



# GRANADAS: UN CULTIVO PARA LA DIVERSIFICACIÓN

Ing. Agr. (PhD) Roberto Zoppolo  
Ing. Agr. Carolina Fasiolo

Programa Nacional de Producción Frutícola

La Estación Experimental 'Wilson Ferreira Aldunate' INIA Las Brujas, a través del Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola, viene impulsando el desarrollo de frutales alternativos, teniendo en cuenta que estos productos se presentan como opciones válidas en procesos de diversificación y complementariedad a los sistemas de producción frutícola tradicionales. Se buscan, entre otros, genotipos con buena adaptación ambiental, alta sustentabilidad en los sistemas de producción, que sean productos demandados por el mercado y con alto valor agregado. El granado (*Punica granatum* L.), es un cultivo que se desarrolla en diversos climas, desde zonas semi-áridas templadas a

climas subtropicales. Según su hábito de crecimiento y porte, el granado se clasifica como arbusto leñoso muy ramificado y con tendencia basítona con crecimiento concentrado en la base de la planta, tendiente a formar varios tallos desde la base y su altura no supera los 3 metros (Sudzuki, 1996).

Tiene un sistema radicular denso y superficial lo que le proporciona gran capacidad de absorción. Las yemas tanto vegetativas como mixtas son de color rojizo, las hojas son lanceoladas y color verde brillante. Las flores se desarrollan en las axilas de las hojas de la rama del año, son muy vistosas de color rojo (también las hay



Figura 1 - Floración del granado.

blancas y combinadas), hermafroditas y pueden aparecer en solitario o en grupos de 2-3 flores (Figura 1). Las mismas presentan un receptáculo en forma de copa que contiene al ovario ínfero. El fruto es de forma globosa de 10-15 cm de diámetro, en su interior está dividido por tabiques que contienen los arilos. Estos últimos son la parte comestible del fruto y están formados por la semilla y una pulpa jugosa de color rojo con alto contenido de antocianos y sólidos solubles (Botti *et al.*, 1999; Sepúlveda *et al.*, 2000, citados por García, 2011). (Figura 2).

El ciclo fenológico anual del granado comienza con la brotación que tiene lugar en la primavera, a fines del mes de agosto para nuestras condiciones. La floración es muy extendida en el tiempo y se da una vez avanzado el crecimiento vegetativo. Desde el punto de vista comercial las primeras floraciones son las más importantes, por el tamaño y la calidad de fruta producida (Franck *et al.*, 2009). Por otro lado, el granado presenta flores hermafroditas, que darán origen a los frutos, y flores imperfectas o flores macho, las que no fructifican y caen a los pocos días.

El tamaño del fruto está determinado principalmente por el número de semillas en su interior, y será resultado directo de la polinización. El estado de madurez de la fruta de granada se suele evaluar en base al color externo (piel) y al color del jugo y su acidez (Cristosto *et al.*, 2000).

La cosecha se da a mediados del mes de abril para nuestras condiciones y se extiende hasta inicios del mes de mayo. Como la granada es un fruto no climatérico, la cosecha debe realizarse en el punto de madurez óptimo para el consumo, lo que se da aproximadamente 5-6 meses después de floración. La entrada en producción comercial es al tercer o cuarto año después de la plantación, y en condiciones tecnificadas de cultivo

se puede lograr una productividad de 15 a 30 toneladas por hectárea, dependiendo de la variedad.

El sistema de conducción más utilizado es a un único tallo hasta 0,80 a 1,20 metros y luego de cuatro a cinco ramas principales (Figura 3). Otras alternativas manejan tres a cinco tallos desde la base o por el contrario un eje central con ramificaciones secundarias. Incluso la conducción tipo parral es aplicada en algunas zonas productivas. La selección de un único tronco trae consigo la aparición de brotes no deseados, sierpes o chupones desde la base. Estos brotes deben ser controlados desde muy temprano para evitar un excesivo crecimiento de los mismos y que distorsionen la conducción y desarrollo de la planta. Las medidas para realizar este control pueden ser mecánicas, con el uso de tijeras, o químicas utilizando herbicida de contacto, teniendo especial cuidado con este último de no dañar otras partes de la planta.

A nivel nacional, se ha puesto a punto la micropropagación de plantas de forma exitosa, con alto porcentaje de sobrevivencia de plantas. El trabajo de la Unidad de Biotecnología de INIA permite lograr una elevada tasa de multiplicación a partir de meristemas *in vitro* así como de microestacas. Esto resulta sumamente favorable a la hora de plantearse una expansión de la superficie cultivada en el país.

## VARIABILIDAD GENÉTICA

Dado el gran número de variedades, las granadas se han clasificado en tres grandes grupos según el contenido de ácido cítrico que poseen en el jugo: el grupo de las dulces con contenido de ácido cítrico menor a 0,9%, utilizadas principalmente para consumo en fresco, con tonalidades del pericarpio de colores variables tanto blanquecinas como llegando al rojo intenso. El grupo de agridulces se caracteriza por contenidos de ácido cítrico de 1-2% y son utilizadas para la elaboración de bebidas; y por último el grupo de las ácidas, en donde el contenido de ácido cítrico es mayor a 2% empleadas principalmente por la industria.



Figura 2 - Morfología del fruto del granado.





Figura 3 - Sistema de conducción.

Actualmente, se reconoce cada vez más a la granada como un fruto con grandes propiedades funcionales y nutricionales, conteniendo altos porcentajes de minerales, vitaminas, polifenoles y antioxidantes, ayudando a prevenir enfermedades cardiovasculares y otras. Estas características hacen que la demanda por el producto vaya en aumento en EE.UU. y Europa, convirtiéndose en una interesante oportunidad productiva y comercial para la región, favorecida por la producción a contra estación con los países del hemisferio norte.

La fruta de granada se consume directamente como arilos frescos o bien puede procesarse para jugo. En muchas partes del mundo la industria elabora varios productos con esta fruta y se utilizan como guarniciones de ensaladas, mermeladas, granadina o vinos.

Dado que el consumo de granada está impulsado por los nuevos mercados de la industria, es importante rescatar todas las características del fruto y no solamente evaluar sus características para el mercado en fresco.

Si bien la diversidad genotípica de la especie es muy grande, se han llevado a cabo programas de mejoramiento a nivel internacional que permiten caracterizar mejor los materiales e ir seleccionando características de interés. Actualmente se buscan características como color interno rojo intenso, buen tamaño y alta productividad, teniendo en cuenta la dureza de la semilla, la acidez y el rajado, factores que pueden ser determinantes para la aceptación o rechazo de un nuevo cultivar.

Varios autores reafirman que en la actualidad no sólo se debe seleccionar variedades para su cultivo por las

cualidades organolépticas de la fruta en fresco, sino que además hay que seleccionarlas por su aptitud para la industrialización, con fines nutricionales y medicinales.

### DESÓRDENES FISIOLÓGICOS Y DAÑOS CLIMÁTICOS

El daño por golpe de sol es muy común en este fruto, se origina por exposición directa del fruto al sol, produciendo un resecamiento de la cáscara, dando lugar a pequeñas grietas que le dan apariencia de acorchado. La zona más expuesta al sol resulta ser la más dañada, tomando un color marrón hasta negro, como si estuviera quemada (Figura 4). El embolsado individual de frutos con tela o papel, permite reducir el problema de quemado por sol, y a su vez reduce la incidencia de plagas y enfermedades, mejorando la calidad externa de la fruta.

Los sistemas de conducción tipo parral son los que proporcionan menor exposición de la fruta al sol.

El rajado del fruto es un desorden fisiológico que se inicia con la presencia de grietas, que abren el fruto, y representa una entrada fácil de enfermedades y hongos. Estos desórdenes constituyen una pérdida importante de calidad de fruta y se agravan cuando se demora la cosecha. Se cree que puede deberse a tres factores, entre ellos la susceptibilidad de cada variedad, los desbalances hídricos en el fruto, provocados por excesos y déficits hídricos en el suelo, y deficiencias de calcio y potasio. El daño puede disminuir si se aplica riego por goteo, evitando los contrastes en la disponibilidad hídrica.



Figura 4 - Fruto dañado por el sol.

En INIA Las Brujas existe un módulo de evaluación de variedades implantadas en el año 2012. Se cuenta con más de 25 cultivares introducidos desde el repositorio de germoplasma del USDA en California. Esta introducción se concretó en el marco de un proyecto realizado junto con la empresa Tinfoil S.A., contando con el financiamiento de ANII.

En el módulo se viene realizando el seguimiento de la fenología de la planta, producción y calidad de fruta. Entre los datos obtenidos de las dos primeras cosechas, se ha podido constatar gran variabilidad en los contenidos de acidez de la fruta de los distintos materiales evaluados (Gráfica 1).

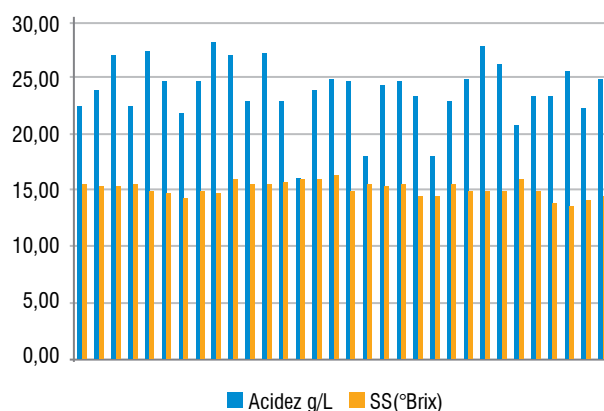
## USOS Y PROPIEDADES NUTRICIONALES

La granada puede considerarse un alimento funcional, definiendo como tal a aquellos alimentos que tienen componentes beneficiosos para la salud y reducen el riesgo de sufrir enfermedades. Se destacan los que contienen determinados minerales, vitaminas, ácidos grasos o fibra alimenticia, y antioxidantes. La granada es un fruto tipo baya, carnoso que generalmente contiene 8 carpelos en los que se encuentran los arilos con las semillas, lo cual representa un 60% aproximadamente del peso total del fruto, dependiendo del cultivar. Los arilos son ricos en agua, azúcares, fibra, ácidos grasos poliinsaturados (dos de ellos esenciales), vitamina C, potasio y bajas en sodio y en calorías, con los antocianos como principal fuente de antioxidantes. Estos últimos, responsables del color rojo de las granadas y de sus semillas, son un atributo de calidad importante, ya que protegen frente a los radicales libres retrasando el proceso de envejecimiento de las células, aspecto muy estudiado durante los últimos años en varios frutos.

Para el desarrollo de este cultivo, hay que tener en cuenta varios factores, el material genético como factor principal, el manejo del cultivo, el destino de la producción y las técnicas de conservación, manipulación e industrialización de la fruta.

El desafío a futuro, implica seguir evaluando los cultivares existentes en el país y seguir buscando materiales más adaptados a nuestras condiciones agroclimáticas y que cumplan con las exigencias en calidad. Es fundamental seguir mejorando las técnicas del cultivo que permitan optimizar la producción y la calidad del producto, de acuerdo a la respuesta a nuestras condiciones agroecológicas.

Dadas las restricciones de disponibilidad de mano de obra que se manejan actualmente en el país, resulta fundamental buscar medidas de manejo que concentren la cosecha y eventualmente la mecanización de diversas etapas del cultivo. En INIA Las Brujas está instalado un ensayo que permitirá evaluar la viabilidad del uso de la poda mecánica, para lo cual se recurrió a una adaptación del marco de plantación y sistema de conducción.



Gráfica 1 - Contenido de acidez y sólidos solubles en distintos materiales evaluados.

Según sea el destino de la producción, el énfasis variará en las distintas etapas de manipulación del producto y las condiciones para su conservación. Por las características de la granada, es clara la necesidad de incursionar en la investigación de los procesos de industrialización para los diversos usos, entre ellos los alimenticios, farmacológicos y cosméticos.

Otro de los usos de esta especie es el ornamental, cada vez con mayor importancia, tanto por frutos frescos o secos, pero fundamentalmente por la planta y sus flores. Confiamos en los próximos años, en poder generar la información suficiente para apoyar a los productores e industriales en el desarrollo de este cultivo y sus productos.

## BIBLIOGRAFÍA

- FRANCK, N. and P. VAAST. 2009. Limitation of coffee leaf photosynthesis by stomatal conductance and light availability under different shade level. *Tree Physiology* 23:761-769.
- GARCÍA, K. 2011. Estimación de la acumulación de la biomasa y extracción estacional de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio en plantas de Granada (*Punica granatum* L.). Tesis de Magister en Ciencias Agropecuarias. Universidad de Chile. Santiago de Chile. 104p.
- GILL, P.P.S., W.S. DHILLON, N.P. SINGH. 2011. Influence of training systems on growth, yield and fruit quality of Pomegranate "Kandhari". *Acta Horticulturae* 890(1): 305-310.
- MONDRAGÓN, C. 2008. Guía para la producción de Granada Roja en Guanajuato. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias Forestales, Agrícolas y Pecuarias. México.
- QUIROZ, I. 2009. Granados, características generales. pp. 6-13. In: Granados, Perspectivas y Oportunidades de un negocio emergente. Agosto 2009. Fundación Chile, Chile.
- SUDZUKI, F. 1988. Cultivo de frutales menores. Editorial Universitaria. Santiago de Chile. 184p.