 b
LATEFUL	54,75 c
SUGARFUL	53,13 c
BIGFUL	51,96 c
EARLYFUL	50,59 c

*Letras distintas indican diferencias significativas al 95%.*

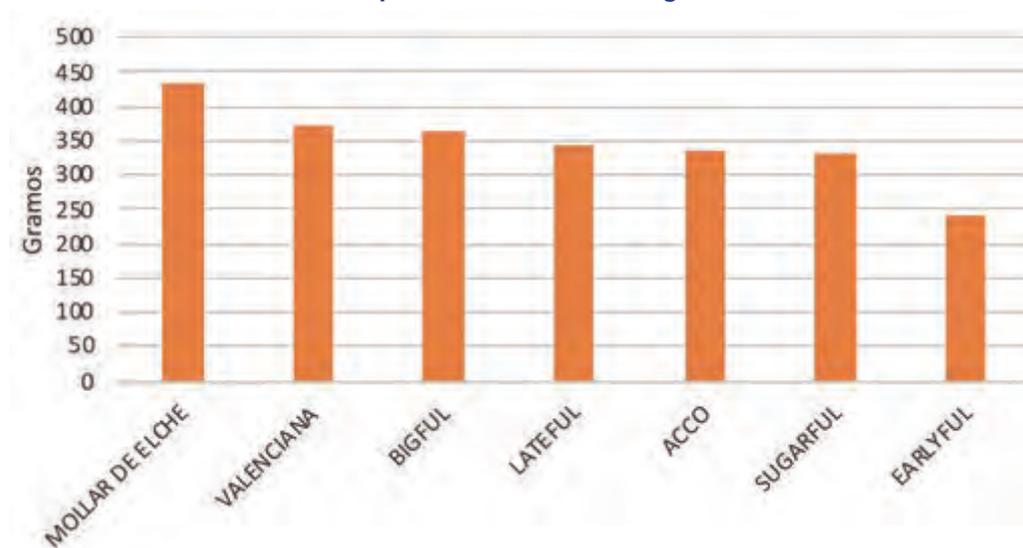
### 3.3.3. Características Morfológicas del Fruto

Para analizar las características morfológicas del fruto se muestrearon anualmente 54 frutos por variedad y se determinó el valor promedio.

#### 3.3.3.1. PESO PROMEDIO

Los datos analizados del peso promedio del fruto (Tabla 8) desvelan que la variedad con mayor valor estadísticamente significativo en relación al resto es Mollar de Elche con un peso promedio de los cinco años de 432 g. Le siguen Valenciana (374 g) y Bigful (362 g) sin diferencias estadísticas entre ambas. La variedad que menor peso promedio tuvo fue Earlyful con 242 g. Según la normativa de calidad para las granadas publicada en 2022 por la Comisión Económica de Europa para Naciones Unidas (tabla 9) la mayoría de las variedades estudiadas están dentro de la categoría C con un peso entre 301-400 g. Solamente Mollar de Elche se incluiría en la categoría B según el peso del fruto.

**Gráfico 6. Peso promedio del fruto según variedades.**



**Tabla 8. Estudio estadístico del peso promedio del fruto.**

VARIEDAD	Peso promedio (g)
MOLLAR DE ELCHE	431,72 a
VALENCIANA	373,51 b
BIGFUL	362,29 b
LATEFUL	343,38 c
ACCO	335,35 c
SUGARFUL	330,27 c
EARLYFUL	242,42 d

Letras distintas indican diferencias significativas al 95%.

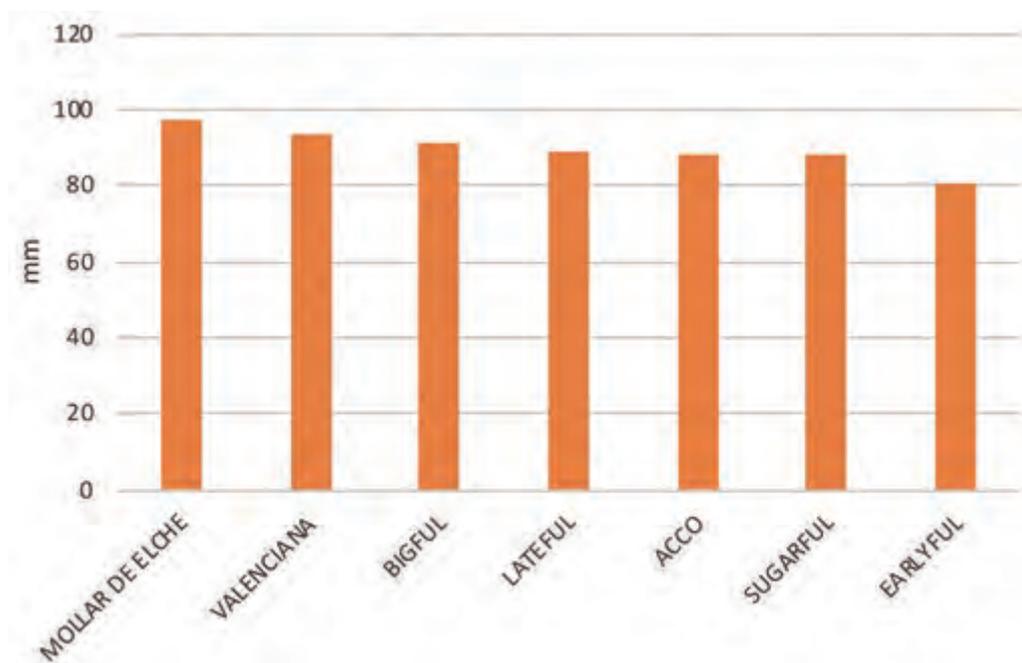
**Tabla 9. Códigos de calibre según pesos (Fuente: norma de calidad CEPE).**

Código de calibre		Peso (g)
1	A	$\geq 501$
2	B	401–500
3	C	301–400
4	D	201–300
5	E	$\leq 200$

### 3.3.3.2. CALIBRE PROMEDIO

Los valores de calibre promedio obtenidos a lo largo de los cinco años indican que casi todas las variedades estudiadas obtienen un calibre de categoría A según la normativa de calidad CEPE (tabla 11); así Mollar de Elche es la variedad que más calibre ha obtenido con un promedio de 97 mm de diámetro seguida de Valenciana y Bigful con 93 y 91 mm respectivamente con diferencias significativas entre ellas. A continuación se encuentra el grupo constituido por Lateful, Acco y Sugarful sin diferencias estadísticas entre ellas. Por último la variedad que menos calibre obtuvo al igual que sucede con el peso del fruto fue Earlyful con un calibre de 81 mm con diferencias significativas en relación al resto de variedades (Tabla 10).

**Gráfico 7. Calibre promedio del fruto según variedades.**



**Tabla 10. Estudio estadístico del peso promedio del fruto.**

<b>VARIEDAD</b>	<b>Calibre promedio (mm)</b>
MOLLAR DE ELCHE	97,32 a
VALENCIANA	93,21 b
BIGFUL	90,91 c
LATEFUL	89,14 d
ACCO	87,87 d
SUGARFUL	87,80 d
EARLYFUL	80,85 e

*Letras distintas indican diferencias significativas al 95%.*

**Tabla 11. Códigos de calibre según diámetro. (Fuente: norma de calidad CEPE).**

<b>Código de calibre</b>		<b>Diámetro (mm)</b>
1	A	≥ 81
2	B	71-80
3	C	61-70
4	D	51-60
5	E	40-50

### **3.3.4. Características Organolépticas**

Para valorar las características gustativas se realizó un muestreo de seis frutos de cada variedad de los que se obtuvieron los valores de dulzor (1-3, según panel de cata; 3 indica mayor dulzor), acidez (1-3, según panel de cata; 3 indica mayor acidez), tamaño del piñón (1-3, según panel de cata; 3 indica mayor tamaño), índice de dureza del piñón (1-3, según panel de cata; 3 indica mayor dureza), grado mollar (1-3, según panel de cata; 3 indica mayor grado mollar o menor índice de porción leñosa en el arilo) y grados brix (°Bx) mediante refractómetro.

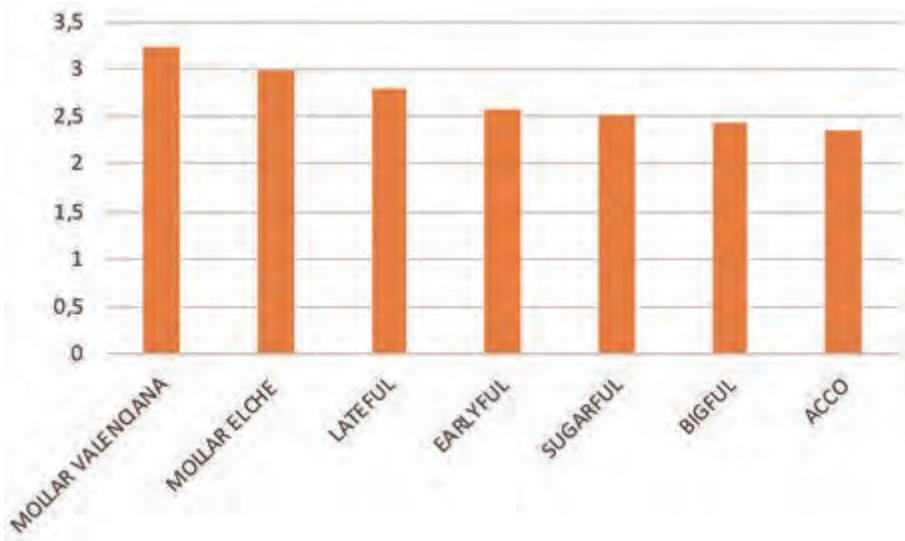


**Fotografía 32. Momento de muestreo del fruto en que se miden los grados brix.**

### 3.3.4.1. DULZOR

Como muestra el gráfico nº 8 y realizando la media de los valores de dulzor obtenidos por el panel de catadores a lo largo de cinco años, la variedad percibida como más dulce ha sido Mollar Valenciana, le sigue en dulzor Mollar de Elche y Lateful. La variedad que según el panel tuvo menor dulzor fue Acco.

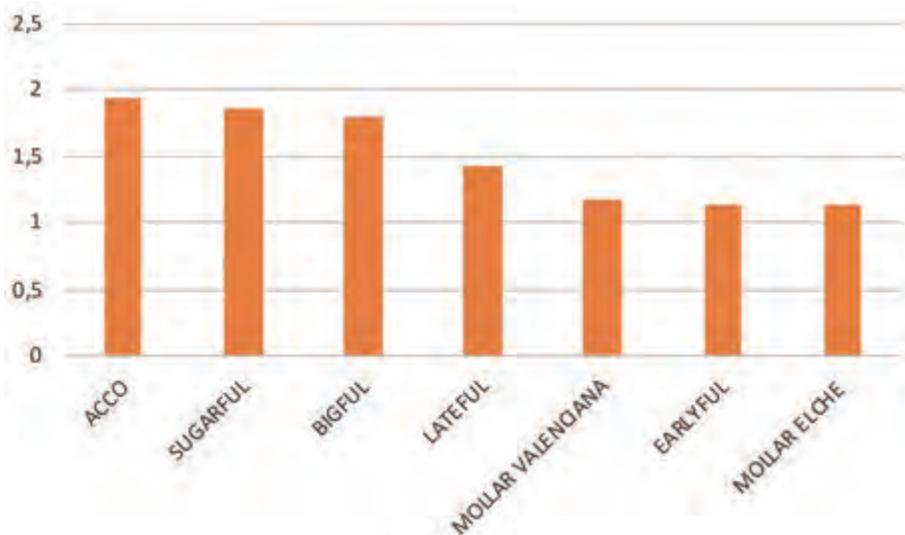
**Gráfico 8. Valores de dulzor según variedades.**



### 3.3.4.2. ACIDEZ

Acco obtuvo mayores valores de acidez según el panel de catadores seguida de Sugarful y Bigful. Los menores valores de acidez correspondieron a Mollar de Elche.

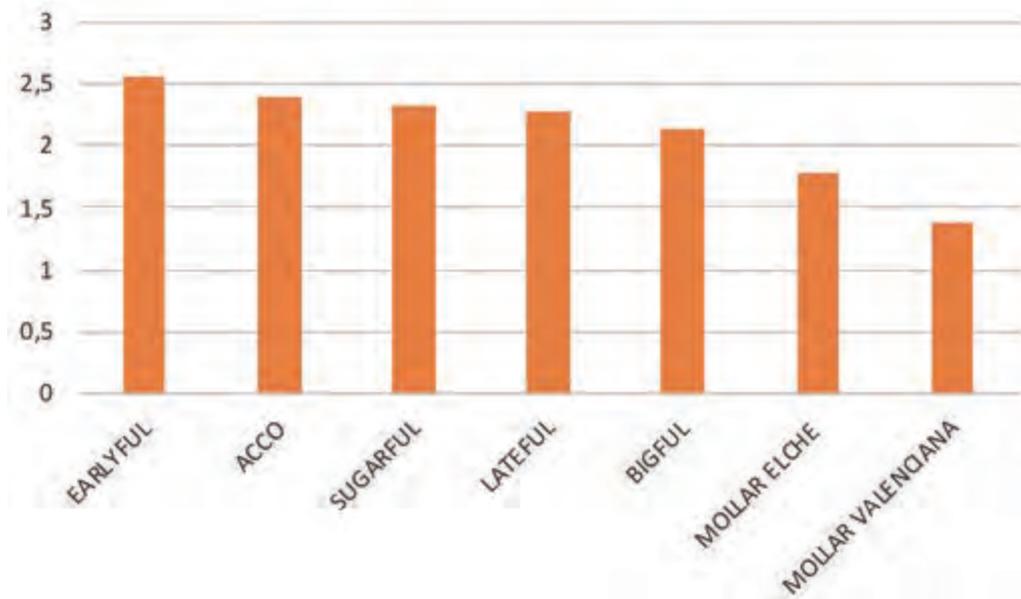
**Gráfico 9. Valores de acidez según variedades.**



### 3.3.4.3. TAMAÑO DE PIÑÓN (PORCIÓN LEÑOSA)

El panel de catadores percibió un mayor tamaño de piñón en la variedad Earlyful seguida de Lateful. Las variedades Mollar Valenciana y Mollar de Elche tuvieron un menor tamaño de piñón en el arilo.

**Gráfico 10. Valores del tamaño del piñón según variedades.**

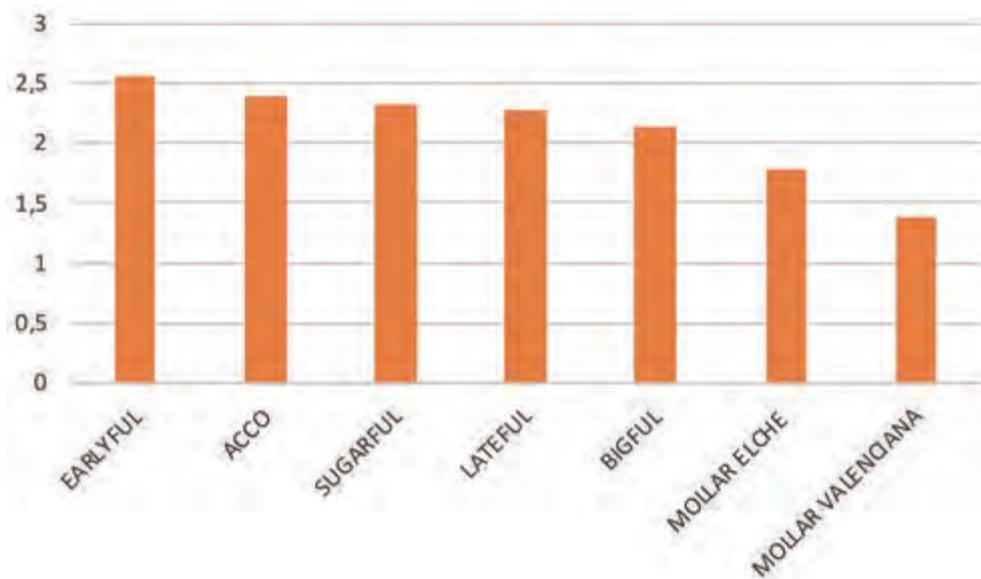


### 3.3.4.4. DUREZA DEL PIÑÓN

La semilla o piñón es de consistencia leñosa. Las variedades cuyas semillas resultaron más duras en el panel de cata con valores muy similares fueron primero Earlyful seguida de Acco, Sugarful y Lateful. La dureza del piñón es una característica no deseable y actualmente los programas de obtención de nuevas variedades buscan conseguir granados de piñón tierno o más fácilmente masticable. Como se observa y en este sentido las variedades mollares obtienen el valor más bajo, es decir, el piñón más blando.

Que una variedad obtenga un mayor tamaño de piñón no es una característica deseable para el consumo en fresco, pero es secundaria en comparación con la dureza del mismo ya que hay variedades con menor índice de porción leñosa pero que sus arilos resultan incomedibles debido a su dureza.

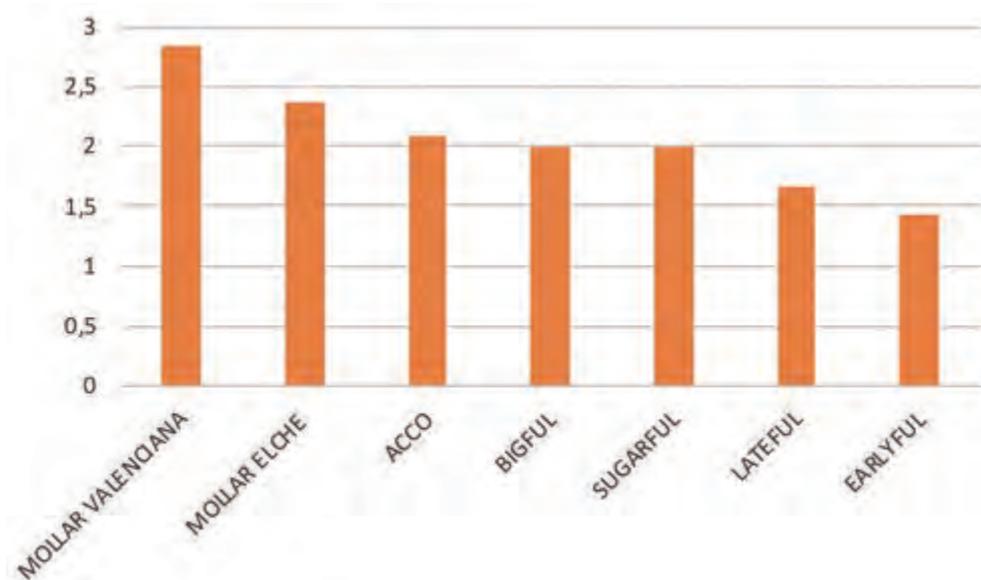
**Gráfico 11. Valores de dureza del piñón según variedades.**



#### 3.3.4.5. GRADO MOLLAR

Se denomina así a la porción de los arilos o granos correspondiente a la capa externa de la testa que es carnosa o pulposa, es una característica deseable. Los mayores valores obtenidos en la cata corresponden a la variedad Mollar Valenciana, seguida de Mollar de Elche y Acco. Earlyful obtuvo la menor valoración de este parámetro.

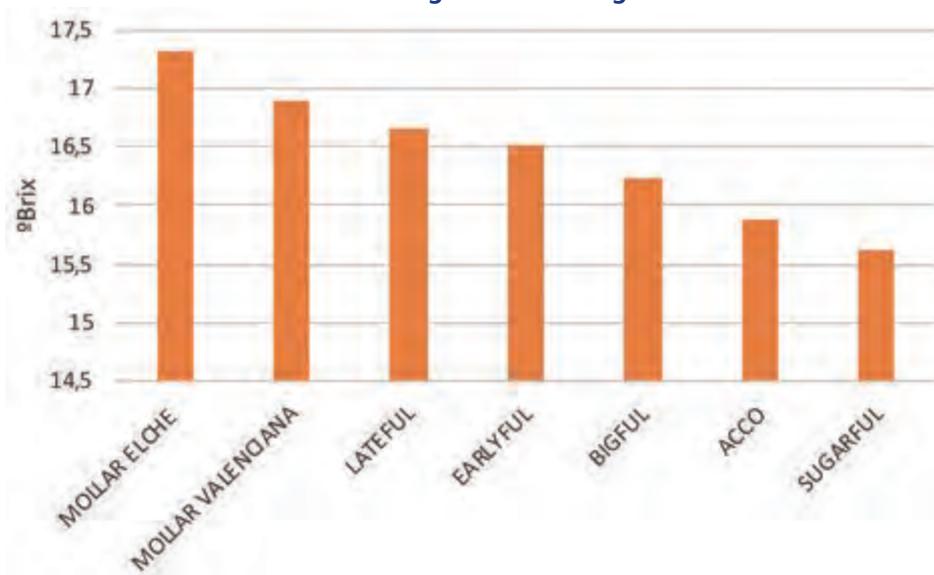
**Gráfico 12. Valores del grado mollar de los arilos según variedades.**



### 3.3.4.6. GRADOS BRIX

En cuanto a la cantidad de sólidos solubles totales del zumo, Mollar de Elche obtuvo un valor medio de todos los años de 17,31 °Bx, Mollar Valenciana tuvo un promedio de 16,88 °Bx y Lateful 16,65 °Bx. El menor valor promedio correspondió a Sugarful con 15,62 °Bx.

**Gráfico 13. Valores de grados brix según variedades.**



## 3.4. RESUMEN DE LAS CARÁCTERÍSTICAS POR VARIEDAD

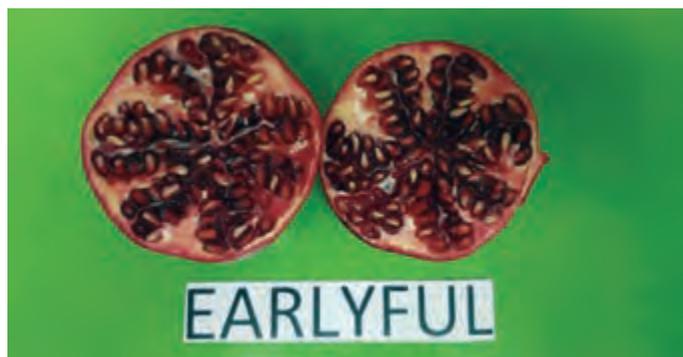
### 3.4.1. Earlyful

Es una variedad temprana que madura a finales de agosto-principios de septiembre en nuestras condiciones de clima. Es muy exigente en aclareo, sensible al rajado y algo sensible a Alternaria.

Variedad poco productiva, con el menor calibre y peso del fruto de todas las variedades ensayadas. Dulce con muy poca acidez, color rojo externo e interno, con piñón grande y duro y zumo con un contenido medio en sólidos totales solubles.



**Fotografía 33. Aspecto exterior del fruto de la variedad Earlyful.**



Fotografía 34. Aspecto interior del fruto de la variedad Earlyful.

### 3.4.2. Acco

Varietal de recolección temprana a finales de agosto-principios de septiembre en nuestras condiciones de clima. Es sensible al rajado y exigente en aclareo.

La más productiva de las variedades analizadas con peso y calibre medio. Varietal de color rojo vivo interno y externo, con mayor acidez y menos dulzor que el resto de variedades, con poco piñón y duro, buen grado mollar y junto con Earlyful menor contenido en grados brix en el zumo.



Fotografía 35. Aspecto exterior del fruto de la variedad Acco.



Fotografía 36. Aspecto interior del fruto de la variedad Acco.

### 3.4.3. Bigful

Variedad de recolección temprana a principios-medios de septiembre en nuestras condiciones de clima. Sensible al rajado y exigente en aclareo.

Poco productiva en relación al resto de variedades con peso y calibre medio. Color rojo intenso muy similar a Acco, con mayor grado de dulzor y menor acidez que ésta. Tamaño del piñón similar a Acco, de menor dureza y grado mollar similar a esta variedad. El contenido en sólidos solubles totales es medio con un promedio de 16,24 °Bx.



Fotografía 37. Aspecto exterior del fruto de la variedad Bigful.



Fotografía 38. Aspecto interior del fruto de la variedad Bigful.

### 3.4.4. Sugarful

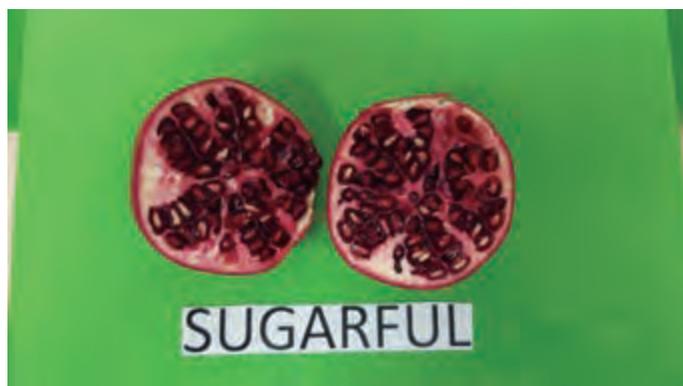
Variedad de media estación. Se recolecta a principios de octubre en nuestras condiciones. Es una variedad muy reflorecente que necesita aclareo continuo de flores y frutos.

Poco productiva, con peso del fruto medio y buen calibre. Color interno rojo vino muy intenso que colorea también las paredes carpelares. El color exterior es rojo con

tendencia al manchado, probablemente por el roce del fruto (fotografía 40). Zumo con poco grado de dulzor y buena acidez. Piñón duro de tamaño similar a Bigful. Grado mollar similar a Bigful y Acco. El contenido en sólidos totales solubles es el menor de todas las variedades ensayadas con 15,63 °Bx de media.



**Fotografía 39. Aspecto exterior del fruto de la variedad Sugarful.**



**Fotografía 40. Aspecto interior del fruto de la variedad Sugarful.**



**Fotografía 41. Fruto manchado de Sugarful.**

### 3.4.5. Mollar Valenciana

Variedad que en nuestras condiciones se recolectó a finales de septiembre-principios de octubre. La piel es sensible al manchado por rozamiento del fruto.

Es la segunda variedad más productiva de todas las estudiadas con un promedio de 23 kg/árbol en el cuarto y quinto año de producción, con muy buen peso (373 g) y calibre del fruto (93 mm). El fruto es de color rojo- rosado por fuera y de color rosado por dentro con el mayor grado de dulzor de la cata, poca acidez, con piñón blando y de poco tamaño. Además obtiene el mayor grado mollar de la cata y 16,88 °Bx de promedio.



Fotografía 42. Aspecto exterior del fruto de la variedad Valenciana.



Fotografía 43. Aspecto interior del fruto de la variedad Valenciana.

### 3.4.6. Mollar de Elche

Variedad de recolección a mediados-finales de octubre. Es la variedad de consumo nacional por excelencia. Sensible al albardado.

Variedad productiva, con el mayor calibre (96,96 mm) y peso promedio del fruto (429,12 g) de todas las variedades estudiadas. El color externo es rojo-amarillento y de color rojo por dentro, los arilos obtuvieron un buen grado de dulzor y la menor acidez de todas las variedades. El piñón es tierno aunque obtuvo mayor valor de dureza en la cata que la Valenciana y su tamaño similar a esta variedad. Muy buen grado mollar y obtuvo el mayor valor del contenido en sólidos totales solubles con 17,31 °Bx de promedio en los cinco años de estudio.



Fotografía 44. Aspecto exterior del fruto de la variedad Mollar de Elche.



Fotografía 45. Aspecto interior del fruto de la variedad Mollar de Elche.

### 3.4.7. Lateful

Recolección tardía a finales de octubre-principios de noviembre.

Producción media de 17 kg/ árbol el quinto año, con un peso promedio del fruto de 329,66 g y un calibre de 87,80 mm. Color rojo externo y rojo oscuro por dentro. Los arilos obtuvieron un buen grado de dulzor en el panel de cata y grado de acidez medio que le confiere un sabor equilibrado. El tamaño del piñón es grande similar a Earlyful y su dureza similar a Acco y Sugarful. El grado mollar es bajo comparable a Earlyful. Obtuvo un valor de grados brix promedio de 16,65.



Fotografía 46. Aspecto exterior del fruto de la variedad Lateful.



Fotografía 47. Aspecto interior del fruto de la variedad Lateful.



A photograph of a pomegranate tree in full bloom. The tree has dense green foliage and several bright red flowers with prominent stamens. The background is a soft-focus view of more green leaves and branches.

4

**Bibliografía**



- Agustí M. (2004). Fruticultura. Ediciones Mundi-Prensa. 493 pp.
- Bartual J., Bonet L., Intrigliolo D.S., Palou, L. y Pomares F. (2014). Técnicas de cultivo del granado. *Agrícola Vergel* nº 379: 359-363.
- Bartual J., Intrigliolo D.S., Pomares F., Bonet L., Parra J., García-González J., Pérez-Gago M.B., Palou L., 2016. Manejo del riego y la fertilización del granado. *Fruticultura* nº 51: 41-51.
- Calculadora de nitrógeno en: <https://www.carm.es/chac/calcnitro/>
- Estadística Agraria del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Estadística Agraria de Murcia 2020-2021. Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca.
- Fernández-Zamudio M.A., Bartual J. y De-Miguel M.D., 2014. Análisis de los costes de producción del granado español. *Vida Rural* 15: 71-75.
- Fernández-Zamudio M.A. y Bartual J., 2020. Panorama actual del cultivo del granado. *Vida Rural* Diciembre 2020: 12-17.
- Jornada Técnica (Turís, 2014). El cultivo del granado. Fundación Cajamar.
- López, M.Y. y Moreno A. (2015). El granado: Variedades, técnicas de cultivo y usos. Agroguias Ediciones Mundi-Prensa 118 pp.
- Martínez, M. (2018) Efectos de la granada en las enfermedades inflamatorias autoinmunes. Trabajo Fin de Grado Universidad de Sevilla. Facultad de Farmacia. 44 pp.
- Martínez-Nicolás J.J., Melgarejo P., Legua P., García-Sánchez F. y Hernández F. Evaluación de la diversidad fenotípica de variedades españolas de granado. *Agrícola Vergel* Octubre 2016: 289-293.
- Melgarejo P. y Salazar D. (2003). Tratado de Fruticultura para zonas áridas y semiáridas. AMV Ediciones y Ediciones Mundi-Prensa. 430 pp.
- Melgarejo, P. Conferencia general: el granado, su problemática y usos dentro de El granado: I Jornadas nacionales sobre el granado: Producción, economía, industrialización, alimentación y salud. Editores: Melgarejo, P; Hernández F.; Legua, P. pp 7-27.

- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2022. UNECE standard FFV-64 concerning the marketing and commercial quality control of pomegranates.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2014. International Standards for Fruit and Vegetables Pomegranate.
- Programa de Obtención de nuevas variedades de granado. IVIA (ivia.gva.es)
- Simbolismo de la granada: <https://elfrancmason.com/el-simbolismo-de-la-granada/>











*Esta publicación ha sido financiada a través de la medida 1 del Programa de Desarrollo Rural de la Región de Murcia, gestionada por el Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica.*