



Alimentos hipolipemiantes que mejoran la salud cardiovascular

Lipid-lowering foods that improve cardiovascular health

José Ramón Llanes Echevarría

Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana, Cuba.



Correspondencia: MSc. José Ramón Llanes Echevarría. Email: llanespb@infomed.sld.cu

RESUMEN

Se consideran como alimentos funcionales a aquellos alimentos que además de otorgar beneficios a la salud, poseen sustancias, cuyo consumo diario, contribuyen a mantener sano el organismo y mejorar el estado de bienestar general. En nuestro caso los alimentos funcionales incorporados a una dieta saludable, en quienes padecen de hipercolesterolemia, pero sin hábitos alimenticios inadecuados, tabaquismo o alcoholismo, pueden lograr con éxito nuestro objetivo principal, la disminución de los niveles de lípidos en plasma; sobretodo en pacientes dislipidémicos que no toleran los tratamientos con estatinas y fibratos, o manifiesten hepatopatías con transaminasa elevadas. La metodología utilizada en esta investigación, tuvo como base la búsqueda en Google y en páginas web de Elsevier, Hirari, Pub med, revistas de nutrición y plantas medicinales, especializada en los alimentos hipolipemiantes, que son muy consumidos y de fácil adquisición por nuestra población, destacando a las frutas y vegetales, etc. Esta publicación, brinda una opción amplia y saludable, para tener en cuenta los alimentos descritos, para el tratamiento de la dislipidemia y otras enfermedades asociadas como la Aterosclerosis.

Palabras clave: Dislipidemia, salud cardiovascular, fitoquímicos, licopenos, alimentos funcionales, hipolipemiantes, capacidad antioxidante.

SUMMARY

Functional food is considered to those food that addition to provide benefits to the health, have substances, whose consumption daily contributes to keep healthy the organism and improve the general welfare. In our case the functional food incorporate to a healthy diet in who suffer of hypercholesterolemia and without inadequate alimentary habits , smoking or alcoholism,

achieved with success our main objective, to decrease the levels lipids in plasma, specially in patients with dyslipidemia that can't take estatines or fiblates or demonstrate liver diseases with high transaminase. The methodology used in this bibliographic revision, had its beginning the search in Google and web pages so, Elsevier, Pub Med, and another articles of nutrition and medicative herbage in relation with the food to reduce the lipids, that are very consumed and easy to acquire by our people, such as fruit and vegetables, etc. The related functional food in this article provide us, one wide option as healthy, that must have them present in the treatment of the dyslipidemia and associated diseases as the atherosclerosis.

Keywords: Dyslipidemia, cardiovascular health, phytochemicals, lycopene, hypolipemiantes, functional food, antioxidant capacity.

Introducción

La dislipidemia es uno de los principales factores de riesgo cardiovascular modificables, observándose una relación continua y gradual entre la hipercolesterolemia y mortalidad por enfermedad coronaria.

Existe también una asociación inversa entre las concentraciones bajas de las lipoproteínas de alta densidad (HDL) y el riesgo de enfermedad coronaria; así como una estrecha relación entre el incremento de los niveles de las lipoproteínas de alta densidad (LDL) y el aumento de la incidencia de padecer de cardiopatía isquémica, mientras que los Triglicéridos (Tg) representan un factor de riesgo independiente para esta enfermedad.¹⁻³ La dislipidemia puede estar influenciada por determinantes genéticos⁴ y alimentarios sobretodo relacionado con la ingestión de grasas saturadas.^{4,5} Aunque estas variables

lipídicas pueden estar asociadas a otros factores de riesgo como la obesidad, el sedentarismo, el tabaquismo, el alcoholismo, entre otros, se ha observado que los hábitos alimenticios inadecuados pueden influir de forma negativa alterando las concentraciones de estas variables lipídicas. Aunque diversos investigadores han reportado la eficiencia de diferentes fármacos como las estatinas, los fiblatos y las niacinas, para el control de la dislipidemia, se presentan individuos que no toleran este tratamiento, ya sea por tener una hepatopatía de base, enzimas tranzaminasas elevadas o miopatías, etc. En estos casos como alternativa opcional, en diversos estudios epidemiológicos,⁶⁻⁹ se presentan una positiva asociación entre la prevención de ciertas enfermedades y la ingesta diaria de compuestos presentes en frutas, granos, leguminosas, aceite de



pescado entre otros. Las leguminosas, contienen además de sus variados nutrientes, compuestos tales como: polifenoles, fibras solubles, alfa-galactósidos y las isoflavonas, que le confieren propiedades de alimento funcional con carácter hipolipemiantes.

El Sistema cardiovascular, es beneficiado con el aporte a la dieta de estos alimentos, que favorecen la salud, ya que estos alimentos naturales o modificados influyen de manera favorable controlando el perfil lipídico, la oxidación lipoproteica, la diabetes, la función endotelial, la trombosis o la aterosclerosis en general.^{10, 11}

En los alimentos naturales que mejoran la calidad de vida,^{8,9} se reafirman los efectos reductores del colesterol, de la fibra soluble de los cereales y frutas y de los fitosteroles presentes en las legumbres para reducir el riesgo cardiovascular. Los frutos secos,¹¹⁻¹⁴ son alimentos naturales que reducen el colesterol más allá de lo previsible por su composición grasa, probablemente debido a su alto contenido en fitosteroles.

Los antioxidantes naturales tales como los tocoferoles, los tocotrienoles, y los carotenoides, los flavonoides son polifenoles de amplia distribución en el reino vegetal, aunque son pocos los alimentos que contienen cantidades apreciables de estos compuestos.¹³⁻¹⁶ El cacao es justamente uno de los alimentos que se caracteriza por contener una alta proporción de flavonoides .

El término flavonoides es un nombre genérico para identificar colectivamente a una gran variedad de compuestos de estructura similar. Como ya se comentó, diferentes alimentos contienen flavanoles,¹⁶⁻¹⁸ como es el caso de la manzana, el té negro (forma fermentada del té verde), el vino tinto, entre otros. Pero sin lugar a dudas, el cacao, y uno de los productos derivados del cacao, el chocolate negro, son los alimentos que contienen, la mayor cantidad de flavanoles.

Los ácidos grasos n-3 son agentes antiateroscleróticos por excelencia, tanto consumidos en forma de pescado como de suplementos.^{19,20} Los ácidos grasos poliinsaturados omega 3 se encuentran en los vegetales de hojas verdes, aceite de semillas de linaza, soja, zapallo y nueces, especialmente en las carnes de pescados de aguas frías y profundas. Entre estos peces se encuentran: atún, caballa, sardina, salmón, trucha, gatuzo y trilla. Los mariscos también contienen omega 3 (mejillones, ostras, berberechos, etc.).

Para lograr una protección adecuada del sistema cardiovascular, se requiere una alimentación, que pueda cubrir los siguientes principios nutritivos: potasio, calcio, flavonoides, ácidos grasos omega-3, baja en sodio y con efecto reductor de los lípidos. Nuestro objetivo consiste en aportar una información concreta y científica sobre diferentes alimentos y plantas medicinales,

con propiedades hipolipemiantes y que mejoran la salud cardiovascular, para recomendarlos a individuos con dislipidemia, que no toleran el tratamiento con las estatinas y los fibratos, o que por determinadas causas, deben de suspender dicho tratamiento (hepatopatías) o como una opción de medicina natural para apoyar dicho tratamiento. Sobre todo en especies de frutas, cereales, vegetales, hortalizas y plantas, de uso muy frecuente y fácil de adquirir por nuestra población.

Material y método

Se realizó una investigación sobre los temas afines a los alimentos con propiedades hipolipemiantes, basada en las publicaciones de los últimos 10 años (con excepción, fueron incluídas algunas publicaciones con interés significativo para el estudio a partir del año 2000 en adelante), en las base de datos Medline, Pub Med, Hinari, artículos de la revista cubana de plantas medicinales y otras páginas web disponibles a nuestro servicio, con criterios sobre el tema bien argumentado y apoyado en una referencia bibliográfica según las normas de Vancouver. Se excluyeron del estudio los artículos que no cumplieron estas condiciones.

Resultados y Discusión.

Los alimentos funcionales fueron definidos, como "alimentos que benefician en una o

más funciones a los seres humanos, más allá de efectos nutricionales adecuados, de una manera que es relevante para incrementar su estado de salud y prevenir o reducir el riesgo de enfermedades".²¹

Actualmente se han reportado nuevas funciones nutricionales de los micronutrientes, los cuales se han estudiados tanto los que tienen su origen en plantas étnicas tradicionales y extractos herbales o como derivados de frutas y vegetales comunes, que contienen componentes activos llamados fitoquímicos o fitonutrientes.²² Entre los fitoquímicos más importantes se encuentran los carotenoides, los cuales están muy relacionados con los efectos protectores de la salud de las frutas y verduras,²¹⁻²⁵ además presentan pigmentos liposolubles responsables de los colores naturales amarillos, naranjas y rojos de las frutas y vegetales,^{23,24} como son : tomate, zanahoria, berenjena, remolacha, naranja, etc. Estos alimentos naturales tienen un efecto hipolipemiante favorable para la salud cardiovascular y pueden resultar de gran beneficio para personas dislipidémicas que no toleran las estatinas y los fibratos. A continuación argumentamos con algunos ejemplos, las propiedades nutricionales de diferentes alimentos naturales hipolipemiantes, que son muy frecuentes en la dieta de la población cubana.



En el cuadro 1, representamos las propiedades funcionales de 3 alimentos naturales muy consumidos por la población

entre las hortalizas como son: la Berenjena, el Quimbombo y el Frijol negro.

Cuadro 1. Propiedades nutricionales de: Berenjena, Quimbombó y Frijol negro.

Alimentos:	Fitoquímicos	Propiedades funcionales		
		Hipolipemiantes	Antioxidantes	Otros
Berenjena (<i>Solanum melongena</i>)	Flavonoides: Antocianina	Disminuye: Colesterol Triglicéridos	Vit. A, B ₁ , B ₂ , Cy E. Niacina Acido clorogénico	Contiene: Minerales: Fe ⁺⁺ , Zinc, Ca ⁺⁺ , K ⁺ . Previene: enfremedades degenerativas, cancerígenas y la arteriosclerosis.
Quimbombó (<i>abelmoschus esculentus</i>)	Mucílagos Pectinas	Disminuye: Colesterol Triglicéridos	Vit.A, B ₆ , B ₉ , C y K.	Contiene: Minerales: K+, Zinc, Ca ⁺⁺ , Fe ⁺⁺ , Magnesio.
Frijol negro (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	Fitoesteroles Isoflavonas Flavonoides: quercetina saponinas.	Disminuye: Colesterol Triglicéridos LDLc	Vitaminas Minerales: Ácido fólico, Ácido linoleico, Fe ⁺⁺ , Zinc.	Previene la Arteriosclerosis Índice glucémico bajo.

La Berenjena (*Solanum melongena*), es una hortaliza que contiene minerales, tales como hierro, zinc, calcio y potasio y posee una composición vitamínica baja en vitaminas C, A, B1, B2 y E; además contiene Niacina y es muy rica en fibra vegetal y pigmentos. Además, presenta propiedades laxativa y diurética; facilita la digestión y puede reducir el índice de colesterol en sangre.²⁵⁻²⁸

Esta hortaliza presenta un elevado contenido en agua (superior al 90%), que resulta adecuada en las dietas de adelgazamiento. Además ayuda a prevenir la arteriosclerosis,

evitando el depósito de los ácidos grasos en las arterias coronarias. El fruto de la berenjena cuando esta verde o es ingerido crudo, puede resultar tóxico, por la presencia de solaninas.²⁸

Esta especie también presenta un alto contenido de ácido clorogénico, uno de los compuestos fenólicos más abundante en los vegetales con un elevado potencial antioxidante. Además el color (morado) externo del fruto se debe a la presencia de flavonoides del tipo antocianinas, que muestran propiedades antioxidantes.²⁹ Este

Alimentos hipolipemiantes que mejoran la salud cardiovascular

tipo de compuestos actúan en la prevención de enfermedades: hipertensivas, diabetes, cardiovasculares, degenerativas y cancerígenas.³⁰⁻³²

Los estudios farmacológicos indican que varios flavonoides y la niacina, presentes en la berenjena ayudan a disminuir los niveles de colesterol y triglicéridos en la sangre, mediante una modulación de su metabolismo y una mayor excreción del mismo.²⁹⁻³¹ Explican que este efecto es provocado por el incremento de la actividad de enzimas de lecitina colesterol aciltransferasa (LCAT), enzima presente en la superficie de lipoproteínas de alta densidad (HDL).²⁹ Dadas sus propiedades antiinflamatorias, su aplicación en las zonas adoloridas del cuerpo produce un efecto de relajación y disminución de los dolores.

El fruto de **Quimbombó** (*Abelmoschus esculentus*), es rico en mucílagos, tal vez el vegetal con más abundancia de esa sustancia. Existen reportes, donde confirman que este fruto puede disminuir el colesterol y los triglicéridos.³³⁻³⁶ Esta planta contiene mucílagos y pectinas, principios activos que forman parte de la fibra soluble y que se combinan con el colesterol, inhibe su absorción e incrementa su eliminación, o con los ácidos biliares, aumentando la utilización del colesterol en la síntesis de más ácidos biliares, además por su contenido de polifenoles, flavonoides, taninos, presenta un efecto hipoglicemiante y sobre el control de

la obesidad y las enfermedades cardiovasculares.³⁶ Otros componentes como los esteroides o compuestos similares, compiten por los receptores del colesterol y contribuyen a la disminución plasmática de este metabolito.³⁵

Es una hortaliza muy baja en calorías (30 calorías por 100 g). Además, el quimbombó no contiene ningún tipo de grasas saturadas y colesterol. El quimbombó es una buena fuente de fibra dietética, minerales como el potasio, zinc, calcio, hierro y magnesio. También contiene proteínas, vitamina A, C, K, B9 y B6.³³

El **Frijol Negro** (*Phaseolus vulgaris*), tienen un contenido elevado de proteína, carbohidratos y minerales, poco contenido en lípidos, aunque es rico en ácido linoléico y su aporte calórico es relativamente bajo. Contiene un aporte de micronutrientes a los requerimientos diarios de vitaminas y minerales de 134.4%, 19.1% y 15.9% de las cantidades diarias recomendadas de ácido fólico, hierro y zinc respectivamente.³⁷⁻³⁹

El tratamiento térmico excesivo puede disminuir la disponibilidad de algunos aminoácidos, en particular la lisina y explica por qué los bajos contenidos en lisina de las proteínas vegetales, disminuyen el colesterol plasmático.³⁷⁻³⁹

Uno de los objetivos nutricionales propuestos por el Comité de Expertos de FAO/OMS es conseguir que la población consuma alimentos de bajo índice glucémico



(IG), ya que se relacionan con una menor incidencia de factores de riesgo de enfermedades cuyo tratamiento requiera el control de la respuesta glucémica. Los alimentos con bajo IG disminuyen los requerimientos de insulina y disminuyen los niveles de triglicéridos plasmáticos. Una disminución del 10% en el IG de la dieta, aumenta la sensibilidad de la insulina en un 30% y reduce los niveles post-prandiales de ácidos grasos no esterificados, afectando la síntesis hepática de VLDL.⁴⁰⁻⁴⁴ El consumo diario de frijoles disminuye la concentración de colesterol sérico.

El efecto cardioprotector parece estar relacionado en orden de importancia con los siguientes factores: contenido y tipo de fibra soluble, proporción y cantidad de aminoácidos, cantidad de oligosacáridos no digeribles, isoflavonas, fosfolípidos y ácidos grasos, fitoesteroles, saponinas, quercetinas y la antocianina de gran utilidad, sobre todo en el secuestro de radicales libres de oxígeno.⁴⁰⁻⁴³

La quercetina y la epigallocatequina, reducen la presión arterial sistólica y disminuye la oxidación de las LDL, en sujetos con sobrepeso y alto riesgo cardiovascular.⁴³

Además estos dos flavonoides tienen propiedades antiinflamatorias, ateroprotectora, tienen efecto sobre la función vascular y cardiometabólica.⁴⁴⁻⁴⁵

La Calabaza, la Yuca, el Ajo y la Papa, son alimentos naturales ricos en fitoquímicos,

vitaminas y minerales, con propiedades antioxidantes, con un efecto hipolipemiante y muy consumidos por nuestra población, por lo que sus características funcionales más significativas son resumidas en el cuadro 2.

La Calabaza (Cucurbita pepo). Es un alimento con un escaso aporte calórico, es rica en beta-caroteno o provitamina A y vitamina C.³⁷⁻⁴⁶ Presenta cantidades apreciables de vitamina E, folatos y otras vitaminas del grupo B, tales como la B1, B2, B3 y B6.³⁷⁻⁴⁶ La vitamina A es esencial para la visión, el buen estado de la piel, el cabello, las mucosas, los huesos y para el buen funcionamiento del sistema inmunológico, además de tener propiedades antioxidantes y ateroprotectora.⁴⁶⁻⁴⁸ La vitamina E, al igual que la C, tiene acción antioxidante, y ésta última además interviene en la formación de colágeno, glóbulos rojos, huesos y dientes. Los alimentos como la calabaza que contienen algunas vitaminas como la C y B6, se recomiendan en una dieta reductora de colesterol LDL.⁴⁸⁻⁵¹

También favorece la absorción del hierro de los alimentos y aumenta la resistencia frente a las infecciones. Las propiedades antioxidantes de las vitaminas, contribuyen a disminuir la peroxidación lipídica y la presencia de especies reactivas de oxígeno.⁵⁰⁻⁵²

Alimentos hipolipemiantes que mejoran la salud cardiovascular

Cuadro 2. Propiedades nutricionales de : Calabaza, Yuca , Ajo y Papa.				
Alimentos:	Fitoquímicos	Propiedades funcionales		
		Hipolipemiantes	Antioxidantes	Otros
Calabaza (<i>Curcubita pepo</i>)	Carotenoides: β carotenos Fitoesteroles: Escualenos	Disminuye: Colesterol y LDLc	Vit A , C, B ₁ , B ₃ , B ₃ y B ₆	Previene la Arteriosclerosis, estimula el sistema inmune.
Yuca (<i>Manihot esculenta</i>)	Flavonoides: Resveratrol	Disminuye: Colesterol Triglicéridos	Vit. A,B ₂ , B ₃ y B ₆ , B ₉ , C y K. Acido fólico	Contiene: Minerales: Fe ⁺⁺ , Mg ⁺ , Ca ⁺⁺ , K ⁺ , P, Na ⁺ . Previene: agregación plaquetaria, AVE, disminuye el ácido urico (gota), etc.
Ajo (<i>Alluin sativum</i>)	Alicina β caroteno β sitosterol ácido coféico Aliina	Colesterol Triglicéridos LDLc	Vit. B ₁ , B ₂ , B ₃ y C Riboflavina (B ₂) Niacin (B ₃)	Contiene: P+, Yodo, Ca ⁺⁺ , Fe ⁺⁺ . Actúa como Antiagregante plaquetario, Vasodilatador periférico, etc.
Papa (<i>Solanum tuberosum</i>)	Flavonoides β carotenos	Disminuye: Colesterol LDLc	Vit. C, B ₁ , B ₆ y E Acido ascorbico	Contiene: K+, P+, Fe ⁺⁺ , Magnesio, lisina, proteínas y carbohidratos.

Los antioxidantes neutralizan los efectos negativos que los radicales libres pueden ejercer sobre el corazón y las arterias, al prevenir las enfermedades cardiovasculares. Además de la calabaza, las zanahorias, las manzanas, el perejil y la col, tienen un efecto antioxidante muy similar y se incluyen entre los alimentos saludables para prevenir este tipo de enfermedad, con propiedades hipolipemiantes.³⁷

Este vegetal presenta un elevado contenido de ácidos grasos esenciales, fitoesteroles,

escualeno, aminoácidos, vitaminas y minerales.⁴⁶ La semilla se considera un nutraceutico recomendable para consumir. Los fitoesteroles son sustancias disueltas en grasa, considerados el principal nutriente hipocolesterolemico, pueden proteger el sistema cardiovascular, al inhibir la absorción intestinal del colesterol, tanto el dietario como el biliar, sin modificar los niveles de las lipoproteínas de alta densidad (HDL); impide la reesterificación del colesterol a nivel de la actividad de la acetil-colesterol-acil transferasa (ACAT);



aumentan la actividad y la expresión del transportador tipo ABC al acelerar el flujo de colesterol desde las células intestinales al lumen intestinal.^{46,50-52}

El escualeno, un terpeno hipocolesterolémico detectado en el material insaponificable de las semillas oleaginosas y grasa animal, precursor del colesterol y otros esteroides, al que se le atribuyen propiedades antioxidantes y cardioprotectoras, puede reducir colesterol esterificado, mediante la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad (LDL) en sangre.^{46,52}

La semilla de calabaza se ha estudiado y utilizado en el tratamiento de enfermedades parasitarias, hipertrofia benigna prostática, cistitis y como hipoglicemiante.⁵² Los folatos presentes en la calabaza, participan en la producción de glóbulos rojos y blancos, en la síntesis de material genético y en la formación de anticuerpos del sistema inmunológico.⁵³ Además los alimentos ricos en folato como la calabaza, ayudan a combatir la aterosclerosis, al reducir la homocisteína un elemento que lesiona las paredes de las arterias. El folato facilita la circulación evitando la aparición de trombos que son los responsables de muchos ataques cardíacos y otros problemas del corazón. Entre otros alimentos ricos en folatos se destacan el grupo de las coles (col, coliflor, coles de Bruselas) y otros vegetales como la remolacha, las

espinacas, los boniatos, los espárragos, las judías o los garbanzos.³⁷

Los vegetales de color naranja, rojo o violáceo como, calabaza, zanahoria, berenjena, repollo colorado, etc. contienen un alto contenido en B carotenos que actúan como antioxidantes naturales y pueden disminuir el colesterol y los triglicéridos en sangre.⁴⁷⁻⁴⁹

Los esteroides vegetales encontrados en las variedades de semilla de calabaza, pueden disminuir el colesterol tanto endógeno como exógeno; al ser más hidrofóbicos que el colesterol, pueden desplazarlo de las micelas de absorción, lo que conduce a una disminución de la absorción de colesterol por competencia,⁵²⁻⁵³ además, reducen la tasa de esterificación del colesterol en el enterocito, al disminuir la cantidad de colesterol exportado a la sangre en forma de quilomicrones y aumentar su futura excreción.

La concentración del terpeno en las semillas puede contribuir a disminuir el colesterol total, al inhibir la actividad de la enzima 3-hidroxi-3-metilglutaril-CoA reductasa que sintetiza el colesterol en el hígado, además colateralmente aumentan las LDL o lipoproteínas de alta densidad (LDL) que eliminan el colesterol y lo transporta desde la red vascular, hasta el hígado.⁴⁶⁻⁴⁹

Dada la concentración de los fitoesteroides y escualeno, presentes en las variedades de

Alimentos hipolipemiantes que mejoran la salud cardiovascular

la calabaza, se recomienda la semilla de calabaza para uso humano, como posible reductor hipocolesterolémico.

La Yuca (*Manihot esculenta*). es un alimento beneficioso y cuenta con propiedades nutricionales similares a la patata o papa, siendo muy rica en hidratos de carbono complejos (principalmente almidón), fibra, también contiene proteína vegetal, vitaminas A, B2, B3, B6, B9 o ácido fólico, C, K y minerales como el potasio, magnesio, fósforo, calcio, hierro y sodio. Además tiene un efecto energético, depurativo, hipocolestemiante, neuroestimulante, antitrombótico, antioxidante, antiinflamatorio, inmunoestimulante, antibacteriano (uso externo).^{21,22,37}

Las saponinas, además de ser capaces de neutralizar la absorción de las toxinas en el intestino, ejercen una función depurativa al "liberar" las vellosidades del intestino de todas las partículas tóxicas que pudieran estar allí depositadas, lo que puede ser utilizado como un recurso para mejorar o prevenir las enfermedades degenerativas o metabólicas en las que la depuración orgánica como método curativo o preventivo resulta tan importante, como la artritis reumatoide, la gota o la fibromialgia.^{40,54,55}

Los efectos positivos de esta planta en este tema se deben principalmente al resveratrol, un flavonoide^{17,20} que

disminuye la agregación de las plaquetas, lo cual permite hacer la sangre mucho más fluida, evitando la posible formación de trombos causante de accidentes vasculares como la aterosclerosis o las anginas de pecho. El resveratrol es uno de los principios más adecuados para la eliminación del colesterol.^{8,13} También este alimento beneficia los casos de ácido úrico y de gota, nos ayuda a mantener un cabello y uñas fuertes y saludables, mejora nuestras defensas y resulta beneficioso durante el embarazo, lactancia y etapas de crecimiento por su contenido en ácido fólico (B₉).^{17,19,54}

El Ajo (*Allium sativum* L.) Se incluye en la familia Liliáceas y tiene propiedades naturales que le confiere beneficios para el sistema cardiovascular e inmunitario y anticancerígenas.⁵⁶⁻⁵⁸

El bulbo de ajo contiene aceite esencial rico en compuestos sulfurados, siendo el más importante la aliína. A estos compuestos debe el ajo su acción farmacológica como hipolipemiante, antimicrobiano y antihelmíntico.⁵⁹ Está indicado por vía interna en la profilaxis de la aterosclerosis, como antihipertensivo por actuar como un vasodilatador periférico, en el tratamiento de hiperlipemias, de infecciones del tracto respiratorio y de las vías urinarias; favorece la fluidificación de la sangre por su actuación como antiagregante plaquetario y por ello resulta beneficioso en las



enfermedades coronarias; se emplea para reducir el colesterol, los triglicéridos, el estrés y la oxiuriasis.⁵⁶⁻⁶⁰ Se le atribuye una acción reguladora del sistema inmunitario por lo que podría prevenir el crecimiento tumoral.⁵⁹⁻⁶⁰

La composición del ajo es importante en cuanto a vitaminas del grupo B y minerales como calcio, hierro, yodo y fósforo. El ajo en estado crudo contiene una gran cantidad del compuesto llamado aliína, al ser cortado o machacado, la mayor parte de aliína se transforma en alicina. Se ha demostrado que estos compuestos, pueden tener un efecto beneficioso sobre el sistema inmune, con actividad antivírica, antibacteriana y antifúngica, así como su capacidad como estimuladores y moduladores de la maquinaria inmunológica.^{56,59} En el proceso de cocción del ajo, la alicina y otros compuestos se destruyen y aparecen otras sustancias como la adenosina o el ajoeno. Éstas tienen una probada capacidad protectora sobre el sistema cardiovascular, de hecho, tienen propiedades anticoagulantes y reductoras de los niveles de colesterol y triglicéridos.⁶¹⁻⁶³

El ajo procesado tiene otros componentes como la S-alil mercaptocisteína, un potente reductor de los niveles de colesterol, antitumoral, protector hepático e inmunoestimulador.⁵⁶⁻⁶⁰

La Papa (*Solanum tuberosum*) su principal aporte nutricional recae en los

carbohidratos ya que aporta un 16.4% por cada 100 g de consumo, de los cuales en su mayoría es constituido por almidón el resto está constituido por glucosa, fructuosa y sacarosa.⁶⁴

Son ricas en lisina, uno de los aminoácidos esenciales que escasean en los cereales. Considerada una de las fuentes más ricas en vitamina C, además de su contenido en ácido ascórbico, vitamina E y el beta caroteno, las cuales actúan evitando el daño oxidativo y disminuye la peroxidación de los lípidos.⁶⁵ También contiene vitaminas del complejo B, específicamente de B₁ y B₆. Las vitaminas del grupo B ayudan también a proteger las arterias. La vitamina B₆, que se encuentra en las patatas, reduce los niveles de una molécula llamada homocisteína que está implicado en la inflamación y el enrasado de las arterias.^{37,65-66}

Entre sus propiedades predomina el potasio y su bajo aporte en sodio. Además son ricas en hierro, fosforo y magnesio, sin despreciar su aporte en menor cantidad de calcio, cinc, cobre, manganeso y otros oligoelementos. La papa tiene muy bajo contenido en lípidos y en sodio, por lo que resulta un alimento ideal en caso de arteriosclerosis, insuficiencia cardíaca, angina de pecho o infarto e hipertensión.⁶⁵⁻⁶⁶

Los flavonoides, presentes en la papa ayudan a proteger a los consumidores,

Alimentos hipolipemiantes que mejoran la salud cardiovascular

contra la enfermedad cardiovascular, al disminuir los niveles de LDL- colesterol, el estrés oxidativo y mantener las arterias libres de grasa.^{7,37,40} .El Tomate, la Remolacha, el Pepino y la Zanahoria,

caracterizados por la presencia de β carotenos, entre los fitoquímicos principales, son representados en el cuadro 3.

Cuadro 3. Propiedades nutricionales de: Tomate, Remolacha, Pepino y Zanahoria

Alimentos:	Fitoquímicos	Propiedades funcionales		
		Hipolipemiantes	Antioxidantes	Otros
Tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i>).	Carotenoides: β carotenos licopenos	Disminuye: Colesterol y LDLc Aumenta: HDLc	Vit A y C	Efecto Ateroprotector
Remolacha (<i>Beta vulgaris</i>).	Flavonoides: Betanina o Betacianina	Disminuye: Colesterol Triglicéridos Aumenta: HDLc	Vit. B ₂ , B ₃ , B ₆ , B ₉ y C. Ácido Fólico Ácido Nítrico	Contiene: Minerales: Fe ⁺⁺ y K ⁺ . Previene el envejecimiento, reduce la presión arterial, efecto vasodilatador y recomendada en casos de anemia, etc.
Pepino (<i>Cucumis sativus</i>)	β carotenos Folatos	Disminuye: Colesterol LDLc	Vit. A, B ₃ , y C. Provitaminas Ácido Ascórbico Ácido Cafeico	Contiene: Na ⁺ , Fe ⁺⁺ y Ca ⁺⁺ . Fibras y Proteínas. Mejora la anemia y la salud cardiovascular, elimina ácido úrico, minimiza efectos del cáncer rectal, etc.
Zanahoria (<i>Daucus carota</i>)	β carotenos Folatos	Disminuye: Colesterol Triglicéridos Aumenta: HDLc	Vit. A y C Ácido Fólico	Contiene: K ⁺ , Ca ⁺⁺ y Magnesio. prevención del cáncer de pulmón y bucal. Mejora la salud cardiovascular.

Una de las hortalizas que más consume nuestra población es el **Tomate** (*Lycopersicon esculentum*), caracterizada por tener un bajo contenido calórico y de grasa; también por estar libres de colesterol y presentar una buena fuente de fibra y

proteínas. Además, son ricos en ácido fólico, vitamina A y C, β -caroteno, flavonoides y licopeno, con un efecto antioxidante muy positivo para contrarrestar el estrés oxidativo. Los tomates y sus productos derivados son las mayores



fuentes de licopeno y son considerados importantes contribuidores de carotenoides en la dieta humana.⁶⁷⁻⁶⁸ Algunos autores han demostrado que el licopeno tiene un efecto hipocolesterolémico *in vivo* e *in vitro*, con una significativa reducción del 14% en los niveles plasmáticos de colesterol LDL *in vivo*⁶⁸⁻⁷⁰ y un significativo incremento del colesterol HDLc,^{17,20} por lo que tiene una función ateroprotectora, además de inhibir la peroxidación lipídica, la oxidación de las LDL y en el control de la agregación de las plaquetas.⁶⁸

La Remolacha (*Beta vulgaris*), es una hortaliza que contiene una buena fuente de nutrientes y minerales, incluyendo el potasio y el hierro, además como fuente de vitaminas C.⁷¹ La remolacha, betarraga o betabel se caracteriza por tener una potente actividad anticancerígeno, antiinflamatorio, derivada de su riqueza en flavonoides, principalmente por el pigmento rojo betanina o betacianina.⁷¹⁻⁷⁵ Es un vegetal con propiedades rejuvenecedoras o anti-envejecimiento. Esta propiedad viene aportada por una abundante presencia de los antioxidantes y del ácido fólico, que resulta ideal para prevenir las enfermedades del corazón, además de favorecer la producción de glóbulos rojos, aumentando los niveles de hemoglobina.⁷¹

Se ha comprobado que la ingestión de jugo o zumo de remolacha reduce la presión arterial en personas que padecen

hipertensión. Esta propiedad viene dada por el contenido en flavonoides antioxidantes, ácido fólico y óxido nítrico como vasodilatador de esta hortaliza, que la hace muy adecuada para mejorar la circulación y la salud.⁷⁵

Por su contenido en antioxidantes (betalaínas, entre los que se encuentran betacianinas como la betanina y las betaxantinas), la remolacha ejerce su función depurativa sobre el hígado y en el tratamiento natural del colesterol, la hepatitis y la cirrosis.⁷⁶

La remolacha en conjunto presenta una composición nutricional que permite aumentar, el colesterol asociado a las HDL, pero que a la vez disminuye el colesterol LDL y los triglicéridos. Su contenido en vitaminas del grupo B, concretamente B₂, B₆, B₃ y B₉, actúan para que los nutrientes sean metabolizados adecuadamente, pues las vitaminas del grupo B permiten que las grasas se metabolicen, de manera que no puedan formar sustancias como LDL o triglicéridos.⁷⁷⁻⁷⁸ Las remolachas contienen una buena cantidad de niacina o Vit B₃, otro miembro de la familia de la vitamina B, que ha demostrado aumentar los niveles de HDL y reducir los triglicéridos y las LDL, según los estudios realizados en la Universidad de Maryland Medical Center.

El Pepino (*Cucumis sativus*), es una hortaliza que posee propiedades medicinales diversas, dentro de las que se

Alimentos hipolipemiantes que mejoran la salud cardiovascular

puede mencionar la disminución del colesterol, control de la diabetes mellitus tipo 2, antioxidante y anticancerígeno.⁷⁹⁻⁸⁴

También tienen pequeñas cantidades de provitamina A, vitamina B1, B2 y B3, C, E y folatos, que intervienen en la producción de glóbulos rojos y blancos.⁷⁹ Esto se debe a los componentes activos que contiene, como son los antioxidantes naturales, tales como, vitaminas y minerales, que impiden la oxidación de las grasas, evitando así la síntesis de colesterol a nivel hepático. Este proceso impide que el exceso de grasas circulante se acumule en las paredes arteriales produciendo placas que impiden el normal flujo de sangre, lo que puede traer aparejado la aparición de isquemia seguida de infarto de miocardio. Además el pepino tiene un efecto antioxidante sobre los radicales libres de oxígeno, favoreciendo el control de la diabetes, y a su vez disminuye los efectos deletereos de la peroxidación lipídica, en los pacientes diabéticos, contribuyendo también a mejorar la salud cardiovascular.⁸²⁻⁸⁴

Además es rico en ácido ascórbico y ácido cafeico, dos sustancias antiedematosas que combaten el exceso de líquido en los tejidos inflamados. El pepino se utiliza en dietas depurativas para eliminar el ácido úrico y eliminar el exceso de líquidos circulantes, actuando sobre la retención de líquidos y controlando otro factor riesgo importante como es la hipertensión arterial. Otros

estudios avalan sus propiedades para minimizar los efectos deletereos del cancer rectal.⁸⁴

La Zanahoria (*Daucus carota L.*) es caracterizada por su aporte en antioxidantes y fibras, con propiedades favorables para el aparato digestivo y la visión ocular. Son muy ricas en ácido fólico, potasio, calcio, magnesio y vitamina C. Pero si en algo destacan las zanahorias sobre los demás vegetales es en su gran aporte en vitamina A y antioxidantes.⁸⁵ Su color anaranjado es debido a unos pigmentos vegetales con propiedades antioxidantes, llamados betacarotenos. Estos componentes tienen propiedades vitamínicas, es decir, que el hígado transforma en vitamina A, vitamina necesaria para la salud de la piel, formación de los huesos, para la fertilidad y reproducción.

Los betacarotenos son componentes que aparecen en frutas y verduras de color anaranjado y verde fuerte, como las coles, calabazas, albaricoques, melocotones, mangos, espinacas, pomelo, granada, naranjas, melón, etc. Sin duda este componente, contiene potentes propiedades antioxidantes que protege contra la acción destructiva de los radicales libres de oxígeno. Los betacarotenos, actúan como prevensores de ciertos tipos de cáncer, especialmente contra el cáncer de pulmón y bucal o impiden el desarrollo de células



cancerosas, haciendo que estos procesos no pasen de un estadio primitivo.⁸⁶⁻⁸⁷

Por su contenido en vitamina A, en forma de betacarotenos, las zanahorias son muy importantes en la dieta para el embarazo, lactancia y para niños y jóvenes en edad de crecimiento. Además las zanahorias son una fuente excelente de ácido fólico, calcio y antioxidantes. Los niveles de vitamina A de esta hortaliza, se relacionan con una mejor respuesta del sistema inmunitario. Colabora junto con la vitamina C en la mejora de la respuesta inmune contra infecciones y ayuda a producir células inmunitarias. También puede mejorar el control de la diabetes mellitus y la salud cardiovascular.⁸⁷⁻⁹⁰ Las zanahorias contribuye con el aumento del colesterol asociado a las lipoproteínas de alta densidad o HDL, disminuye el colesterol total, las lipoproteínas de baja densidad o LDL, la hipertensión arterial y previene la arteriosclerosis o mala circulación.⁹⁰⁻⁹¹ Puede disminuir los eventos antiinflamatorios, el índice de masa corporal y favorece el control de la diabetes mellitus.⁸⁸⁻⁹² Son un alimento altamente antioxidante y ayuda a reparar las paredes de las arterias. Además tiene alto contenido de ácido fólico y fibras, que mejoran la circulación.

Los frutos secos, como la Almendra, el Cacao y las Nueces, tienen un elevado valor nutricional, así como un aporte

significativo de antioxidantes y minerales (cuadro 4).

Las Nueces (*Junglans regia*), en su composición química presenta una elevada cantidad de ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados, y una baja cantidad de ácidos grasos saturados. A estos compuestos se le suman proteínas propias, fibras dietarias, micronutrientes (en especial cobre y magnesio), y esteroides. El efecto y la suma de todos estos compuestos bioactivos, producen que las personas que ingieren habitualmente nueces, posean bajos niveles plasmáticos de lípidos y lipoproteínas de baja densidad (LDL).⁹³ Además se les atribuye un potente efecto cardioprotector generalizado.

Diversos estudios científicos confirman, que el consumo frecuente de frutos secos no solo disminuye algunos factores de riesgo cardiovascular, como el colesterol o la diabetes, sino que además disminuye la incidencia de la enfermedad coronaria.⁹⁴⁻⁹⁵ Un estudio PREDIMED⁹⁶ ha revelado, que consumir frutos secos regularmente aproximadamente una dosis total de 30 gramos al día, se asocia con una reducción del 50 por ciento en la incidencia de diabetes y una reducción del 30 por ciento en la enfermedad coronaria.

Cuadro 4. Propiedades nutricionales de los frutos secos (Almendras, Nuez y Cacao).

Alimentos:	Fitoquímicos	Propiedades funcionales		
		Hipolipemiantes	Antioxidantes	Otros
Almendras (<i>Prunus dulcis</i>)	Flavonoides	Disminuye: Colesterol Triglicéridos LDLc Aumenta : HDLc	Abundante Vit. E Ácido linoleico Ácido oleico Ácido Monoinsaturado s	Contiene: Ca ⁺⁺ , Fe ⁺⁺ ,Magnesio, Manganeso, Fosforo, Fibras y Proteínas Ácido salicílico
Nuez (<i>Junglan regia</i>)	Flavonoides Esteroles	Disminuye: Colesterol Triglicéridos LDLc Aumenta : HDLc	Vit . A , C y complejo B. Acido fólico Acido linoleico (Omega 3).	Contiene: P ⁺ , Mg ⁺⁺ , Ca ⁺⁺ , K ⁺ . Cobre Actua como: Antiinflamatorio Control de Arritmias ventriculares y la Diabetes M, etc.
Cacao (<i>Theobroma cacao</i>)	Flavonoides: Flavonoles Epicatequinas Catequina Procianidinas	Disminuye: Colesterol LDLc	Vit.A, Complejo B	Contiene Minerales: Fosforo, Ca ⁺⁺ y Fe ⁺⁺ Ateroprotector, antiagregante plaquetario, disminuye la tensión arterial

Los frutos secos^{94,95}, como nueces, almendras, avellanas, han demostrado su papel preventivo también en la incidencia de accidentes cerebrovasculares. A pesar de ser de origen vegetal, son ricos en aminoácidos esenciales como las grasas monoinsaturadas, las grasas poliinsaturadas, y los ácidos grasos omega 3. Entre los ácidos grasos de la nuez destaca el linoleico, ácido graso esencial para el organismo, con capacidad de reducir el nivel de colesterol; y el linolénico que pertenece a la serie omega 3, igual que los que se encuentran en la grasa del pescado.^{9,14,15} Reduce el nivel de

colesterol y de triglicéridos en la sangre, evita la formación de coágulos o trombos dentro de los vasos sanguíneos y frena los procesos inflamatorios. Además las nueces, almendras y avellanas, entre otros, son fuente de minerales (potasio, calcio, magnesio, fósforo y hierro), y contienen vitaminas del grupo B, A y E y ácido fólico.⁹⁵ Las nueces son representadas como el único fruto seco con una cantidad significativa de ácido alfa-linolénico (AAL), es decir, los ácidos grasos omega 3 de origen vegetal. Algunas investigaciones han revelado que el consumo de ácido alfa-



linoléico, podría contrarrestar el riesgo de sufrir enfermedades coronarias severas: los AAL influirían en la reducción del riesgo de sufrir arritmias ventriculares y el paro cardíaco.

Otro estudio⁹³⁻⁹⁵, publicado en la revista *Journal of the American College of Nutrition*, halló que consumir nueces diariamente, durante más de ocho semanas, mejora el funcionamiento de los vasos sanguíneos (función endotelial) en adultos con sobrepeso y riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares o diabetes tipo 2.

Su alto contenido en antioxidantes como: L-arginina, tocoferoles, polifenoles y fitoesteroles, convierten a los frutos secos en alimentos funcionales, ya que protegen de algunas enfermedades crónicas. Entre sus propiedades beneficiosas⁹³⁻⁹⁶ los frutos secos en la salud cardiovascular se destacan por: reducir los niveles de colesterol LDL, disminuyen el índice glucémico, mejoran la función endotelial de los vasos sanguíneos y poseen un efecto antiinflamatorio y no está relacionado con el aumento de peso corporal.⁹⁶

Almendras (*Prunus dulcis*), es uno de los frutos secos, con mayor aporte en Vitaminas E, alto contenido en fibras y proteínas. Además es una de las pocas fuentes de proteínas vegetales que contiene arginina, un aminoácido esencial para los niños. Además aporta minerales como el hierro,

fosforo, manganeso, magnesio. También es rica en Vitaminas E. Tiene un 52% de grasas, de estas dos terceras partes corresponden al ácido oleico, componente del aceite oliva, muy utilizado para mejorar la salud cardiovascular. Otro punto a tener en cuenta es su contenido en ácido linoleico.⁹⁵

En general los frutos secos como las almendras y las nueces, mejoran la circulación sanguínea, control de la diabetes que no dependen de la insulina. Se ha demostrado que una dieta rica en ácidos monoinsaturados mejora la tolerancia a la glucosa, además de tener un efecto positivo sobre la regulación del colesterol presente en las HDL y LDL y sobre los niveles de triglicéridos.⁹⁶

La almendra contiene una buena proporción de salicilatos, sales formadas por ácido salicílico y una base que constituye el principal agente activo de la aspirina. La leche de almendra es utilizada, como leche vegetal es de importancia para las embarazadas, lactantes, combatir enfermedades del sistema nervioso, desnutrición, anemia, etc.

El Cacao (*Theobroma cacao*), tiene entre sus variedades más interesante, el chocolate negro, debido a su alto contenido de los flavanoles epicatequina, catequina y procianidinas. Se ha demostrado que estos flavanoles ejercen poderosos efectos antioxidantes al inhibir la oxidación de las LDL, además de producir una

Alimentos hipolipemiantes que mejoran la salud cardiovascular

disminución de la agregación plaquetaria y de la presión arterial. Entre los antioxidantes de origen natural que consumimos en nuestra dieta, los flavonoides ocupan un lugar muy importante.⁸⁹⁻⁹⁰ Junto con antioxidantes naturales tales como los tocoferoles, los tocotrienoles, y los carotenoides, los flavonoides son polifenoles de amplia distribución en el reino vegetal, aunque son pocos los alimentos que contienen cantidades apreciables de estos compuestos.⁹¹ El chocolate contiene aproximadamente un 30% de materia grasa, un 6% de proteínas, un 61% de carbohidratos y de minerales (fósforo, calcio, hierro), además de aportar vitaminas A y del complejo B. La materia grasa del chocolate es la manteca de cacao, la que contiene un 35% de ácido oleico, un 35% de ácido esteárico, y un 25% de ácido palmítico. El 5% restante está formado por diversos ácidos grasos de cadena corta cuya composición es típica de las diferentes almendras de cacao.

Diferentes alimentos contienen flavanoles, como es el caso de la manzana, el té negro (forma fermentada del té verde), el vino tinto, entre otros. Pero sin lugar a dudas, el cacao, y uno de los productos derivados del cacao, el chocolate negro, son los alimentos que contienen, la mayor cantidad de flavanoles.⁹² Numerosos trabajos de investigación focalizan el efecto de los flavanoles, tanto monoméricos como

oligoméricos, en la protección de la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad, LDL.⁹³⁻⁹⁴ La oxidación de esta lipoproteína, la principal transportadora de colesterol en el sistema vascular y también identificada como LDL-colesterol, es uno de los componentes del proceso que produce daño e inflamación crónica en los vasos sanguíneos, conduciendo a la formación de placas (ateromas) que obstruyen los grandes vasos, y que en su conjunto constituyen la aterosclerosis, o patológicamente mejor conocida como arterioesclerosis.⁹⁵ Como consecuencia de la oxidación de las LDL, y del daño inducido por la oxidación de esta lipoproteína en el endotelio vascular, este se hace más permeable, atrayendo así a monocitos y a otras células vinculadas con la respuesta inflamatoria e inmune. Se estimula, de esta manera, la adhesión de las plaquetas y de los leucocitos, favoreciendo la formación de una obstrucción que puede conducir a un accidente vascular agudo, como una trombosis, o un infarto.⁹⁶⁻⁹⁸

El concepto actual es que los flavanoles contenidos en el cacao y en el chocolate, contribuyen a la protección de la salud cardiovascular al inhibir la oxidación de las LDL, la agregación de las plaquetas, y los procesos inflamatorios derivados de la formación de los leucotrienos.⁹² Estos efectos se traducen en que el consumo moderado de chocolate negro, el cual contiene la mayor cantidad de flavanoles, es



beneficioso para disminuir la presión arterial, y el riesgo de trombosis y de ateromatosis en el humano, según conclusiones recientes del Zutphen Elderly Study, en estudios

realizados en la ciudad de Zutphen, Holanda⁹⁹⁻¹⁰⁰ para evaluar el riesgo de enfermedad cardiovascular.

Cuadro 5. Propiedades nutricionales de las frutas de: Piña, Manzana y Naranja).

Alimentos:	Fitoquímicos	Propiedades funcionales		
		Hipolipemiantes	Antioxidantes	Otros
Piña (<i>Anana comosus</i>)	Flavonoides	Disminuye: Colesterol Triglicéridos	Abundante en Vit. A, B y C. Ácido Fólico Enzima Proteolítica: Bromelina Melatonina	Contiene: Ca ⁺⁺ , Fe ⁺⁺ , Magnesio, Yodo, Zinc Manganeso. Abundante en Fibras Efectos: antiflamatorio, anticancerígeno, disminuye la presión arterial, etc.
Manzana (<i>Pyrus malus L</i>)	Flavonoides: Cianidina Epicatequina Quercetina Pectina	Disminuye: Colesterol LDLc Aumenta HDLc	Vit. A, Complejo B Vit E o Tocoferol Provitamina A	Contiene Minerales: K ⁺ , Magnesio. Actúa como: Ateroprotector, Antiagregante plaquetario, disminuye la Tensión arterial, etc.
Naranja (<i>Citrus sinensis</i>)	Bioflavonoide s βcarotenos	Disminuye: Colesterol Triglicéridos	Vit .A, B ₁ , B ₂ , B ₃ , B ₅ , B ₆ , C y Vit.K.	Contiene: K ⁺ , Mg ⁺⁺ , Ca ⁺⁺ , Sodio, Yodo , Hierro, Zinc. Actúa como control: Antiflamatorio, Cáncer Diabetes M, Coagulación Obesidad, Ritmo Cardiaco , T.Arterial, etc.

Las frutas constituyen un alimento natural fundamental en la dieta saludable, por lo que resumimos una pequeña representación en

los cuadros 5 (Piña, Manzana y naranja) y 6 (Fresa, Guayaba y Fruta bomba), reflejando sus propiedades nutritivas y funcionales.

Alimentos hipolipemiantes que mejoran la salud cardiovascular

La Piña (*Anana comosus*), por sus propiedades nutricionales puede utilizarse en dietas para perder peso, disminuyendo los niveles de colesterol y triglicéridos. Además ejerce un efecto anticoagulante en la sangre, ayudando a fluidificarla y evitar la formación de trombos en la sangre.

La piña contiene minerales como el hierro, el magnesio, el yodo, el zinc o el manganeso. Posee vitaminas A, del grupo B y C, haciendo de la piña una excelente fuente de antioxidantes que combaten a los radicales libres y retrasan el envejecimiento. También disminuyen los efectos adversos de la peroxidación lipídica.^{37,101}

La fruta contiene una enzima proteolítica llamada Bromelina que presenta propiedades antitrombótica, antiinflamatoria, anticancerígena (cáncer bucal).¹⁰²⁻¹⁰³

La piña ha sido identificada como una de las fuentes más ricas de melatonina (superando a la naranja y el plátano).

Todas las partes de la planta de la piña tienen un valor potencial. La hoja ha sido estudiada como sensibilizante a la insulina y con propiedades antidiabéticas. Las investigaciones indican, que las hojas de la piña pueden modular la síntesis de colesterol y triglicéridos, de una manera similar a las estatinas, pero sin los más de 300 efectos adversos conocidos para la salud.^{14,15,101-103}

Debido a su bajo pH y otros componentes en el jugo de piña, resulta eficaz en la inactivación del rotavirus.

Las Manzanas (*Malus domestica*), tiene entre sus propiedades tiene un efecto cardioprotector al disminuir el colesterol malo e incrementar el bueno, según la *Universidad de Florida* en EE.UU. Su contenido en pectina y polifenoles (antioxidantes) serían los que mejoran el metabolismo de los lípidos y evitarían el riesgo de padecer afecciones cardíacas.¹⁰⁵

Es fuente discreta de vitamina E o tocoferol y aporta una escasa cantidad de vitamina C. Es rica en fibra, que mejora el tránsito intestinal y entre su contenido mineral sobresale el potasio. La vitamina E posee acción antioxidante, interviene en la estabilidad de las células sanguíneas como los glóbulos rojos y en la fertilidad. El potasio, es un mineral necesario para la transmisión y generación del impulso nervioso y para la actividad muscular normal, interviene en el equilibrio de agua dentro y fuera de la célula.

Las propiedades antioxidantes de la manzana se deben a los elementos fitoquímicos que contiene, más abundantes en la piel, en concreto, polifenoles (quercitina, flavonoides).¹⁰⁴⁻¹⁰⁶ Los antioxidantes neutralizan los radicales libres, reduciendo o incluso evitando parte de los daños que estos provocan en el organismo. Los radicales libres aumentan las peligrosas acciones del colesterol LDL, que puede dar lugar a la formación de aterosclerosis, al acumularse en los vasos sanguíneos;



pueden producir una alteración genética y dañar proteínas y grasas corporales, reduciendo la funcionalidad de las células y contribuyendo a aumentar el riesgo de cáncer.¹⁰⁴ Por tanto, dada su composición en sustancias antioxidantes, las manzanas están especialmente recomendadas en dietas de prevención de riesgo cardiovascular, enfermedades degenerativas y cáncer.⁶⁷⁻⁶⁸

El contenido moderado en potasio de las manzanas las convierte en una fruta diurética, recomendada en el tratamiento dietético de diversas enfermedades cardiovasculares, como la hipertensión arterial u otras enfermedades asociadas a retención de líquidos. Presenta un alto contenido de pectina que participa en la retención de agua y se le atribuyen efectos benéficos en caso de diarrea. Además, la manzana es una fruta rica en taninos, sustancias con propiedades astringentes y antiinflamatorias. Algunas de las acciones de los taninos son secar y desinflamar la mucosa intestinal (capa que tapiza el interior del conducto digestivo), por lo que resultan eficaces en el tratamiento de la diarrea.¹⁰⁵

Las manzanas verdes son unas de las principales fuentes de flavonoides en la dieta occidental y son ricas en vitamina C. Los flavonoides que más encontramos en este tipo de manzanas son la cianidina y epicatequina. Estos flavonoides y la vitamina C actúan como antioxidantes y erradican los

radicales libres que causan daño en las células.¹⁰⁷ Las manzanas verdes son uno de los mejores enemigos de las enfermedades cardíacas, accidentes cardiovasculares y diabetes.¹⁰⁶

La manzana verde tiene como característica un contenido de potasio ligeramente alto en comparación con otro tipo de manzanas. El potasio es un electrolito que equilibra la humedad de las células y tiene un papel importante en el sistema cardiovascular, controlando el ritmo cardíaco.

La Naranja (*Citrus sinensis*). Pertenece a los cítricos y entre sus principales propiedades contiene: vitamina C, beta-caroteno y bioflavonoides. Además, contiene pequeñas cantidades de las vitaminas B1, B2, B3, B5, B6 y E.¹⁰⁷

A pesar del elevado contenido en azúcar, algunos estudios en laboratorio o en animales han demostrado que los zumos de cítricos tienen efectos beneficiosos sobre los lípidos del torrente sanguíneo gracias a los compuestos flavonoides que poseen. Parece que estos actúan de modo similar a las estatinas evitando la unión del colesterol en los receptores celulares del hígado. Otros estudios clínicos con humanos también se han asociado con reducción del colesterol y la hipertensión en pacientes que sufrían de estos problemas.¹⁰⁸

Diversos investigadores de la Universidad de Louisiana en Estados Unidos, han analizado la relación del consumo habitual

Alimentos hipolipemiantes que mejoran la salud cardiovascular

de zumo comercial 100% naranja con la calidad de la dieta, el peso y los factores de riesgo del síndrome metabólico en adultos a través de las Encuestas Nacionales de Salud y Nutrición de los EE.UU (NHANES), las cuales contemplan 8,861 encuestados mayores de 19 años.

Los resultados demuestran que los individuos que consumieron zumo de naranja, presentaron un menor IMC, reduce el riesgo de obesidad en ambos sexos y valores más bajos de colesterol (LDL) que los no consumidores: además, en el caso de los varones, hace que tengan un 36% menos de probabilidad de padecer cualquier trastorno del síndrome metabólico. El Comité Científico de la Asociación para la Promoción del Consumo de Frutas y Hortalizas, ha redactado un documento de consenso sobre el consumo de zumos de frutas en el marco de una alimentación saludable.¹⁰⁹

La naranja como fuente de riqueza nos proporciona diferentes variedades de vitaminas necesarias para nuestra salud, fortalece las defensas generales de nuestro

organismo, mejora la cicatrización de heridas, alivia las encías sangrantes, es excelente para combatir problemas circulatorios, y su consumo resulta realmente positivo para los diabéticos tipo 1, ya que el consumo de una naranja puede prevenir una hipoglucemia. Su aporte calórico apenas se aprecia, en una pieza contiene tan sólo 70 calorías, y su consumo facilita la metabolización de las grasas y reduce los niveles de colesterol. Resulta importante mencionar que el Instituto Nacional de Cáncer de Estados Unidos, atribuye al consumo de zumos de naranja, la reducción de cáncer de estómago, en los últimos años en este país.¹⁰⁸⁻¹¹⁰

Con relación a las frutas naturales como la fresa, la guayaba y la frutabomba presentamos un resumen con sus propiedades y características funcionales (cuadro 6).

La Fresa (*Fragaris vesca*). Es una fuente de compuestos polifenólicos con actividad antioxidante, especialmente antocianinas, ácidos fenólicos y vitamina C; los cuales son protectores de la oxidación de muchos organelos.¹¹⁰⁻¹¹¹



Cuadro 6. Propiedades nutricionales de las frutas de: Fresa, Guayaba y Frutabomba).

Alimentos:	Fitoquímicos	Propiedades funcionales		
		Hipolipemiantes	Antioxidantes	Otros
Fresa (<i>Fragaria vesca</i>)	Flavonoides Folatos Polifenoles: Antocianina	Disminuye: Colesterol Triglicéridos, LDLc	Abundante en Vit. C y E.	Contiene: Ca ⁺⁺ , K ⁺ , Mg ⁺⁺ Efectos: antiflamatorio, anticancerígeno, etc.
Guayaba (<i>Psidium guajava</i>)	Flavonoides: βcarotenos Folatos	Disminuye: Colesterol, Triglicéridos, LDLc	Vit.C, Complejo B ₁ , B ₂ , B ₃ , B ₆ , Acido pantoténico	Contiene Minerales: Ca ⁺⁺ , K ⁺ , Fe ⁺⁺ , Fosforo, Sodio, Zinc, Selenio Magnesio. Actúa como: Control DM, Ateroprotector, Antiflamatorio, disminuye la Tensión arterial, etc.
Frutabomba o Papaya (<i>Carica papaya</i>)	Flavonoides: Bcarotenos o Provitaminas A	Disminuye: Colesterol Triglicéridos, LDLc Aumenta el HDLc	Vit .A, Complejo B , C y E. Acido fólico	Contiene: K ⁺ , Mg ⁺⁺ , Ca ⁺⁺ , Hierro. Fibras. Papaína Actúa como control: Antiflamatorio, Cáncer Próstata, Vejiga, Utero, etc. Ateroprotector.

El consumo de frutas y vegetales ha sido asociado por una amplia variedad de estudios epidemiológicos con la disminución en la incidencia de enfermedades crónicas y degenerativas, incluidas algunas formas de cáncer y enfermedades cardiovasculares, entre otras.¹¹⁰⁻¹¹⁴ Las fresas poseen mayor actividad antioxidante que muchas frutas como: toronja, naranja, uva roja, kiwi. Diversos estudios¹¹⁴ ya habían demostrado la capacidad antioxidante de las fresas, pero ahora investigadores de la Universidad

Politécnica delle Marche (UNIVPM, Italia), junto a colegas de las universidades de Salamanca, Granada y Sevilla, han realizado un análisis que revela como estos frutos también ayudan a reducir el colesterol. El equipo planteó un experimento en el que añadieron 500 g de fresas a la dieta diaria de 23 voluntarios sanos durante un mes. Se tomaron muestras de sangre antes y después de este periodo para comparar los datos. Los resultados, que publica el Journal of Nutritional Biochemistry, revelan que la cantidad total de colesterol, los niveles de

Alimentos hipolipemiantes que mejoran la salud cardiovascular

lipoproteínas de baja densidad (LDL o colesterol malo) y la cantidad de triglicéridos se redujeron un 8,78%, 13,72% y 20,80% respectivamente. La lipoproteína de alta densidad (HDL o colesterol bueno) se mantuvo sin cambios.¹¹¹

El consumo de las fresas también mejoró otros parámetros como el perfil general de los lípidos en el plasma, los biomarcadores antioxidantes (como la capacidad de absorción de radicales de oxígeno o la vitamina C), las defensas antihemolíticas y la función plaquetaria. Todos los parámetros volvieron a sus valores iniciales a los 15 días de abandonar el 'tratamiento' con fresas.¹⁰⁹⁻

¹¹²

La Guayaba (*Psidium guajava*). Los frutos de la guayaba tienen un alto contenido en vitamina C y antioxidantes y muy poca cantidad de proteínas y grasas.¹¹⁵⁻¹¹⁶

Contiene una gran cantidad de nutrientes, tales como, agua, carbohidratos, calorías, fibra en gran cantidad, grasas, proteínas, vitamina C en gran cantidad, vitamina B₁, B₂, B₃, B₆, ácido pantoténico, calcio, folatos, magnesio, potasio en gran cantidad, fósforo, sodio, hierro, zinc, cobre, y selenio.¹¹⁷⁻¹¹⁹

La guayaba es rica en potasio, mejoran la fertilidad masculina, tienen un efecto anti-inflamatorio y las hojas de la guayaba resultan muy beneficiosas para evitar el cáncer oral.¹¹⁷ Esto se debe por el gran aporte de licopeno que contienen las hojas, constituyendo un gran antioxidante para el

organismo. El licopeno, es un antioxidante que puede reducir el crecimiento de las células cancerígenas, sobretodo en cáncer de próstata, de mama, boca, piel, estómago, colon y de pulmón.¹¹⁷⁻¹¹⁹ Según un estudio de 2010 publicado en la Revista de Nutrición y Cáncer, los investigadores concluyeron que el extracto de guayaba podría ayudar a reducir el tamaño de los tumores de próstata.

La alta presencia de taninos le confieren propiedades antidiarreica además tiene actividad farmacológica demostrada como antibacteriano, anti VIH, antioxidante, antiespasmódica, antiinflamatorio, antianémica, hemostática y sedante.

Además la guayaba contiene beta caroteno y gran cantidad de vitamina C, hierro y pectina, enzima que refuerza el sistema digestivo del organismo.¹¹⁸⁻¹¹⁹

Diversos estudios¹¹⁵⁻¹¹⁹ han demostrado que las personas que consumen guayabas diariamente, pueden llegar a reducir el colesterol un 10%, los triglicéridos un 8%, y mejora el colesterol bueno HDL en un 8%. Esto se debe por que la guayaba es rica en pectina, sustancia que ayuda a disminuir el colesterol, por que forma una capa gelatinosa en el interior del estómago, evitando que el organismo absorba las grasas malas. Esta fruta contribuye a bajar el colesterol total, lipoproteínas de baja densidad y los niveles de triglicéridos



(colesterol "malo" o LDL), mejorando la salud cardiovascular.

Según un estudio de 1993 publicado en la Revista de Hipertensión Humana, el consumo regular de la fruta de guayaba, puede ayudar a disminuir la presión arterial y los lípidos en sangre. Esto es debido a su mayor contenido de potasio, vitamina C y fibra soluble. El potasio ayuda a mantener los latidos constantes y controlar la presión arterial alta, mientras que la vitamina C mantiene los pequeños vasos sanguíneos saludables. Además, el licopeno que se encuentra en la guayaba de pulpa rosada ayuda a reducir el riesgo de enfermedad cardiovascular en personas que consumen esta fruta periódicamente.^{68,69,104,117}

Un estudio de 1983 publicado en La Revista Americana de Medicina China, corroboró que el efecto hipoglucemiante del jugo de guayaba es útil en el tratamiento de la diabetes mellitus. El contenido rico en fibras y el bajo índice glucémico de la guayaba son muy beneficiosos para las personas diabéticas. Mientras que la fibra ayuda a regular los niveles de azúcar, el índice glucémico bajo, inhibe un repentino aumento en los niveles de azúcar. La guayaba¹¹⁰⁻¹¹² es una buena fuente de cobre, potasio y potentes propiedades anti-inflamatoria, que es importante para la salud de la tiroides, una de las glándulas más importantes en el cuerpo para la regulación

de hormonas y la función de los sistemas de órganos.

Frutabomba o Papaya. Esta fruta tiene un alto contenido en beta carotenos, vitaminas A (provitamina A), C, E, complejo B, fibras, ácido fólico y papaína, la cual facilita la digestión y ayudan a eliminar las toxinas de la sangre. Además estos nutrientes aportan un efecto antioxidante y previene el cáncer de pecho, vejiga, próstata, colon o cuello del útero.¹²⁰⁻¹²⁴ Entre los fotoquímicos presente en la papaya, se encuentra el licopeno, que es un carotenoide que conserva sus propiedades antioxidantes, después de ser procesado hasta doce meses en condiciones atmosféricas normales.²¹⁻²² Otras fuentes importantes de licopeno son la sandía, la toronja rosada, la guayaba rosada, la frutabomba y el pimiento rojo.^{68,120,121} Algunos autores han demostrado que el licopeno tiene un efecto hipocolesterolémico *in vivo* e *in vitro*, con una significativa reducción del 14% en los niveles plasmáticos de colesterol LDL e inhibe su oxidación²⁵ y contribuye con un incremento significativo del colesterol HDLc.^{122,125} El aporte de vitamina E y C, por la frutabomba, explica su función antioxidante, a través de su asociación sugerida con un enzima paroxonasa, relacionada con el aumento del colesterol HDL y la enzima Lecitil Colesterol Acil Transferasa, las cuales van a estimular la

Alimentos hipolipemiantes que mejoran la salud cardiovascular

inhibición de la rigidez arterial y la oxidación del colesterol LDL.¹²⁰⁻¹²³

La papaína o papayotina, es una enzima proteolítica similar a la bromelina de la piña, la actidina del kiwi o la ficina de los higos y resultan muy interesantes en la alimentación porque ayudan a disgregar las proteínas y favorecen la digestión, evitando la gastritis, la formación de gases, además puede tener un efecto antibacteriano.¹²⁶⁻¹²⁷

El ácido fólico que se encuentra en las frutabombas, es necesario para la conversión de una sustancia llamada homocisteína en aminoácidos benignos como cisteína o metionina, minimizando las posibilidades de padecer de un ataque cardíaco o accidente cerebrovascular.¹²⁰⁻¹²²

Un estudio de un grupo de individuos con un consumo sistemático de alimentos variado de frutas y hortalizas como papaya, tomates, albaricoque, pomelo rosa, sandía, papaya y guayaba, ricos en licopeno, demostró presentar un menor riesgo de padecer de cáncer de próstata, cuando se compara con los grupos de hombres que no incluyen estos alimentos en su dieta.^{122,125}

En cuanto a los minerales contiene algunos de los más necesarios como el calcio, el hierro, el magnesio, el fósforo y abundante potasio, convirtiendo esta fruta en un consumo idóneo para prevenir accidentes cardiovasculares, enfermedades degenerativas, dolencias mentales e incluso, cáncer además de proteger la piel de los

daños producidos por los rayos del sol. Su contenido en fibras, contribuye a mejorar el tránsito intestinal, a reducir las tasas de colesterol en sangre y a controlar los niveles de glucemia en las personas diabéticas.¹²⁰

Por otra parte también contiene ácidos málico, cítrico, galacturónico y acetoglutárico, convirtiéndola en un alimento único para alcalinizar al organismo, en personas que padecen acidosis. También es importante subrayar que la acción conjunta de la papaína y la *carpaína*, contenida en esta fruta, mejora la actividad de la vesícula biliar y de la circulación sanguínea, así como los síntomas de insuficiencia cardíaca y las taquicardias. Ambos elementos explican que la papaya ayude a digerir las carnes y comidas pesadas, mejora y facilita el proceso de la digestión, además sus semillas tienen propiedades antiparasitarias.^{120,125-127}

En conclusión, en esta revisión bibliográfica hemos podido apreciar el valor de los alimentos funcionales de origen vegetal, de gran importancia para nuestra salud cardiovascular, sobre todo los que están más disponibles a nuestro alcance, aunque existe una larga lista de frutas y vegetales con propiedades beneficiosas para la salud que nos resta por mencionar, como son la guanábana, melón, mango, mamey, pera, etc. Sin embargo, estamos convencido que hemos cumplido nuestro objetivo de brindar los conocimientos sobre las propiedades



beneficiosas de estos alimentos funcionales, y así mejorar la calidad de vida de la población dependiente de fármacos, quienes deben llevar una dieta estricta para poder

controlar los factores de riesgos modificables, asociados a la enfermedad cardiovascular entre otras.

Referencias bibliográficas

1. Nicholls DM, Rye KA, Barter PJ. High-density lipoproteins as therapeutic targets. *Curr Opin Lipidol* 2005; 16(3):345-9.
2. Tall AR. CETP inhibitors to increase HDL cholesterol levels. *New Engl J Med* 2007; 356:13-16.
3. Barrios AV y Escobar CC. Valor de la dislipemia en el conjunto de los factores de riesgo cardiovascular. *Rev Esp Cardiol Supl.* 2011; 11(B):29-35. 4.
4. Martín-Aragón, S. y Marcos E. Hipercolesterolemia y alimentos funcionales *Rev. Farmacia Profesional.* 2008; 22:46-51.
5. Madsen M, Jensen A, Schmidt E. The effect of a combination of plant sterol-enriched foods in mildly hypercholesterolemic subjects. *Clin Nutr.* 2007;6:792-8.
6. Milner JA, Craig L. Physiologically active food components: their role in optimizing health and aging. *Am J Clin Nutr* 2000; 71 (Supl): 1653-1743.
7. Lichtenstein AH, Deckelbaum RJ for the American Heart Association Nutrition Committee. Stanol/sterol ester-containing foods and blood cholesterol levels. A statement for health professionals from the Nutrition Committee, American Heart Association. *Circulation* 2001; 103: 1177-1179.
8. Normen L, Dutta P, Lia A, Andersson H. Soy sterol esters and beta-sitosterol ester as inhibitors of cholesterol absorption in human small bowel. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 908-913.
9. Alfonso V B., Nieto S, Sanhueza J. Antioxidantes naturales en alimentos funcionales: de la seguridad alimentaria a los beneficios en la salud. *Grasas y aceites* 2003; 54 (3): 295-303.
10. Simmons, R. Developmental origins of diabetes: The role of oxidative stress. *Free Rad Biol Med* 2006; 40: 917-22.
11. Valenzuela, A., Sanhueza, J., Nieto, S. Natural antioxidants in functional foods: From food safety to health benefits. *Grasas Aceites* 2003; 54: 295-303.
12. Nut Consumption and Blood Lipid Levels. A Pooled Analysis of 25 Intervention Trials. *Arch Intern Med.* 2010;170(9):821-27.
13. Davila MA, Sangronis E, Granito M. Leguminosas germinadas o fermentadas: alimentos o ingredientes de alimentos funcionales. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición. ALAN* 2003; 53(4) :201-6.
14. Ariefdjohan, M. W. and Savaiano, D. A. Chocolate and Cardiovascular Health: Is It Too Good To Be True?. *Nutrition Reviews*,2005; 63: 427-30.
15. Alfonso Valenzuela B. El Chocolate, un placer saludable. *Rev. Chil. Nutr.*2007; 34(3):82-6.
16. Hannum, S., Schmitz, H., Keen, C. Chocolate: A heart-healthy food? Show me the science. *Nutrition to Day* 2002 ; 37: 103-9.

Alimentos hipolipemiantes que mejoran la salud cardiovascular

17. Pietta, P. Flavonoids as antioxidants. *J Nat Prod* 2000; 63: 1035-42.
18. Dreosti, I. Antioxidant polyphenol in tea, cocoa, and wine. *Nutrition* 2000;16: 692-96.
19. Martínez-González J y Badimona L. Estatinas y ácidos grasos omega-3. Disminución de la mortalidad cardiovascular dependiente e independiente de la reducción de la colesterolemia. *Rev Esp Cardiol.* 2006; 6(Supl D):20-30.
20. Socarrás SM, Bolet AM. Alimentación saludable y nutrición en las enfermedades cardiovasculares. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas.* 2010; 29(3) :353-63.
21. Waliszewski KN and Blasco G. Propiedades nutraceuticas del licopeno. *Salud Pública Méx* 2010 ; 52 (3) :201-6.
22. Henson S, Masakure O, Cranfield J. The propensity for consumers to offset health risks through the use of functional foods and nutraceuticals: The case of lycopene. *Food Qual Prefer* 2008;19: 395-406.
23. Holst B, Williamson G. Nutrients and phytochemicals: from bioavailability to bioefficacy beyond antioxidants. *Curr Opin Biotech* 2008;19: 73-82.
24. Khachick F, Carvalho, L, Bernstein SP, Muir GJ, Zhao D, Katz NB. Chemistry, distribution, and metabolism of tomato carotenoids and their impact on human health. *Exp Biol Med* 2002;227: 845-51.
25. González-Lavaut, JA, Montes de Oca-Rojas Y, Domínguez-Mesa MI. Breve reseña de la especie *Solanum melongena* L. *Rev Cubana Plant Medic* 2007;12 (3): 131-8.
26. Van Eck J, Snyder A. Eggplant (*Solanum melongena* L.). *Methods Mol Biol.* 2006; 343: 39-47.
27. Sadilova E, Stintzing FC, Carle R. Anthocyanins, colour and antioxidant properties of eggplant (*Solanum melongena* L.) and violet pepper (*Capsicum annuum* L.) peel extracts. *Z Naturforsch* 2006;61(7-8):527-35.
28. Matsubara K, Kaneyuki T, Miyake T, Mori M. Antiangiogenic activity of nasunin, an antioxidant anthocyanin, in eggplant peels. *J Agric Food Chem.* 2005;53(16):6272-5.
29. Fan S, Guo L, Zhang Y, Sun Q, Yang B, Huang C, et al. Okra polysaccharide improves metabolic disorders in high-fat diet-induced obese C57BL/6 mice. *Molecular Nutrition & Food Research.* 2013;57(11) :2075-78.
30. Plantas consideradas útiles como hipoglicemiantes, antihipertensivas o hipolipemiantes, por pacientes con enfermedades vasculares periféricas. *Rev Cubana Plant Medic* 2015; 20 (1): 38-47.
31. García M. Hypolipidemic potential of plants used in Cuba. *Pharmacology online* 2014; 1:73-80.
32. García M. Antihypertensive potential of plants used in Cuba. *Pharmacology online* 2014; 2:10-7.
33. Aja P, Okaka A, Onu P, Ibiam U, Urako A. Phytochemical composition of *Talinum triangulare* (water leaf) leaves. *Pakistan Journal of Nutrition.* 2010; 9 (6):527-30.
34. González M. Evaluación del efecto hipolipemiente de *Talinum triangulare* (falsa espinaca) y *Abelmoschus esculentus* (quimbombó). *Rev Plantas Medicinales* 2015; 20 (3): 101-8.
35. Wadhwa J, Nair A, Kumria R. Potential of Plant Mucilages in Pharmaceuticals and Therapy. *Current drug delivery.* 2013;10(2):198-207.
36. Mollace V, Sacco I, Janda E, Malara C, Ventrice D, Colica Cl. Hypolipemic and hypoglycaemic activity of bergamot polyphenols: from animal models to human studies. *Fitoterapia.* 2011; 82 (3):309-16.
37. Akram M, Hamid A, Ahmed K, Ghaffa A, Naveed T, Ahmed S et al. Hypocholesterolemic



- activity of plants: a review . *International Journal of Agronomy and Plant Production*. 2013;4 (11): 2906-11.
38. Reyes ER, Padilla LE, Pérez OV, López PJ. Historia, naturaleza y cualidades alimentarias del frijol. *Rev Investigaciones Científicas* 2008;4(3):1-18.
39. Curtis RD, Gutiérrez JA, Serna-Zaldívar S. Influence of Excipients and Spray Drying on the Physical and Chemical Properties of Nutraceutical Capsules Containing Phytochemicals from Black Bean Extract. *Molecules* 2015; 20(12): 21626-35.
40. Guajardo-Flores, D.; García-Patiño, M.; Serna-Guerrero, D.; Gutiérrez-Uribe, J.A.; Serna-Saldívar, S.O. Characterization and quantification of saponins and flavonoids in sprouts, seed coats and cotyledons of germinated black beans. *Food Chem* 2012; 134: 1312-19.
41. Dajas F. Life or death: neuroprotective and anticancer effects of quercetin. *J Ethnopharmacol* 2012; 143(2):383-96.
42. Dower JI, Geleijnse JM, Gijssbers L, Zock PL, Kromhout D, Hollman PC. Effects of the pure flavonoids epicatechin and quercetin on vascular function and cardiometabolic health: a randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover trial. *Am J Clin Nutr*. 2014;101(5):914-21.
43. Puertas MA, Rivas-Yepes Y, Rojano BA. Determinaciones de antocianinas, mediante la extracción asistida por radiación de microondas en frijol (*Phaseolus vulgaris* L) de alto consumo en Antioquia, Colombia. *Rev Cub Plant Med* 2013;18(2): 288-97.
44. Egert S, Bosy-Westphal A, Seiberl J, et al. Quercetin reduces systolic blood pressure and plasma oxidised low-density lipoprotein concentrations in overweight subjects with a high-cardiovascular disease risk phenotype: a double-blinded, placebo-controlled cross-over study. *Br J Nutr*. 2009;102 (7):1065-74.
45. Kleemann R, Verschuren L, Morrison M, et al. Anti-inflammatory, anti-proliferative and anti-atherosclerotic effects of quercetin in human in vitro and in vivo models. *Atherosclerosis*. 2011;218 (1):44-52.
46. Martínez YA, Martínez OY, Córdova JL, Valdivié MN, Estarrón ME. Fitoesteroles y escualeno como hipocolesterolémicos en cinco variedades de semillas de Cucurbita máxima y Cucurbita moschata (calabaza). *Rev Cubana de Plant Med*. 2011;16 (1):72-81.
47. Tillán Capó JI, Bellma Menéndez A, Menéndez Castillo R, Carrillo Domínguez C. Actividad antagonista alfa-adrenérgica del aceite de semillas de Cucurbita pepo L.(calabaza) microencapsulado. *Rev Cubana Plant Med [serie en Internet]*. 2009;14(3): 37-44.
48. López OD, Márquez C, Salomón S, González ML. Extracción de lípidos de las semillas de Cucurbita pepo L. (calabaza). *Rev Cubana Plant Med* 2009;14(2): 1-6.
49. Kerise A, Maxine D, Teran C, Gardner M, Simon O. Influence of Pumpkin Seed Oil Supplementation on cardiovascular and Histological Outcomes in Female Nonovariectomized and Ovariectomized Rats. *Rev Cub Plant Med* 2010; 14(3): 37-44.
50. Sabeena F, Anandan R, Senthil K, Shiny S, Sankar S, Thankappan TK. Effect of squalene on tissue defense system in isoproterenol-induced myocardial infarction in rats. *Pharmacol Res*. 2004; 50: 231-6.
51. Hiyoshi H, Yanagimachi M, Ito M, Ohtsuka I, Yoshida I, Saeki T, et al. Effect of ER-27856, a novel squalene synthase inhibitor on plasma cholesterol in rhesus. *Revista Cubana de Plantas Medicinales* 2011;16(1):72-81.
52. Ostlund RE. Phytosterols in human nutrition. *Annu Rev Nutr*. 2002;22:533-49.

Alimentos hipolipemiantes que mejoran la salud cardiovascular

53. Salomón JS, Bermillo CA, Marquéz CT, López HD, González SM, Llópez YJC. Extracción asistida por microondas de lípidos de las semillas de *Curcubita pepo* (calabaza). *Rev Cub Plant Med* 2013; 18 (1): 17-26.
54. Guajardo-Flores, D.; Gutiérrez-Urbe, J.A.; Serna-Saldívar, S.O. Evaluation of the antioxidant and antiproliferative activities of saponin and flavonols from germinated black beans (*Phaseolus vulgaris* L.) extracts. *Food Chem.* 2013;141:1497–1503.
55. Díaz AM, Caldos GV, Blair MW. Concentrations of condensed tannins and anthocyanins in common bean seed coats. *Food Research. International* 2010; 43(2): 595-61.
56. Francés CMC. Aspectos culinarios del ajo. *Botanica Complutensis* 2012; 36:131-7.
57. van Dam, RM, Naidoo N, Landberg R. Dietary flavonoids and the development of type 2 diabetes and cardiovascular diseases: review of recent findings. *Nutrition and Metabolism* 2013; 24(1): 25-31.
58. Cabrera A, Mach N. Flavonoides como agentes quimiopreventivos y terapéuticos, contra el cáncer del pulmón. *Rev Nutr Hum Diet* 2012; 16(4):143-53.
59. Galeone C, Levi F, Negri E, Franceschi S, Talamini R, Giacosa A et al. Onion and garlic use and human cancer. *Am J Clin Nutr* 2006; 84(5):1027-32.
60. Rana SV, Pal R, Vaiphei K, Singh K. Garlic hepatotoxicity: safe dose of garlic. *Trop Gastroenterol.* 2006;27(1):26-30.
61. Gorinstein S, Leontowicz M. Dose-dependent influence of commercial garlic (*Allium sativum*) on rats fed cholesterol-containing diet. *J Agric Food Chem.* 2006; 54(11):4022-7.
62. Thomson M, Al-Qattan K, Bordia T, and Ali M. Including Garlic in the Diet May Help Lower Blood Glucose, Cholesterol, and Triglycerides. *The Journal of Nutrition*, 2006;136: 800-2.
63. Gardner C, Lawson L, Block E, Chatterjee L and Kiazand A. Effect of Raw Garlic vs Commercial Garlic Supplement on Plasma Lipid Concentrations in Adults With Moderate Hypercholesterolemia. *Arch Intern Med* 2007;167:346-53.
64. Coetzer C, Corsini D, Love S, Pavek J, Tumer N. Control of enzymatic browning in potato (*Solanum tuberosum* L.) by sense and antisense RNA from tomato polyphenol oxidase. *J Agric Food Chem.* 2001;49(2):652-7.27.
65. Breithaupt de Bamedia. Carotenoids and carotenoid esters in potatoes (*Solanum tuberosum*L.): new insights into an ancient vegetable. *J Agric Food Chem.* 2002;50(24):7175-81.
66. Sandoval-Vegas O, Oré-Sifuentes R, Loli-Ponce A, Ayala-Pío S. Efecto antioxidante y citoprotector del *Solanum tuberosum* (papa) en la mucosa gástrica de animales de experimentación. *An Fac med.* 2010;71(3):147-52.
67. Escamilla Ch, Cuevas E, Guevara J. Flavonoides y sus acciones antioxidantes. *Rev Fac Med. UNAM.* 2009; 52 (2): 73-5.
68. Palomo I, Fuentes E, Carrasco G, González B, Moore R. Actividad antioxidante, hipolipemiante y antiplaquetaria del tomate (*Solanum lycopersicum* L.) y el efecto de su procesamiento y almacenamiento. *Rev Chil Nutr.* 2010; 37 (4): 524-33.
69. Cruz BRM, González GJ y Sánchez CP. Propiedades funcionales y beneficios para la salud humana. *Rev Nutr Hosp.* 2013; 28(1):6-15.
70. Burton B, Talbot J, Park E, Krishnankutti S, Eridisinghe I. Protective activity of processed tomato products on postprandial oxidation and inflammation: a clinical trial in healthy weight men and women. *Mol Nutr Food Res* 2012; 56: 622-31.



71. Babu VL, Gowri R. Evaluation of Antioxidant activity of *Beta vulgaris* root extract in rats. *Asian J Chem.* 2010; 22:3385–9.
72. Kapadia GJ1, Azuine MA, Rao GS, Arai T, Iida A, Tokuda H. Cytotoxic effect of the red beetroot (*Beta vulgaris* L.) extract compared to doxorubicin (Adriamycin) in the human prostate (PC-3) and breast (MCF-7) cancer cell lines. *Anticancer Agents Med Chem.* 2011; 11(3):280-4.
73. Chavez-Santoscoy RA, Gutierrez-Urbe JA, Serna-Saldívar SO. Phenolic composition, antioxidant capacity and in vitro cancer cell cytotoxicity of nine prickly pear (*Opuntia* spp.) juices. *Plant Foods Hum Nutr.* 2009; 64:146–52.
74. Jain S, Garg VK, Sharma PK. Anti-inflammatory activity of aqueous extract of *Beta vulgaris* L. *J Basic Clin Pharm.* 2011;2:83–6.
75. El Gamal AA, AlSaid MS, Raish M, Al-Sohaibani M, Al-Massarani SM, Ahmad A, et al. Beetroot (*Beta vulgaris* L.) extract ameliorates gentamicin-induced nephrotoxicity associated oxidative stress, inflammation, and apoptosis in rodent model. *Mediators Inflamm.* 2014; 2014:983-52.
76. Jain NK, Singhai AK. Protective role of Beta vulgaris L. leaves extract and fractions on ethanol-mediated hepatic toxicity. *Acta Pol Pharm.* 2012; 69(5):945-50.
77. Monika Wroblewska, Jerzy Juskiwicz, and Wieslaw Wiczowski. Physiological properties of beetroot crisps applied in standard and dyslipidaemic diets of rats. *Lipids Health Dis.* 2011; 10: 178-180.
78. Aziz N, Mehmood MH, Mandukhal SR, Bashir S, Raof S, Gilan AH. Antihypertensive, antioxidant, antidyslipidemic and endothelial modulating activities of a polyherbal formulation (POL-10) *Vascul Pharmacol.* 2009;50:57–64.
79. Dixit Y, Kar A. Protective role of three vegetable peels in alloxan induced diabetes mellitus in male mice. *Plant Foods Hum Nutr.* 2010;65:284–9.
80. Heidari H, Kamalinejad M, Noubarani M, Rahmati M, Jafarian I, Adiban H, et al. Protective mechanisms of *Cucumis sativus* in diabetes-related model of oxidative stress and carbonyl stress. *Jounal List Bioimpacts.* 2016; 6(1): 33–9.
81. Kumawat M, Sharma TK, Singh I, Singh N, Ghalaut VS, Vardey SK. et al. Antioxidant Enzymes and Lipid Peroxidation in Type 2 Diabetes Mellitus Patients with and without Nephropathy. *N Am J Med Sci.* 2013; 5:213–9. -2714.109193.
82. Bellamakondi PK, Godavarthi A, Ibrahim M. Anti-hyperglycemic activity of *Caralluma umbellata* Haw. *Bioimpacts.* 2014;4:113–6.
83. Ding X, Jiang Y, Hao T, Jin H, Zhang H, He L, et al. Effects of Heat Shock on Photosynthetic Properties, Antioxidant Enzyme Activity, and Downy Mildew of Cucumber (*Cucumis sativus* L.). *PLoS One.* 2016; 11(4):e0152429.
84. Wang X, Ouyang Y, Liu J, Zhu M, Zhao G, Bao W et al. Fruit and vegetable consumption and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *BMJ* 2014; 349: 4490.
85. Breidenassel C, Valtuena J, Gonzalez-Gross M, Benser J, Spinneker A, Moreno LA et al. Antioxidant vitamin status (A, E, C, and beta-carotene) in European adolescents - The HELENA Study. *Int J Vitam Nutr Res* 2011; 81: 245–55.
86. Wang, Z. J., Ohnaka, K., Morita, M., Toyomura, K. et al., Dietary polyphenols and colorectal cancer risk: the Fukuoka colorectal cancer study. *World J. Gastroenterol.* 2013; 19 : 2683-90.
87. Hu D, Huang J, Wang Y, Zhang D, Qu Y. Fruits and vegetables consumption and risk of stroke: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Stroke* 2014; 45: 1613–19.

Alimentos hipolipemiantes que mejoran la salud cardiovascular

88. Sumithran, P. Prendergast, L.A., Delbridge, E., Purcell, K., Shulkes, A., Kriketos, A., et al. Long-term persistence of hormonal adaptations to weight loss. *New Engl. J. Med.* 2011; 365(17): 1597–1604
89. Stull, A.J., Cash, K.C., Johnson, W.D., Champagne, C.M., and Cefalu, W.T. Bioactives in blueberries improve insulin sensitivity in obese, insulin resistant men and women. *J. Nutr.* 2010; 140(10): 1764-68.
90. Qin Y, Xia M, Ma J, Hao Y, Liu J, Mou H, et al. Anthocyanin supplementation improves serum LDL- and HDL-cholesterol concentrations associated with the inhibition of cholesteryl ester transfer protein in dyslipidemic subjects. *Am. J. Clin. Nutr.* 2009; 90(3): 485-92.
91. Wright OR, Netzel GA and Sakzewski R. A randomized, double-blind, placebo-controlled trial of the effect of dried purple carrot on body mass, lipids, blood pressure, body composition, and inflammatory markers in overweight and obese adults: The QUENCH trial. *Can J Physiol Pharmacol.* 2012; 91: 480-88.
92. Rose FJ, Webster J, Barry JB, Phillips LK, Richards AA, and Whitehead J.P. Synergistic effects of ascorbic acid and thiazolidinedione on secretion of high molecular weight adiponectin from human adipocytes. *Diabetes Obes Metab.* 2010; 12(12): 1084–89.
93. Sabaté J, Keiji O and Ros E. Nut Consumption and Blood Lipid Levels. A Pooled Accessed March 8, 2016. <http://jn.nutrition.org/content/144/4/547S.long>.
94. Fitó M. Analysis of 25 Intervention Trials. *Arch Intern Med.* 2010; 170 (9): 821-27.
95. Kris-Etherton PM. "Walnuts decrease risk of cardiovascular disease: a summary of efficacy and biologic mechanisms." *J Nutr.* 2014 Apr; 144 (4 Suppl):547S-54S.
96. Guxens M, Corella D, Sáez G, Estruch R. MI, on behalf vegetable intake and risk of coronary heart disease. of the PREDIMED Study Investigators. Effect of a traditional Mediterranean diet on lipoprotein oxidation. A randomized, controlled trial. *Arch Intern Med* 2007; 167:1195-1203.
97. Quiñones GJ, Trujillo SR, Capdesuñer RY, Quirós MY, Hernández TM. Potencial de actividad antioxidante de extratos féolicos de Theobroma cacao (Cacao). *Rev Cub Plant Med.* 2013;13(2):201-15.
98. Simmons R. Developmental origins of diabetes: The role of oxidative stress. *Free Rad Biol Med* 2006; 40: 917-922.
99. Engler MB, Engler MM. The emerging role of flavonoid-rich cocoa and chocolate in cardiovascular health and disease. *Nut Rev* 2006; 64: 109-118.
100. 96. Hermann F, Spieker L, Ruschitzka F, Sudano I, Hermann M, Binggeli C, Luscher T, Reisen W, Noll G, Corti R. Dark chocolate improves endothelial and platelet function. *Heart* 2006; 92: 119-120.
101. Buijsse B, Feskens E, Kok F, Kromhout D. Cocoa intake, blood pressure, and cardiovascular mortality. *Arch Intern Med* 2006; 166: 411-417.
102. Amini A, Ehteda A and Masoumi S. Cytotoxic effects of Bromelain in human gastrointestinal carcinoma cell lines (MKN45, KATO-III, HT29-5F12, and HT29-5M21) *Onco Targets and Therapy* 2013; 6: 403-9.
103. Anisha A M, Gayathri R and Vishnu PV. Genotoxicity Analysis of Pineapple Extract on Oral Cancer Cell Line by DNA Fragmentation. *Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res* 2016; 39(1): 133-35.
104. Coronado NM, Vega y León S, Rey GJ, Vázquez FM, Radilla VC. Antioxidantes: perspectivas actual para la salud humana. *Rev Chil Nutr.* 2015; 42 (2):206-12.
105. Bhupathiraju S, Wedick NM, Pan A and Mason JE. Quantity and variety in fruit and



106. Boyer J, Liu RH. " Apple phytochemicals and their health benefits." *Nutr J.* 2004;12:3-5.
107. Quiñones M, Miguel M, Aleixandre A. Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables sobre el sistema cardiovascular. *Nutr Hosp.* 2012; 27 (1): 76-8.
108. O'Neil *et al.* 100% orange juice consumption is associated with better diet quality, improved nutrient adequacy, decreased risk for obesity and improved biomarkers of health in adults: National Health and Nutrition Examination Survey 2003-2006. *Nutrition Journal*, 2012; 11: 107-17.
109. Valko M, Leibfritz D, Moncol J, Cronin MT, Mazur M, Telser J. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *Int J Biochem Cell Biol.* 2007;(39):44-84.
110. Capocasa F, Scalzo J, Mezzeti B, Battino M. Combining quality and antioxidant attributes in the strawberry. The role of genotype. *Food Chem III.* 2008; 872- 8.
111. Pascual-Teresa S, Sanchez-Ballesta MT. Anthocyanins: from plant to health. *Phytochem.* 2007;(7):281-99.
112. Carvajal de Pabón LM, El Hadi Yahia, Cartagena R, Peláez C, Gaviria C, Alberto Rojano BA. Capacidad antioxidante de dos variedades de *Fragaria x (Weston) Duchesne* (fresa) sometidas a variaciones en la nutrición vegetal. *Revista Cubana de Plantas Medicinales ananassa.* 2012; 17(1) :37-53.
113. Hernanz D, Recamales AF, Melendez-Martinez AJ, Gonzalez-Miret ML, Heredia FJ. Assessment of the differences in the phenolic composition of five strawberry cultivars (*Fragaria x ananassa* Duch.) grown in two different soilless systems. *J Agric Food Chem.* 2007;(55):1846-52.
114. Rojano BA, Gavirria CA, Gil MA, Saez JA, Shinella GTournier H. Actividad antioxidante del isoespintanol en diferentes medios. *Vitae.* 2008; 15: 173-8.
115. Zhongguo Zhong Yao Za Zhi. Studies on chemical constituents of leaves of *Psidium guajava*. 2009 ; 34 (5):577-9.
116. Chen, K:C.; Hsieh, C.L.; Huang, K.D.; Ker, Y.B.; Chyau, C.C.; Peng, R.Y. Anticancer activity of rhamnoallosan against DU-145 cells is kinetically complementary to coexisting polyphenolics in *Psidium guajava* budding leaves. *J Agric Food Chem.*; 2009; 57(14):6114-22.
117. Ramírez, Geracitano L, Martí D, Henriques A. Efectos beneficiosos de extractos de frutas roja y de sus antocianinas. *Bol Latinoam Caribe Plant Med aromáticas.* 2009; 8(6): 456-68.
118. Palomina M, Guija E, Lozano n. propiedades antioxidantes del aguayaba (*Psidium guajaba* l.). *Rev Soc Quím Perú.* 2009; 75 (29):227-34.
119. Marquina V, Araujo L, Ruiz J, Rodríguez A, Vit P. Composición química y capacidad antioxidante en fruta, pulpa y mermelada de guayaba (*Psidium guajaba* l.). *Arch Latinoam Nutr.* 2008; 58 (1): 98-102.
120. Jacoby E and Keller I. La promoción del consumo de frutas y verduras en América Latina: buena oportunidad de acción intersectorial por una alimentación saludable. *Rev Chil Nutr* 2006; 33: 226-231.
121. Vitale A, Bernatene E and Pomilio A. Carotenoides en quimiopreención: licopeno. *Acta Bioquim Clin Latinoam* 2010; 44; 195-238.
122. Kim O, Yoe H, Kim H, Park J, Kim J, Lee S, Lee J, Lee K, Jang Y, Lee J. Independent inverse relationship between serum lycopene concentration and arterial stiffness. *Atherosclerosis* 2010; 208: 581-86.
123. Magbanua M, Roy R, Sosa E, Weinberg V, Federman S, Mattie M, Hughes-Fulford M, Simko J, Shinohara K, Haqq C, Carroll P, Chan J. Gene expression and biological pathways in tissue of men

Alimentos hipolipemiantes que mejoran la salud cardiovascular

with prostate cancer in a randomized clinical trial and lycopene and fish oil supplementation. PLoS One 2011; 6:e24004.

124. van Breemen R, Sharifi R, Viana M, Pajkovic N, Zhu D, Yuan L, Yang Y, Bowen P, Stacewicz-

125. Mc Eney J, Wade L, Young I.S, Masson L, Duthie G, McGinty A, McMaster C, Thies F.

Lycopene intervention reduces inflammation and improves HDL functionality in moderately overweight middle-aged individuals. J Nutr Biochem 2012; 10:1016.

126. Chota, A., Sikasunge, C. S., Phiri, A. M., Musukwa, M. N., Haazele, F., and Phiri, I. K. A comparative study of the efficacy of piperazine and Carica papaya for the control of helminth parasites

Sapuntzakis M. Antioxidant effects of lycopene in african american men with prostate cancer or benign prostate hyperplasia: a randomized controlled trial. Cancer Prev Res. 2011; 4: 711-718.

in village chickens in Zambia. Trop.Anim Health Prod. 2010;42:315-18.

127. Bridge M, Dominguez MG, Betancourt VM, Katawera V, Kwangu D, Oweta NJO. Efecto antibacteriano de la combinación del extracto metanólico crudo de Carita papaya l.(papaya) y amoxicilina.Rev Cub Plant Med . 2015; 20 (4): 453-64.

Recibido: 10-11-2017

Aceptado: 30-11-2017

