

# **La Granada, fruto con potencial nutricional para la población colombiana**

Yuli Andrea Parra Barrera

Tutora:

Ruth Mary Benavides

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería - ECBTI

Tecnología de Alimentos

**La Granada, fruto con potencial nutricional para la población colombiana**

Yuli Andrea Parra Barrera

Trabajo Final de Tecnología de Alimentos, en la modalidad de  
Trabajo Monográfico como, requisito parcial para optar al título de:  
Tecnóloga de Alimentos

Directora:

Ruth Mary Benavides

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD  
Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería - ECBTI  
Tecnología de Alimentos

### **Dedicatoria**

Este proyecto de grado está dedicado primeramente a Dios porque con la gracia del he podido llegar a donde estoy en estos momentos, segundo a mis padres, José Ángel Parra, y Maritza Barrera Bustos, por su amor incondicional, apoyo inquebrantable, la fuerza e impulso detrás de cada logro en mi vida personal y académica. A mis hermanos Alicia Villanueva, y Juan Pablo Parra por su compromiso y ánimo durante los momentos de estrés y dedicación. A mi amigo Gustavo Sierra, por su inquebrantable compañía y por compartir en los momentos de alegría y en los desafíos, a mis tutores por su guía y conocimiento y paciencia infinita gracias.

## **Agradecimientos**

En primer lugar, quiero agradecer a mi directora Ruth Mary Benavides por su orientación experta, paciencia y apoyo durante todo el proceso de investigación. Su conocimiento y consejos fueron fundamentales para el desarrollo y la finalización de este trabajo. También deseo agradecer a mis tutores por su dedicación y por brindarme las herramientas necesarias para abordar este proyecto con éxito. Agradezco profundamente a mis padres y familiares por su amor incondicional, su constante apoyo emocional y por creer en mí en todo momento. Su aliento ha sido mi mayor motivación. No puedo dejar de mencionar a mis amigos y seres queridos, quienes estuvieron a mi lado ofreciéndome palabras de aliento y comprensión durante las etapas más desafiantes de este camino. Finalmente, quiero expresar mi gratitud a todas las personas que participaron en este estudio y a quienes brindaron su tiempo y conocimientos para colaborar en la investigación. Este proyecto no habría sido posible sin el aporte de cada uno de ustedes. Gracias por ser parte de este viaje académico y por ayudarme a alcanzar esta meta.

## Resumen

La granada es una fruta cargada de historia y simbolismo por sus diferentes aportes nutricionales y funcionales que beneficia la salud de las personas. A partir de ello se denota una oportunidad favorable para su cultivo, transformación y comercialización dentro del territorio colombiano. Encontrando que ha formado parte de diferentes culturas a través de la historia y que, en términos de salud, la granada es conocida por ser una excelente fuente de antioxidantes, incluyendo los polifenoles y los flavonoides, que pueden ayudar a proteger contra enfermedades cardiovasculares, reducir la inflamación y combatir el estrés oxidativo en el cuerpo. Además, contiene vitamina C, vitamina K, ácido fólico y potasio, entre otros nutrientes esenciales. Sin embargo, en Colombia falta incentivar su producción, transformación y consumo debido a la falta de conocimiento de su valor nutricional y que puede favorecer varias problemáticas actuales de salud, malnutrición y/o desnutrición. A partir de lo anterior se realiza en esta monografía una revisión bibliográfica por la cual se aborda de forma detallada los aspectos benéficos para la salud identificando las razones por las que se ha visto expandido su cultivo y comercio alrededor del mundo, además se abordan las condiciones favorables y su aplicación dentro del territorio colombiano. Esperando brindar diferentes alternativas de transformación y consumo para el país.

***Palabras Claves:*** Granada, propiedades nutricionales, morfología, producción.

### **Abstract**

The pomegranate is a fruit rich in history and symbolism, known for its various nutritional and functional contributions that benefit people's health. This creates a favorable opportunity for its cultivation, processing, and commercialization within Colombian territory. The fruit has been part of different cultures throughout history, and in terms of health, the pomegranate is recognized as an excellent source of antioxidants, including polyphenols and flavonoids, which can help protect against cardiovascular diseases, reduce inflammation, and combat oxidative stress in the body. Additionally, it contains vitamin C, vitamin K, folic acid, and potassium, among other essential nutrients. However, in Colombia, there is a lack of incentives for its production, processing, and consumption due to insufficient knowledge of its nutritional value and its potential to address various current health issues, such as malnutrition and undernutrition. Based on this, the present monograph provides a literature review that details the health benefits of pomegranate, identifying the reasons for its widespread cultivation and trade worldwide. It also discusses the favorable conditions for its cultivation and its potential applications within Colombia, aiming to offer different alternatives for processing and consumption in the country.

***Keywords:*** *Pomegranate, nutritional properties, morphology, production.*

## Tabla de Contenido

Introducción .....	1
Objetivos .....	3
Objetivo General .....	3
Objetivos Específicos .....	3
Problema De Investigación Y Justificación .....	4
Planteamiento Del Problema .....	4
Formulación De La Pregunta Problema.....	6
Justificación .....	7
Metodología De La Revisión .....	9
Antecedentes .....	10
Usos De La Granada A Través De La Historia .....	11
Marco Teórico.....	12
Generalidades De La Granada ( <i>Punica granatum</i> ) .....	12
<i>Características Fisiológicas</i> .....	15
<i>Morfología</i> .....	17
<i>Variedades</i> .....	19
Propiedades Fisicoquímicas Y Nutricionales De La Granada .....	21
Composición Fisicoquímica De La granada.....	21

Propiedades Nutricionales De La Granada .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Análisis De Sus Propiedades Antioxidantes Y Sus Efectos Sobre La Salud.....	24
Producción Y Transformación De La Granada .....	28
Producción A Nivel Mundial .....	28
Producción A Nivel Nacional.....	31
Marco Legal .....	33
Reglamentación Producción Y Transformación De Frutas En Colombia .....	33
Alternativas De Transformación Y Consumo De La Granada .....	38
Conclusiones Y Recomendaciones .....	41
Conclusiones .....	41
Recomendaciones .....	42
Referencias Bibliograficas .....	43



## Lista de Tablas

<b>Tabla 1.</b> <i>Composición media de la granada</i> .....	13
<b>Tabla 2.</b> <i>Características de la granada</i> .....	20
<b>Tabla 3.</b> <i>Exportación de granada</i> .....	30

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>Taxonomía de la Granada</i> .....	16
<b>Figura 2</b> <i>Variedad de granada</i> .....	19
<b>Figura 3</b> <i>Transformación de la granada de tipo industria</i> .....	41

## Introducción

La granada (*Punica granatum*) es una fruta con origen en las regiones europeas y áreas circundantes del cercano oriente (Aguilera-Arango, 2020). Su nombre científico, Púnica, proviene del latín púnica, relacionado con los fenicios, una cultura antigua asentada en el oriente próximo, sugiriendo así su posible origen (Sabogal, 2023).

Este cultivo muestra una notable capacidad de adaptación a diversas condiciones ambientales, lo que permite una amplia distribución geográfica. Entre los principales países productores y exportadores se encuentran China, India e Israel, con España como el principal productor en Europa. En África, Egipto lidera la producción, y en América del Sur destacan Perú y Chile. España es el mayor exportador de granada fresca, seguido de países del Medio Oriente e India, donde la producción es continua a lo largo del año. Las exportaciones hacia el mercado europeo son dominadas por España, seguido por Egipto (Aguilera-Arango, 2020).

En los últimos años, el mercado global de la granada y su consumo han aumentado debido a sus beneficios al contener manganeso, fósforo, hierro y cobre. Además, incluye componentes no nutricionales como ácidos cítricos y málico, taninos y flavonoides (Vidaurre, 2020). nutricionales y propiedades antioxidantes, gracias a su alta concentración de polifenoles (García-Viguera, 2004). La granada es también una fruta atractiva por su bajo aporte calórico y su contenido en potasio,

En Colombia, no se tiene un registro significativo del cultivo de la granada. Sin embargo, existen áreas agroecológicamente aptas para su producción. Villa de Leyva, en el departamento de Boyacá, cuenta con plantaciones comerciales de granada utilizando genotipos silvestres. En 2017, se estableció un convenio entre Colombia y Azerbaiyán para sembrar diez mil estacas enraizadas de granado en el Valle del Cauca, incrementando significativamente el área de

siembra de esta fruta (MADR, 2018). Pese a su distribución en áreas rurales, la granada colombiana es poco estudiada. Una limitación crucial es la escasa investigación sobre los recursos genéticos de esta especie, lo que impide conocer su diversidad genética y su potencial agroalimentario. Adicionalmente, es una fruta desconocida por los consumidores colombianos (Aguilera-Arango, 2020).

Esta monografía recopila información sobre las propiedades nutricionales y funcionales de la granada, evaluando su inclusión en la dieta colombiana y explorando el estado actual de su producción, transformación y comercialización en el país. El objetivo es destacar los obstáculos y oportunidades para desarrollar un mercado y fomentar el consumo de granada en Colombia.

La presente monografía a través de un proceso de documentación, recopila información a través de la cual se identifican las propiedades nutricionales y funcionales de la granada, denotando las cualidades de la misma y el beneficio de su inclusión en la dieta de la población colombiana, para ello se realiza una evaluación inicial de cómo está hoy en día el país en cuanto a su producción, transformación y comercialización, resaltando principalmente obstáculos y oportunidades, relacionando a partir de ello el potencial de producción y transformación en el país, siendo esto lo que permitiría desarrollar estrategia mejorando su alcance y popularización incentivando su consumo.

## Objetivos

### Objetivo General

Estudiar por medio de una revisión bibliográfica las características nutricionales de la granada (*Punica granatum*) y usos potenciales para la industria de alimentos en Colombia.

### Objetivos Específicos

Identificar las propiedades nutricionales y funcionales de la granada mediante revisión bibliográfica.

Establecer los diferentes usos de la granada para la industria de alimentos en Colombia con el fin de reconocer su alto potencial nutricional y funcional.

## **Problema de Investigación y Justificación**

### **Planteamiento del Problema**

Actualmente un concepto clave para tener un buen estado de salud es como este va ligado con una alimentación basada en una dieta equilibrada y hace referencia a aquella que proporciona los nutrientes que el cuerpo necesita para mantener el buen funcionamiento del organismo, conservar o restablecer la salud, minimizar el riesgo de enfermedades, garantizar la reproducción, gestación, lactancia, desarrollo y crecimiento adecuado (Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, 2019).

Existen diferentes factores que influyen en los hogares para poder llevar una alimentación saludable, estos pueden partir del desconocimiento de los beneficios o aporte nutricional de los diferentes alimentos, pero también influyendo de gran manera la oferta y accesibilidad en el mercado, influyendo este último sobre el costo y dificultando aún más su acceso, por su puesto en este punto siendo una problemática vinculada a las condiciones socioeconómicas, el agravante a esta problemática se ve enfocada en los casos de desnutrición y malnutrición infantil, etapa en la cual se producirían alteraciones metabólicas y estructurales irreversibles, al verse notablemente afectado el desarrollo cerebral, comprobándose que no solo se detiene su desarrollo sino que hay una atrofia del mismo, ligado a su sistema nervioso y capacidades cognitivas (Leiva Plaza et al., 2001).

Partiendo de lo anterior se presenta la granada, como un alimento cuyas propiedades nutricionales hacen de este un fruto saludable y de alto beneficio para la población colombiana, siendo una fruta no desconocida, pero sin embargo poco cultivada y consumida en donde a lo largo del territorio nacional se calculan menos de 50 hectáreas destinadas a su producción a pesar

de que se dan las condiciones climáticas apropiadas que favorecen su cultivo (Aguilera-Arango et al., 2020).

**Formulación de la pregunta problema**

¿Cuáles son las propiedades nutricionales de la granada que la hace un fruto saludable y con potencial de producción, transformación y consumo para Colombia?



## **Justificación**

La granada es consumida en muchos países aprovechando sus propiedades nutricionales y funcionales. Sin embargo, en Colombia la producción, transformación y consumo de esta fruta es muy reducida. Mediante revisión bibliográfica se busca identificar las propiedades nutricionales y funcionales de la granada que pueden ser aprovechadas al consumirla y a través de esta monografía se espera educar a la población sobre su valor nutricional, morfológica, y diferentes usos para incentivar a los agricultores e industria de alimentos a cultivar y transformar, debido a que puede ser una alternativa económica prometedora para el país, se necesita llevar a cabo el reconocimiento de las propiedades nutricionales y usos tecnológicos.

Durante esta revisión teórica se enfocó en profundizar el valor nutricional de la granada, presentando sus beneficios tanto en su consumo como en la oportunidad de cultivar y comercialización, buscando estar ligados a los objetivos y programas del PND- Plan nacional de desarrollo 2022 – 2026 y al CONPES 4049 en el cual plantea como objetivo mejorar la seguridad alimentaria y nutricional de la población colombiana.

La granada es un fruto apreciado por su buen sabor y beneficios para la salud. En los últimos años adquirió una valorización en su consumo, por aportar calidad en las comidas, al contener un alto grado de antioxidantes. Por ello, su consumo comenzó a tomar importancia en diferentes ciudades del mundo (Gonzalo M, 2021).

Los hidratos de carbono son el principal macronutriente presente en esta fruta, los cuales tienen su grado más alto en cuanto más madura se encuentre, siendo también rica en calcio, sodio y potasio. Entre otros aportes nutricionales presenta pequeñas cantidades de vitaminas C, B1, B2, B3, B5 y E. Se destaca su alto contenido en potasio, aunque también aporta fósforo, manganeso,

calcio, hierro y magnesio. Además, contiene ácidos orgánicos como el ácido cítrico, que le confiere el sabor ácido característico (Gonzalo M, 2021).

Durante los últimos años se ha visto incrementado el uso de la granada en diferentes industrias sugiriendo diferentes aplicaciones encontrando una gran variedad de productos diferentes para su consumo como alimentos y bebidas, destacando que además del consumo en fresco, se encuentran opciones de consumo como en salsas, helados, yogurt, gelatina, caramelos, diferentes tipos de jugos, batidos y aguas saborizadas; pero además con aplicaciones dentro de la cosmética y la salud, como por ejemplo crema para el rostro, shampoo, jabones y colonias. (Tehranifar, 2010).

### **Metodología de la Revisión**

Se llevó a cabo una investigación por medio de referencias bibliográficas al emplear la base de datos Google académico y Scielo, utilizando las siguientes palabras clave: Granada, variedades, beneficios nutricionales, morfología, producción, prácticas de cosecha; de allí se eligieron estudios primarios que presentan el valor nutricional, los componentes bioactivos, efectos en relación con la salud y nutrición. Además, las referencias bibliográficas consultadas aportan datos sobre las características de las muestras o material objeto de estudio y los métodos utilizados. De esta forma se identificaron 136 trabajos en el conjunto de las bases de datos consultadas con la combinación de las palabras clave indicadas. Se eliminaron 74 por estar duplicados, quedando 62, que tras leer el resumen se retiraron 32 por no cumplir alguno de los requisitos de inclusión. Finalmente se realiza una lectura y análisis de los 30 estudios restantes seleccionados, a partir de los cuales se toma información relevante y de interés, teniendo en cuenta los objetivos y problemática planteados.

### Antecedentes

De acuerdo con Morales (2011), la granada es una fruta milenaria con una importante presencia en mitos, símbolos, arte, medicina y religión: se encuentra mencionada desde la antigüedad en libros como el libro del Éxodo, en la Torá y la Biblia (símbolo del Rey Salomón), en el Corán, en los Himnos homéricos y también en registros mesopotámicos. Fue cultivada en los jardines colgantes de Babilonia y se encuentra representada en bajorrelieves egipcios. Los faraones egipcios la valoraban, siendo representada en las paredes de tumbas para simbolizar la vida después de la muerte; así mismo, los antiguos egipcios eran enterrados con la fruta de la granada. Por su parte, en la mitología griega se afirma que Afrodita (diosa del amor y la belleza) plantó el árbol del granado. En China y Java se asocia con el éxito en la reproducción por sus numerosas semillas dentro del fruto, sin olvidar mencionar que Hipócrates la recetaba con fines terapéuticos. También se observa que en España la granada tuvo gran importancia como símbolo de reyes y de la monarquía española, debido a la forma de corona de su corola y al atractivo color rojo interior de la fruta madura, trascendiendo así en el nombre al Reino de Granada y el Nuevo Reino de Granada y llegando a estar representada en el escudo de España, y tomándola también Colombia como parte de su escudo (García, 2004).

La granada es una fruta que proviene de Asia Central, en zonas comprendidas entre Irán y la India y siempre ha sido parte importante de su dieta. (Se cultivó desde el año 3000 ac, en Persia (hoy Irán) y luego en la Baja Mesopotamia especialmente en Babilonia (hoy Irak), así como en el imperio egipcio y en el subcontinente indio (Sarkhosh et al, 2019). Fue introducida en el siglo XVI en América por los misioneros en zonas tropicales y subtropicales y se adaptó especialmente en regiones cálidas y áridas de Estados Unidos y México (Sarkhosh *et al*, 2019). En la actualidad esta fruta se cultiva extensivamente en Irán, India, Afganistán y en países

mediterráneos como España, Marruecos, Egipto y Turquía, y se observan algunos cultivos representativos en Tayikistán, Pakistán, Estados Unidos y China (Mohseni, 2009).

### **Usos de la granada a Través de la Historia**

La revisión de la literatura permite concluir que la granada ha tenido y tiene muchos usos de distinta naturaleza, siendo los principales:

- **Alimenticio:** se consume fresca, como jugo y en postres (López et al, 2019), así como en mermeladas y helados y cremas y geles (Andreu-Sevilla et al, 2008).
- **Bebidas:** Puede ser considerada una fuente de antioxidantes de interés actual) y en la producción de bebidas refrescantes, carbonatadas y no carbonatadas, vino y jarabe (López et al, 2019).
- **Medicinal:** fue una fruta utilizada en la medicina persa, ya hace 2000 años, por sus beneficios sobre la salud (Martin, 2009), de hecho, Hipócrates la recetaba con fines terapéuticos (Morales, 2011). Actualmente se le dan usos en la medicina tradicional utilizando la corteza del árbol, hojas, flores y fruto (jugo, semillas y cáscara) (López et al, 2010). En México se utilizan las hojas y el tallo para tratamientos anti disentéricos, la pulpa y el pericarpio como anti disentéricos y antidiarreicos y la raíz como astringente y antihelmíntico (López et al, 2019). En fruto terapia se usa para tonificar el sistema digestivo y subir las defensas. (Morales, 2011). Actualmente se usa como antiviral, neuro protector y en pacientes con cáncer de próstata y otros cánceres, enfermedades cardiovasculares, SIDA, etc. (Martin, 2009).
- **Otros:** Se usa como dentífrico y como tinte, también en la fabricación de citrato de sodio y ácido cítrico (López et al, 2019).

## Marco Teórico

### Generalidades de la granada (*Punica granatum*)

La granada es la fruta carnososa del granado. El interior está dividido en varios lóbulos que contienen numerosas semillas, llamada sarcotesta, y rellenas de pulpa roja y jugosa. En términos generales, el fruto está compuesto por arilos, semillas, y pericarpio (cáscara), que corresponden al 40%, 10% y 50% del peso de la fruta, respectivamente (Bustamante et al., 2022).

Este es uno de los frutos más completos, tiene un alto contenido de polifenoles y antioxidantes que ayudan a combatir los radicales libres que causan la oxidación en las células y a su vez en diferentes enfermedades de tipo neurodegenerativas y enfermedades cardiovasculares por su efecto favoreciendo la circulación sanguínea y reducción de la presión arterial, previniendo a su vez enfermedades del corazón, posee propiedades antiinflamatorias muy importantes, gracias a su contenido de ácido cítrico y ácido málico, esta fruta aporta además una cantidad importante de nutrientes como el sodio, potasio, carbohidratos y vitaminas C, B5 y E y calcio, los cuales ayudan a prevenir el envejecimiento, así como la sequedad y fatiga de la piel y de las mucosas, también ayuda a regular diversas funciones del organismo y los procesos de digestión, esto último junto a su alto contenido en agua es por lo cual suele ser muy recomendada para el control del peso (Echeverría, F. 2022).

**Tabla 1.***Composición media de la granada*

<b>Componente</b>	<b>Valor</b>
Agua (g)	82.5
Fibra alimentaria (g)	3.1
Proteínas (g)	0.7
Lípidos (g)	0.6
Hidratos de carbono (g)	16.7
Glucosa (g)	7.2
Fructosa (g)	7.9
Sacarosa (g)	1.0
Minerales (mg)	7.0
Sodio (mg)	7.0
Potasio (mg)	290.0
Calcio (mg)	8.0
Magnesio (mg)	17.0
Fosforo (mg)	3.0
Hierro (mg)	17.0
Vitaminas (mg)	0.5

---

*Fuente:* García-Viguera & Pérez-Vicente, (2004)

Según la Tabla 1, se puede considerar que es una fruta que se debería incluir en una dieta saludable de las personas, en comparación con otros frutos debido a que su consumo puede observarse mucho menor, siendo en principio por el desconocimiento y también por su dificultad al momento de encontrarla en el mercado y además de buena calidad.

En Colombia, se identifican algunos cultivos semicomerciales en los departamentos de Boyacá, Huila y Valle del Cauca y presentan áreas de plantación en Villa Leyva (Boyacá). (Aguilera-Arango et al., 2020). Sin embargo, en cuanto a su comportamiento de producción, prácticas de manejo, fisiología, etapa fenológica de desarrollo y características de los árboles frutales de los frutos de genotipo natural aún no están claros. Es conveniente revisar los aspectos relacionados con el cultivo de la granada, analizar las posibilidades de producción y transformación en Colombia y brindar información sobre las características patológicas de la granada, para incentivar un mayor consumo de la fruta, ya que el genotipo natural tiene características similares de frutales, pero es muy diferente al genotipo comercial (Aguilera-Arango et al., 2020). Por tanto, debido a este desconocimiento sobre la fruta, se hace evidente el por qué su consumo es muy bajo o nulo en la población e incluso siendo el caso en el que ni siquiera se conoce, razones por las cuales se tiene una baja demanda en el mercado, teniendo en cuenta sus beneficios, posibilidades de transformación y contando con las condiciones climatológicas ideales, esta es una fruta que puede plantearse además con un potencial de abrirse paso entre los alimentos autóctonos de Colombia. Otro aspecto es resaltar que podría sustituir algunos alimentos procesados que contienen aditivos químicos, además de los niveles de azúcar de estos y que generan efectos adversos para la salud del consumidor a largo plazo, mostrando así varios de estos productos que no aportan nada de nutrientes o beneficios al consumirlos en contraste con sus efectos adversos; a diferencia del consumo de un producto natural como la

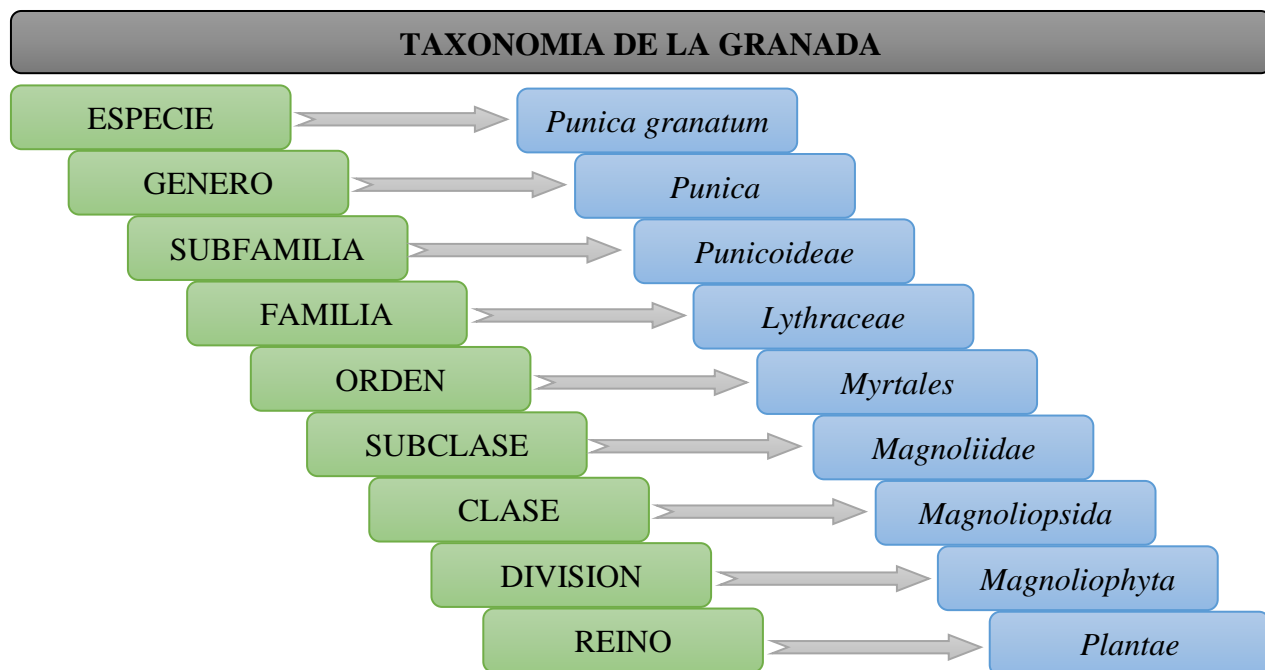


fruta mencionada, que al ser consumida por las personas aporta al cuerpo una cantidad de beneficios, sin efectos secundarios para salud (Maricela., 2019).

### **Características Fisiológicas**

El cultivo presenta una capacidad de adaptación en climas tropicales llegando a tener floraciones incluso hasta tres veces al año (Aguilera-Arango et al., 2020). Una ventaja clave frente a otros países, ya que el cambio de estaciones no permitiría más que una vez al año su desarrollo en comparación con diferentes regiones del territorio colombiano donde el clima se mantiene con características tropicales se mantiene durante todo el año, por lo tanto es una fruta que se desarrolla en condiciones de baja precipitación y así en un suelo de poca humedad pero fértil y con buen drenaje ya que la acumulación de agua además de no permitir un correcto desarrollo al propiciar la aparición de enfermedades (Sabogal, (2023).

El árbol de granado puede desarrollarse de manera adecuada en una altitud que va desde el nivel del mar hasta aproximadamente 1600 m sobre el nivel del mar, se trata de un fruto sensible a las heladas por lo que se pueden observar daños a temperaturas inferiores a 18°C. (Aguilera-Arango et al., 2020). A continuación, en la Figura 1, se presenta la taxonomía de la granada.

**Figura 1.***Taxonomía de la Granada*

Fuente: Arias, Christian O. (2018)

## **Morfología**

Es un arbusto caducifolio, que puede alcanzar entre los 1.5 y 5 metros de altura, con hojas brillantes, ramas irregulares y espinosas, de madera dura con corteza escamosa de color grisáceo-(Shaygannia E. et al.,2016).

**Raíz:** Las raíces se caracterizan por ser nudosas, consistentes y de corteza rojiza. Que alcanza un gran desarrollo, por lo tanto, tiene un gran poder de absorción en medios salinos, esto indica que este frutal pueda prosperar en este tipo de suelos. (Shaygannia E. et al.,2016).

**Hojas:** Se caracterizan por ser de color verde brillante, su tamaño es de dos a nueve centímetros de longitud y de unos a tres centímetros de ancho aproximadamente, siendo enteras, lisas, sin estipulas, verticiladas algunas y esparcidas otras, glabras, oblongas caducas y de pecíolo corto. En ocasiones y en algunas variedades se pueden encontrar en el mismo árbol ramos con tres hojas por nudo e incluso cuatro por nudo. Cuando las hojas son jóvenes presentan un color rojizo y cuando son adultas presentan un color verde brillante, con el pecíolo de la misma tonalidad rojiza. El haz de las hojas presenta un color verde más oscuro que en su envés (Shaygannia et al., 2016).

**Flores:** Se presentan solitarias o en grupos de siete, situándose en los ramos mixtos, en posición axilar y/o coronándolos poseen entre cinco a nueve pétalos y sépalos ambos de color rojo alternos. Son hermafroditas, agrupados en varios pisos insertos en la calidez, de filamentos rojizos y anteras amarillas. Por la belleza de las flores, el árbol de granado tradicionalmente ha sido usado con fines ornamentales en “jardines, traspatios y solares de las casas tradicionales” (Aguilera-Arango et al., 2020).

**Fruto:** Es una baya globosa denominada balausta de 5 a 12 cm de diámetro, coriáceo, rojo o amarillo rojizo, coronado por los restos del cáliz, normalmente con lóculo de 5 verticilos, todos ellos separados por el endocarpio membranoso y amarillento (Argentina.gob.ar, 2021)

**Semillas:** Estas semillas son aprovechables para el consumo fresco o industrial del fruto. Estas son voluminosas y poseen una capa externa de arilo de color rosáceo casi trasparente y comestible, mientras que la capa interna esta lignificada. La porción jugosa y comestible del fruto de las semillas o granos se clasifican según la mayor o menor dificultad para el consumo- (Shaygannia et al., 2016).

## Variedades

Según las investigaciones realizadas, se encuentra una gran variedad de granada, que se clasifican de acuerdo con la adaptación ecológica en las regiones productoras, la calidad de la fruta, el color, el tamaño, el comportamiento en postcosecha, y el gusto de los consumidores locales. Las siguientes variedades presentadas en la Tabla 2, se destacan en sus países por las características que presentan dulces, agrias y los índices de: acidez y de madurez sirve para saber el momento de su recolección (Mercado Silva et al., 2011). En la Figura 2, se presenta variedades de la granada.

### Figura 2

*Variedad de granada*



*Fuente:* Nealon. S (2016)

Alrededor del mundo se cultivan más de 3000 variedades diferentes de granada, sin embargo, estas son clasificadas principalmente por su sabor, dulces, semiácidas o acidas, así como por la dureza de las semillas y su color.

**Tabla 2.***Características de las variedades de la granada*

<b>Variedad</b>	<b>Características</b>	<b>País de origen</b>
Alandi (o Vadki)	Arilos de color rosado intenso y semillas muy duras, sabor dulce-agrio.	India
Asinar	Fruto grande (505 g), arilos rojos, sabor dulce-agrio, semillas blandas.	Turquía
Borde de Albaterra	Arilos de color rojo oscuro, sabor ácido-amargo. Peso medio por pieza: 370 g.	España
Dholka	Grande, la corteza es de color amarillo-rojo, arilos blancos y semillas duras. Dulce.	India
Early Foothill	Arilos de color rojo oscuro, semillas de dureza media, sabor dulce-agrio.	Estados Unidos
Early Wonderful	Arilos de color rojo oscuro. Semillas semiduras, sabor dulce-agrio.	Estados Unidos
Eversweet	Arilos de color rosa. Dulce, incluso cuando está inmaduro.	Estados Unidos
Golden Globe	Fruto alargado. Arilos de color rosa a rojo. Semillas pequeñas. Dulce	Estados Unidos
Granada	Arilos de color rojo oscuro, semillas semiduras, sabor dulce-agrio.	Estados Unidos
Hicaznar	Piel rojo oscuro, arilos rojos, sabor dulce-agrio.	Turquía
Katirbasi	Fruto grande (517 g), arilos rojos y grandes, sabor dulce-agrio.	Turquía
Mollar de Elche	De color rojo oscuro con semillas suaves, sabor dulce, acidez baja. Peso medio por pieza: 272 g	España
Mollar de Orihuela	Arilos de color rosa suave con semillas suaves, dulce, acidez baja. Peso medio por pieza: 414 g.	España
Piñón Tierno de Ojós	Arilos de color rosa suave con semillas suaves, dulce, acidez baja. Peso medio por pieza: 405 g.	España
Valenciana	Temprana, fruto pequeño, pero no supera en calidad a la ‘Mollar de Elche’.	España
Wonderful	Arilos de color rojo oscuro, semillas de dureza media. Sabor dulce-agrio.	Estados Unidos

*Fuente: Ferrández, 2018*

## **Propiedades fisicoquímicas y nutricionales de la Granada**

### **Composición fisicoquímica de la granada**

Durante esta revisión teórica se puede resaltar que la granada juega un papel importante para la salud, se debe a la presencia de compuestos fenólicos, que, a nivel organoléptico, se puede decir que los antocianos son los responsables de su atractivo color rojo y los taninos de su sabor astringente, siendo uno de los ácidos orgánicos, cítricos y málico los responsables del sabor acidulado, por otro lado, los elagitaninos en menor proporción, los antocianos le confieren propiedades antioxidantes. Por lo tanto, la granada constituye otras propiedades nutricionales, que muestra en la tabla mayoritariamente, que está compuesta por agua y azúcares, siendo menor el contenido de grasas y proteínas, esto indica que tiene un valor calórico (aproximadamente 75 Kcal/100 g). Esto también es una pequeña proporción de fibra alimentaria, localizada fundamentalmente en el riñón (3,1g/100g), es rica en potasio aporta cantidades considerables de calcio, magnesio, fósforo y hierro, esto nos indica que tiene un valor bajo en sodio. Esta fruta contiene, vitaminas del grupo B, C niacina, en concentraciones similares a otras frutas de alto consumo como por ejemplo ciruelas, y manzanas (García-Viguera, A. Pérez Vicente, 2013).

Dentro de este grupo fenólico los compuestos mayoritarios pertenecen al grupo de los antocianos (flavonoides coloreados), elagitaninos, derivados del ácido elágico y otros atinos hidrolizables (Bustamante et al., 2022)

Dentro del grupo de los compuestos fenólicos coloreados, la granada se caracteriza por la presencia de 6 antocianos, derivados 3- glucósidos y 3,5 di glucósidos de definita, cianidina y pelargonidina (Bustamante et al., 2022). Los derivados de cianidina son los que se encuentran en mayor proporción (por encima del 60%), otorgando una total concentración de estos flavonoides

(alrededor de 13,3 mg/100g de porción comestible o 40mg/100ml de zumo) (Bustamante et al., 2022).

Dentro del segundo grupo, son las punicalaginas son compuestos más abundantes, concentraciones que alcanzan los 52 mg/100 mg de porción comestible (156mg/100ml de zumo), el ácido elágico sus derivados se encuentran en proporciones algo inferiores (un total de 4 mg/100 mg o 12 mg/100 ml zumo) y el total de otros taninos hidrolizables alcanza valores de 14 mg /100 mg (42 mg/100 ml zumo). No obstante, en algunos zumos comerciales, se han descrito concentraciones mucho más elevadas de los tres últimos grupos de compuestos, alterándose también la proporción de antocianos y ácido elágico según la variedad de granada (Bustamante et al., 2022).

Es importante considerar que la granada posee contenido en vitaminas C, B5, y E. Estas vitaminas aportan variados beneficios para la salud del consumidor, como, por ejemplo: vitamina C que nos sirve para reforzar las defensas, vitamina B5, para la síntesis y el mantenimiento de los procesos enzimáticos, vitamina E, es un antioxidante que protege los tejidos. Las semillas de esta misma son comestibles por proporciones de 36% de su consumo diario de vitamina K, un 30% de vitaminas C, con un 16% de folatos y con un 12% de potasio (Maricela., 2019). El consumo de granada que contiene menos del 75% de kcal debido a un alto contenido de agua del 8.1%, es recomendable el consumo habitual de esta fruta también por sus semillas que poseen una cantidad de fibra que ayuda al tránsito intestinal del consumidor (García-Viguera & Pérez-Vicente, 2004).

La granada tiene una combinación de vitaminas C y E con una cantidad de minerales calcio, magnesio, hierro, silicio, potasio, cobre y zinc. Esto hace que las propiedades sean más beneficiosas para la salud, haciendo una barrera para combatir los radicales libres que son



responsables de muchas enfermedades incluida las como el cáncer, diabetes etc. Es un alimento reconocido por sus características funcionales, debido a la cantidad de minerales, vitaminas, ácidos grasos y fibra alimentaria esto hace que sea un metabolismo sano (García-Viguera & Pérez-Vicente, 2004).

Se recomienda a partir de todo ello incluir esta famosa fruta como parte de una dieta equilibrada y saludable por contener la cantidades nutrientes y beneficios mencionados, además que podemos ver que hay muchas formas o alternativas de cómo la podemos consumir, por ejemplo, en ensaladas, jugos o directamente en fresco comer las semillas, las cuales son de un sabor muy agradable (García-Viguera & Pérez-Vicente, 2004).

## **Análisis del Efecto Nutricional de la Granada sobre la Salud**

Durante décadas se han realizados estudios que han conducido a considerar la importancia del consumo de frutas en la de enfermedades y mejoría de patologías ya instauradas. El papel preventivo que se le atribuye a la granada reduciendo los factores de riesgo de determinadas enfermedades se debe principalmente a su poder antioxidante, atribuible a los compuestos polifenólicos que se encuentran en diferentes partes del árbol (Alonso, P. S. (2020)).

El mantenimiento de una salud óptima en la dieta diaria debe contener proporciones adecuadas de nutrientes esenciales; sin embargo, en los últimos años se ha identificado que los alimentos contienen sustancias fisiológicamente activas que contribuyen, de la misma manera que los nutrientes esenciales, a reducir la incidencia de ciertas enfermedades crónicas (Berrio, 2015). Los compuestos presentes en la granada pueden actuar en el organismo de diferentes formas como se describen a continuación:

**Anticancerígeno:** Sus compuestos se han evaluado por su actividad anticancerígena contra numerosos tipos de cáncer, por ejemplo, se ha demostrado que son capaces de bloquear la actividad del factor nuclear kappa B en un modelo de cáncer de próstata y carcinoma de células renales “in vitro”. Los extractos de compuestos fenólicos como la punicalagina y el ácido eláxico han demostrado la inhibición del crecimiento en algunos tipos de células cancerígenas mediante la inducción de apoptosis. La actividad del ácido eláxico está asociada a su capacidad anti mutagénica y anticancerígena inhibiendo las enzimas que están involucradas en la detoxificación carcinogénica. (Alonso, P. S. (2020)).

**Antiinflamatorio:** La inflamación es el primer sistema de defensa fisiológico del cuerpo humano, el cual puede protegernos contra lesiones tales como heridas físicas, intoxicaciones, etc. Este sistema de defensa, puede destruir microorganismos infecciosos, eliminar agentes irritantes

y mantener las funciones fisiológicas dentro de la normalidad. El proceso de inflamación se desencadena debido a varios aspectos bioquímicos que incluyen enzimas y citoquinas proinflamatorias, compuestos de bajo peso molecular como los eicosanoides o la degradación enzimática de los tejidos. El ácido púnico, un ácido graso conjugado presente en el aceite de semilla de granada tiene un efecto antiinflamatorio al limitar la activación de neutrófilos y disminuir las consecuencias de la peroxidación lipídica. La punicalagina muestra un efecto capaz de inhibir la dosis sobre la producción de óxido nítrico y la expresión de la ciclooxigenasa-2 (COX-2) y varios componentes del zumo de granada pueden suprimir sinérgicamente la expresión inflamatoria de las citoquinas. (Alonso, P. S. (2020).

Efectos sobre la obesidad y diabetes: La recomendación más común para controlar esta patología es disminuir la cantidad de comida ingerida, una estrategia más adecuada es consumir alimentos con menor contenido calórico y llevar una dieta equilibrada, en combinación con un aumento de la actividad física. La incorporación a la dieta de la granada, combinados con el seguimiento de una dieta equilibrada y un estilo de vida activo pueden contribuir de manera significativa al control y reducción del peso. El consumo de granada puede afectar a la fisiopatología diabética mediante la reducción del estrés oxidativo y la peroxidación lipídica. Posee efectos beneficiosos como agente hipolipemiante e hipoglucémico, mediante mecanismos moleculares subyacentes a estos efectos causados por los polifenoles presentes en la cáscara de la granada, los cuales actúan sobre la glucosa en sangre y sobre las vías del metabolismo lipídico en personas con graves trastornos metabólicos. (Alonso, P. S. (2020).

Efectos sobre la piel: La piel sufre daño por la exposición continua al sol, viento, humedad, etc., la exposición prolongada a la radiación ultravioleta se ha identificado como un factor que causa efectos graves para la piel humana, como el estrés oxidativo, el envejecimiento

premature de la piel, las quemaduras solares, la inmunosupresión y el cáncer de piel. En la granada se encuentra un gran aliado en el tratamiento de las patologías que pueden afectar a la piel. El aceite de semillas de granada estimula la proliferación de queratinocitos en el cultivo monocapa. En contraste, el extracto de cáscara de granada, y en menor medida el zumo fermentado, son capaces de estimular la síntesis de procolágeno tipo I (encargado de estimular la síntesis de células protectoras de colágeno) e inhibir la producción de metaloproteínasa de matriz (enzima que genera proteólisis de colágeno) por fibroblastos dérmicos. Se ha referido también un efecto protector de los polifenoles contra la muerte celular inducida por los rayos ultravioleta, en la que se produce una disminución de las especies reactivas de oxígeno en los fibroblastos de piel humana y un aumento de la capacidad antioxidante intracelular (Alonso, P. S. 2020).

En el presente trabajo se realiza una investigación de las características nutricionales de la granada y los efectos beneficiosos que aporta su consumo a la salud humana por sus componentes que aportan efectos positivos de actividad anticancerígena, antiinflamatoria, efectos benéficos sobre la obesidad, diabetes y la salud de la piel.

En esta monografía se encontró que es una fruta que beneficia la salud por sus polifenoles, metabolitos secundarios que aportan capacidad antioxidante determinada por su captación de radicales libres, además se ha identificado su importancia en el tratamiento de enfermedad por hígado graso no alcohólico (Bustamante et al., 2022).

Algunos expertos afirman que la granada podría llegar a ser uno de los mayores descubrimientos en alimentación funcional del siglo XXI (Martin, 2009). Debido a esto, en todo el mundo se están desarrollando actualmente investigaciones científicas tendientes a identificar los efectos de la granada como antiviral, neuroprotector y en pacientes con cáncer de próstata y otros cánceres, enfermedades cardiovasculares (Martin, 2009).

Otras investigaciones, se están orientando a obtener mejores niveles de productividad en las plantaciones de este fruto permitiendo la introducción de nuevas variedades, el diseño de técnicas de cultivo más modernas que incluyen la optimización en el uso de fertilizantes y fitosanitarios y métodos sofisticados de riego, condiciones que permiten mejores resultados y favorecen la cantidad y calidad de los frutos cosechados (Aguilera, 2020).

## **Producción y Transformación de la Granada**

### **Producción a nivel mundial**

En la actualidad, la superficie mundial dedicada al cultivo de esta fruta supera las 300.000 hectáreas. Los principales productores mundiales son India y China, seguidos de Irán, Turquía, Afganistán, Estados Unidos, Iraq, Pakistán, Siria y España (Renner, 2022).

El volumen total importado por la Unión Europea pasó de las 67.000 toneladas en 2013 a las 95.000 toneladas en 2017. En Asia Central, Uzbekistán se ha convertido en uno de los mayores productores de la región. Según datos de su Ministerio de Agricultura, el país tiene un plan para aumentar la superficie total dedicada a este cultivo en la región de Fergana hasta 20.000 hectáreas, de las que se cosecharían más de 200.000 toneladas de granada al año (Renner, 2022). Los principales países que importan granada son pertenecientes a la unión europea, pero aun así en los últimos años Rusia está siendo uno de los países que más granada importa, siendo la gran parte de esta desde España, además de Rusia es de los principales mercados que reclaman la fruta se encuentra Francia y Holanda, sin embargo los mercados que más pagan la fruta son los mercados de Suecia y Suiza, España como principal exportador de granada en el mundo, sin embargo hacia América del sur lo hace desde el un periodo de agosto hasta el mes de febrero, mes en el cual la granada inicia su cosecha en los países de Chile y Perú, por lo tanto empiezan a exportar a Europa. Como se puede observar el consumo de granada poco a poco va adquiriendo una mayor preferencia, esto es debido a los grandes beneficios que aporta a la salud. El ICA también informó a los cultivadores y a la comisión de Azerbaiyán sobre la normatividad que se debe cumplir para la importación de material vegetal para la siembra en los procesos de registro como importador de semillas de granada, la inscripción de materiales en el registro nacional de cultivadores comerciales y evaluación agronómica para el cultivo de la granada, en

donde en un futuro permita la producción a gran escala y exportación de esta fruta a nivel nacional y mundial. Los cultivos de granada en España hacen tan solo 5 años eran de 267 hectáreas, y hoy 5 años después esta producción ha pasado a más 3280 hectáreas que podemos encontrar en toda la comunidad (Granavida, 2021). En la Tabla 3, se presenta un resumen los países con mayor producción de granada a nivel mundial.

**Tabla 3.***Exportación de granada*

<b>País</b>	<b>Producción (Hectáreas)</b>	<b>Exportación (Toneladas)</b>
España	2.500	5.200
Israel	2.500	30.000
India	4700	138.000
Perú	500	1000
Chile	1500	3000
Siria	6500	65.000
Estados Unidos	13.300	282.000

*Fuente:* Torres, H. X. M. (2019)



### **Producción a Nivel Nacional**

En los estudios realizados en zonas agroecológicas en las zonas caribe y zona interandina ubicadas en el municipio de Manaure-Cesar y el municipio del Líbano-Tolima, respectivamente se mostraron, cinco arboles de granado por calidad, en donde los rangos de edad 15 y 20 años, los cuales se encontraban implantados sin ningún tipo de agronómico, donde se seleccionaron tres frutos maduros por árbol ubicados en el tercio medio de la copa los frutos fueron cosechados cuando alcanzaron su madurez fisiológica, teniendo en cuenta los indicadores presentados del color del fruto rojo en la superficie del fruto. En Colombia la granada no es una fruta desconocida, sin embargo, no existe la tradición como cultivo en donde solamente está asociado como ornato de jardines tradicionales, el árbol de granado en el país ha sido poco documentado en su desarrollo fenológico, productivo, y manejo fitosanitario. Por este motivo el granado es poco común sin embargo, puede tener bondades como planta medicinal (Aguilera-Arango, 2020).

Como resultado de visita por parte de expertos de Azerbaiyán, el país ubicado en el oriente medio anunció la donación de estacas enraizadas para iniciar el proyecto de cultivo de granada en Colombia. como lo explica samuel Zambrano, viceministro de asuntos agropecuarios adicionalmente, este proceso de cultivo se puede desarrollar en áreas dificultades agrarias y demás, para ello seleccionaron terrenos de la asociación y ganaderos del accidente colombiano ADAGRO en la unión valle del cauca, por sus condiciones climáticas y suelos, además es favorable para el desarrollo agro empresarial en árboles frutales.

Durante la segunda misión que se llevó a cabo entre el 29 de abril y el 8 de mayo, se llevaron las actividades de proceso de recepción y nacionalización de las diez mil (10.000) estacas enraizadas, con su respectiva documentación sanitaria. Un taller de manejo, siembra de

las estacas y protocolo para los próximos dos meses, siembra de las estacas y definición de pasos a seguir y recomendaciones. El Ministerio de Agricultura coordinará con el ICA y CORPOICA el diseño, estructuración y publicación de un paquete tecnológico para el cultivo y producción de la granada (Arango 2020).

## **Marco Legal**

### **Reglamentación Producción y Transformación de Frutas en Colombia**

De acuerdo a la revisión bibliográfica adelantada, se observa en general que los países se acogen a normas de carácter global, nacional y también expiden sus propias normas para cumplir con los estándares de calidad necesarios. Para la producción y transformación de frutas y que son aplicables a la Granada se observa que se expiden normas que se enfocan en dos aspectos principales:

Las actividades convenientes y necesarias para garantizar los requisitos de calidad e inocuidad de las frutas y hortalizas producidas de forma primaria, la conservación del medio ambiente y el bienestar de los trabajadores en el campo.

Las prácticas preventivas que se requieren para asegurar la inocuidad de los alimentos para el consumo humano en los procesos de preparación, manipulación, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos.

A continuación, se presenta un resumen de las principales normas y leyes que se aplican en la producción, elaboración y distribución de frutas en fresco y procesadas en Colombia, las cuales deben ser tenidas en cuenta en el proceso productivo de la Granada y sus derivados que se analiza en esta Monografía. Las normas globales comprenden, entre otras.

Codex Alimentarius, las Normas ISO, el sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC), así como las normas de calidad vigentes en los países o zonas a donde se quisiera exportar la fruta o los productos obtenidos, A continuación, se describen diferentes normas:

- El Codex Alimentarius. Es el código alimentario de referencia internacional que fue establecido y es actualizado permanente por la FAO. Su finalidad es garantizar que se ofrezcan alimentos inocuos y de calidad a nivel local y global (FAO, 2021). Da lineamientos para las labores de transformación, empaque, transporte e higiene de frutas y hortalizas, entre otros alimentos. Contribuye a garantizar la inocuidad, calidad y equidad en el comercio internacional de alimentos (FAO, 2021). Específicamente vale la pena mencionar:
- CODEX STAN 247-2005. Norma general del Codex para zumos (jugos) y néctares de frutas.
- CODEX STAN 1-1985. Norma General para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados.
- Las Normas ISO son expedidas por la Organización Internacional de Normalización. En el tema de la seguridad alimentaria se debe cumplir la norma ISO 22000. La familia de Normas ISO 22002 establece la estructura que debe tener un Programa de Prerrequisitos de la Inocuidad Alimentaria incluyendo, en lo que hace referencia a la Granada, las actividades agrícolas, la fabricación de alimentos, la fabricación de envases y empaques para alimentos, así como su transporte y almacenamiento.
- El sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) es un sistema compatible con los sistemas que buscan garantizar la inocuidad alimentaria que permite identificar los peligros relacionados con la seguridad del consumidor y que puedan tener origen en la cadena alimentaria, estableciendo los procesos de control para garantizar la inocuidad del producto.

- La revisión documental permitió identificar las siguiente reglamentación y normatividad nacional que rige para la producción primaria de vegetales y la elaboración de productos en fresco o transformados a partir de frutas:
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Resolución 20009 de 2016 (Consultado en Portal ICA y Portal Logihfrutic). Establece los requisitos para la certificación en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en producción primaria de vegetales y otras especies para consumo humano.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) (Consultado en Normatividad – ICONTEC):
- NTC 5400 Buenas prácticas agrícolas (BPA) para frutas, hierbas aromáticas culinarias y hortalizas frescas. (2012) Requisitos generales y las recomendaciones de BPA.
- NTC 5522 Buenas prácticas agrícolas (BPA). (2007) Trazabilidad en la cadena alimentaria para frutas, hierbas aromáticas culinarias y hortalizas frescas.
- NORMA TÉCNICA NTS-USNA SECTORIAL COLOMBIANA 007 Norma sanitaria de manipulación de alimentos. (2005).
- NTC 5468 Jugo (zumo), pulpa, néctar de frutas y sus concentrados (2012).
- NTC 285 Frutas procesadas: Mermeladas y jaleas de fruta. (2007).
- NTC 512 – 1 y 512 – 2: Rotulado y Etiquetado de alimentos. (2007).
- NTC 5422 Empaque y embalaje de frutas, hortalizas y tubérculos frescos. (2007).
- Congreso de Colombia. Ley 09 de 1979 (Consultado en Normatividad – Portal INVIMA). Ley por la cual se dictan Medidas Sanitarias y en el Título V se encuentran las referentes a Alimentos.

- Presidencia de la República. Decreto-Ley 019 de 2012 (Consultado en Normatividad – Portal INVIMA). Establece que los alimentos que se fabriquen envasen o importen para su comercialización en el territorio nacional, requerirán de notificación sanitaria, permiso o registro sanitarios, según el riesgo de estos productos en salud pública.
- Ministerio de Salud y Protección Social. Decreto 3017 de 1997. (Consultado en Normatividad – Portal INVIMA). Regula las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos en el territorio nacional.
- Decreto 0060 de 2002. Promueve la aplicación del sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico APPCC en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación.
- Decreto 3075 de 1997 y Resolución 2674 de 2013. Establecen los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas.
- Decreto 2106 de 1983. Reglamenta la identidad, clasificación, uso, procesamiento, importación, transporte y comercialización de aditivos para alimentos.

- Resolución 14712 de 1984. Reglamenta lo relacionado con producción, procesamiento, transporte, almacenamiento y comercialización de vegetales como frutas y hortalizas elaboradas.
- Resolución 3929 de 2013. Establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir las frutas y las bebidas con adición de jugo (zumo) o pulpa de fruta o concentrados de fruta, clarificados o no, o la mezcla de estos que se procesen, empaquen, transporten, importen y comercialicen en el territorio nacional.

### **Alternativas de Transformación y Consumo de la Granada**

Los estudios de los componentes bioactivos de la granada y sus efectos en la salud humana es un campo de investigación muy activo y de gran interés en la actualidad. La granada ha sido objeto de numerosos estudios científicos debido a su riqueza en compuestos bioactivos, como los polifenoles, antocianinas, ácido elágico, entre otros, que han demostrado tener propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, antimicrobianas y potencialmente beneficiosas para la salud. (Bustamante et al., 2022). Estudios han sugerido que el consumo regular de granada o sus productos derivados, como el jugo de granada, y suplementos que, podrían estar asociados con la prevención o el tratamiento de diversas enfermedades, incluyendo enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer, enfermedades neurodegenerativas, entre otras. Sin embargo, es importante tener en cuenta que si bien existen muchos estudios que responden los posibles beneficios para la salud de la granada, la investigación aún está en curso y se necesita más estudios clínicos para confirmar estos efectos y comprender mejor los mecanismos necesarios (Martínez Carmona, 2018).

Es cierto que la granada fresca es la forma más común de consumir esta fruta ya que ofrece una experiencia sensorial única y fresca, sin embargo, como se menciona, no toda la cosecha cumple con los estándares de calidad visual requeridos para el consumo en fresco, lo que podría llevar a una menor aceptación por parte del consumidor si se comercializan como frutas frescas. Para las porciones de granada que no cumplen con los estándares de calidad visual o que no son adecuadas para el consumo en fresco, existen diversas alternativas para aprovecharlas (Chiroque Castro Dioses Agurto, 2018). Como se presentan a continuación:

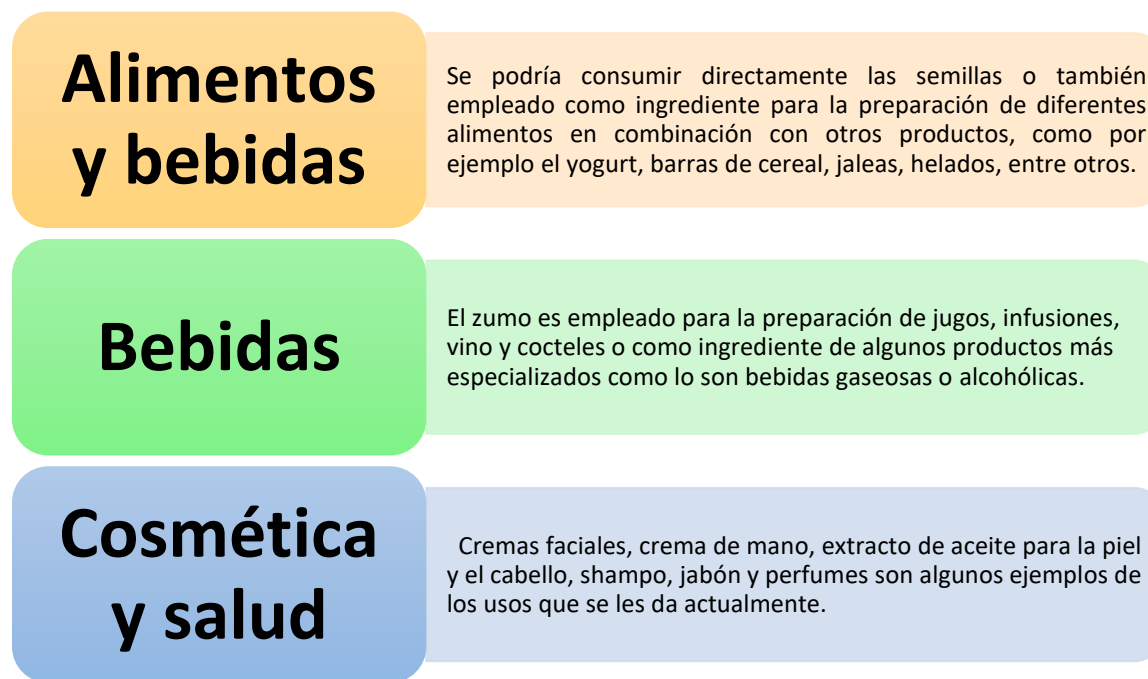


1. Jugo de granada: Es una de las formas más populares de consumir esta fruta debido a que conserva muchas de las propiedades nutricionales y beneficiosas para la salud, además el jugo de granada puede utilizarse en la elaboración de otros productos alimenticios, como sorbetes, batidos, salsas, aderezos, y postres (Chinchay 2023).
2. Extractos y suplementos: Otra alternativa es utilizar las porciones aptas para el consumo en fresco para la producción de extractos de granada o suplementos dietéticos, en algunas personas pueden experimentar problemas de acidez estomacal o irritación gastrointestinal si consumes granada en exceso. Esto se debe que la granada es naturalmente acida, y consumirla en grandes cantidades podría exacerbar los síntomas en personas propensas a problemas estomacales (Virgen-Carrillo 2018).

En general, es importante buscar formas de aprovechar al máximo los recursos disponibles y reducir el desperdicio de alimentos, por lo que encontramos alternativas para utilizar las proporciones de granada que no son aptas para el consumo en fresco es fundamental tanto desde un punto de vista económico como ambiental (Chinchay 2023). Se presenta a continuación en la Figura 3, un esquema de otras alternativas de uso:

**Figura 3.**

*Transformación de la granada de tipo industrial*



*Fuente: Moyano, (2019)*

## Conclusiones y Recomendaciones

### Conclusiones

Se encontró que la granada contiene una variedad de compuestos bioactivos, como polifenoles y antocianinas, antiinflamatorias y potencialmente beneficiosas para la salud, de hecho, es rica en vitaminas C, vitamina K, ácido fólico y fibra dietética. Estos compuestos pueden ayudar en la prevención de enfermedades crónicas y cardiovasculares, diabetes, ciertos tipos de cáncer a los seres humanos; así como también a mantener un buen estado de salud mejorando el sistema inmunológico, mejorando la digestión, actuando a nivel diurético y antiinflamatorio por el efecto de sus compuestos bioactivos, sobre todo poli fenoles y ácidos grasos generando este efecto benéfico. Sin embargo, en Colombia existen pocos reportes del cultivo.

Se analizó que esta fruta es altamente consumida en estado fresco tanto en ensaladas o postres, igual es adecuada para una amplia variedad de preparaciones culinarias, pero puede ser aprovechada tecnológicamente en la industria mediante jugos o en forma de suplementos, al ser una gran alternativa para la industria de alimentos en Colombia.

Finalmente, se concluye que faltan proyectos que incentiven nuevas formas de aprovechar la granada y aprovechar el desperdicio de alimentos, esto incluye todas las partes comestibles de esta fruta, ya sea para consumo en fresco, en jugo, o en extractos o en productos alimenticios elaborados.

## **Recomendaciones**

Se sugiere realizar un análisis investigativo más detallado sobre los requerimientos para el cultivo y producción de la granada a nivel nacional incluyendo un estudio económico evaluando la viabilidad respecto al costo asociado

Las alternativas de transformación y comercialización de la granada son fundamentales para el éxito de cualquier proyecto productivo, por lo tanto, se requiere contar con una planeación estratégica según nicho de mercado deseado

Debido al desconocimiento o desinformación respecto a la granada por gran parte de la población nacional, como se abordó anteriormente, este sería uno de los principales retos a manejar para el poder desarrollar correctamente cualquier proyecto productivo y llegar de esta forma a la población objetivo, planteando de esta forma una estrategia publicitaria efectiva.

## Referencias Bibliográficas

- Aguilera-Arango, G. A., Lombo, D. F., Burbano, E., & Orduz, J. (2020). Pomegranate (*Punica granatum* L.), a crop with productive potential: Review and situation in Colombia. *ResearchGate*. [https://www.researchgate.net/profile/German-Aguilera-Arango/publication/340163661\\_Pomegranate\\_Punica\\_granatum\\_L\\_a\\_crop\\_with\\_productive\\_potential\\_Review\\_and\\_situation\\_in\\_Colombia/links/5e7b848e458515efa0a66c9f/Pomegranate-Punica-granatum-L-a-crop-with-productive-potential-Review-and-situation-in-Colombia.pdf](https://www.researchgate.net/profile/German-Aguilera-Arango/publication/340163661_Pomegranate_Punica_granatum_L_a_crop_with_productive_potential_Review_and_situation_in_Colombia/links/5e7b848e458515efa0a66c9f/Pomegranate-Punica-granatum-L-a-crop-with-productive-potential-Review-and-situation-in-Colombia.pdf)
- Bustamante, A., García-Díaz, D., Jiménez, P., Valenzuela, R., Pando, M. E., & Echeverría, F. (2022). Potencial efecto terapéutico de los polifenoles obtenidos de la cáscara de granada en la esteatosis hepática. *Revista Chilena de Nutrición*, 49(1), 89–99. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182022000100089>
- Badui Dergal, S. (2016). *Química de los Alimentos*; Pearson Educación: London, UK, <https://fcen.uncuyo.edu.ar/upload/libro-badui200626571.pdf>
- Díaz Ortega, (2020). Propiedades nutricionales y funcionales de los alimentos. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/17062>
- FAO. (2021). Acerca del Codex. FAO. <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/about-codex/es/>
- Fuentes-Berrio, L, Acevdo-Correa, D, & Gelvez-Ordoñez, V. M (2015). Alimentos funcionales: Impacto y retos para el desarrollo y bienestar de la sociedad colombiana. *Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial*, 13(2), 140-149. [http://dx.doi.org/10.18684/BSAA\(13\)140-149](http://dx.doi.org/10.18684/BSAA(13)140-149)

Ferrández, S. S. (2018). *Tratamientos pre-cosecha con salicilatos para mejorar la producción y la calidad de las granadas (Punica granatum L.) en la recolección*. [Tesis para optar título de biotecnología, Universidad Miguel Hernández de Elche.]

<http://hdl.handle.net/11000/6347>

García-Viguera, C., & Pérez, A. (2004). La granada. Alimento rico en polifenoles antioxidantes y bajo en calorías. *Alimentación Nutrición y Salud*, 11(4), 113-120.

<http://hdl.handle.net/10261/17946>

H. X. Mogollón Torres and L. A. Robles Rangel, (2019). Estudio de proveeduría frutícola del producto Granada para la empresa Delfrut SAS (Tesis Bachelor's , Universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB).

<https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/14934>

Leiva Plaza, B., Inzunza Brito, N., Pérez Torrejón, H., Castro Gloor, V., Jansana Medina, J. M., Toro Díaz, T., ... & Ivanovic Marincovich, D. (2001). Algunas consideraciones sobre el impacto de la desnutrición en el desarrollo cerebral, inteligencia y rendimiento escolar. *Archivos latinoamericanos de Nutrición*, 51(1), 64-71.

[https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222001000100009](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222001000100009)

López-Mejía, O. A., López-Malo, A., & Palou, E. (2010). Granada (*Punica granatum L.*): Una fuente de antioxidantes de interés actual. *Temas Selectos de ingeniería de*

*Alimentos*, 4(1), 64-73. [https://www.udlap.mx/WP/tsia/files/No4-Vol-1/TSIA-4\(1\)-](https://www.udlap.mx/WP/tsia/files/No4-Vol-1/TSIA-4(1)-Lopez-Mejia-et-al-2010.pdf)

[Lopez-Mejia-et-al-2010.pdf](https://www.udlap.mx/WP/tsia/files/No4-Vol-1/TSIA-4(1)-Lopez-Mejia-et-al-2010.pdf)

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR). (2018). *República de Colombia –*

*Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural: MinAgricultura trabajará con entidades*

de Azerbaiyán para fortalecer el cultivo de granada. Ministerio de Agricultura.

<https://www.minagricultura.gov.co/noticias/paginas/minagricultura-trabajara-con-azerbaiyan-para-fortalecer-cultivo-granada.aspx>

Martin, O. (2009). *El mayor descubrimiento en alimentación funcional del siglo XXI*. El Semanal Digital.

[https://web.archive.org/web/20100213224501/http://elsemanaldigital.com/articulos.asp?i\\_darticulo=101891](https://web.archive.org/web/20100213224501/http://elsemanaldigital.com/articulos.asp?i_darticulo=101891)

Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. (2019). *¿Qué es una alimentación saludable?* Ministerio de Salud.

<https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/HS/Paginas/que-es-alimentacion-saludable.aspx>

Mohseni, A. (2009). La situación de los huertos de granadas en Irán. *Acta Horticulturae*, 818, 35-42. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2009.818.3>

Morales, A. R. (2011). *Las frutas: El oro de mil colores*. Ecoediciones.

<https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2015/07/Las-frutas-oro-de-mil-colores-Vista-preliminar-del-libro.pdf?srsltid=AfmBOoo1hisJUyVmGK2-g5J4MUCkvahSO1YAPSzrep1aeDYIE6BaZtQJ>

Nealon, S. (2016, octubre 11). *Investigaciones para incrementar la producción de granadas*. Universidad de California.

<https://ucanr.edu/blogs/blogcore/postdetail.cfm?postnum=22570>

Naciones Unidas. (2022, marzo 1). *Grano a grano, la granada se abre camino entre las frutas*.

Noticias ONU. <https://news.un.org/es/story/2022/03/1504792>

FBK México. (s.f.). *HACCP: Hazard analysis and critical control points*. FBK México.

<https://fbkmexico.com/haccp-hazard-analysis-and-critical-control-points/>

Sabogal, F. (2023, August 30). La Granada: Oportunidades para la agricultura. Metroflor.

<https://www.metroflorcolombia.com/la-granada-oportunidades-para-la-agricultura/>

Sobrinio Alonso, P. (2020). Efectos funcionales de la granada y sus derivados. Revisión

bibliográfica. [Tesis de pregrado para optar por el título de Enfermería, Universidad de Valladolid]. Repositorio Institucional UVa. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/51960>

Shaygannia, E., Bahmani, M., Zamanzad, B., & Rafieian-Kopaei, M. (2016). A review study on

*Punica granatum L.* *Journal of evidence-based complementary & alternative medicine*, 21(3), 221-227. <https://doi.org/10.1177/21565872155598>

Tehranifar, A., Zarei, M., Nemati, Z., Esfandiyari, B., & Vazifeshenas, M. R. (2010).

Investigation of physico-chemical properties and antioxidant activity of twenty Iranian pomegranate (*Punica granatum L.*) cultivars. *Scientia Horticulturae*, 126(2), 180-185.

<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2010.07.001>

Virgen-Carrillo, C. A., Miramontes, E. H. V., Moreno, A. G. M., Mojica, L., & Castañeda-

Saucedo, M. C. (2018). Consumo de jugo de granada (*Punica granatum*) y su efecto sobre la glucemia, perfil lipídico e histología del páncreas en un modelo de hiperglucemia inducida mediante estreptozotocina. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición (ALAN)*, 68(1), 29-40.

[http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev\\_alan/article/view/20274/144814486590](http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_alan/article/view/20274/144814486590)