

# Polifenoles, flavonas y carotenoides

INDUCTORES  
DE LA RESPUESTA  
ANTIOXIDANTE  
A NIVEL GENÓMICO



# Polifenoles, flavonas y carotenoides

## El Estrés Oxidativo

Hablar de algo como oxidación, antioxidación, estrés oxidativo, es algo muy popular en nuestros días. Los alimentos, bebidas, hasta en los postres vemos anunciados compuestos que supuestamente nos darán un efecto antioxidante.

La oxidación, se lleva a cabo a nivel celular y no es otra cosa que reacciones químicas donde una molécula de oxígeno capta electrones de otra, la cual queda "Oxidada", la célula sufre daños no solo estructurales sino en sus funciones.

Vivimos en un ambiente agresivo donde el oxígeno reacciona con todo lo que toca, basta con ver el hierro cuando está expuesto al ambiente corrosivo del oxígeno de la atmósfera, su estructura va cambiando con el tiempo degradándose hasta hacerse literalmente polvo de óxido.

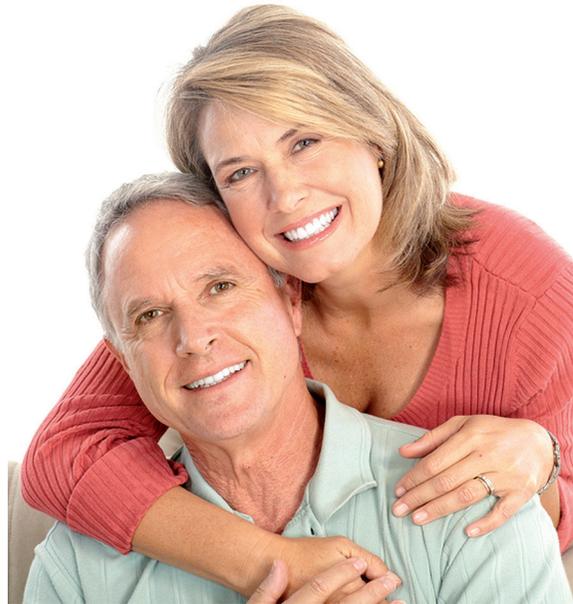
Los seres que utilizamos el oxígeno para efectuar reacciones químicas para mantener el fenómeno de la vida, logramos usar este elemento para deshacernos de electrones libres que se generan durante el proceso celular llamado "Respiración"; ésta respiración cuyo proceso se inicia en los pulmones para lograr que el oxígeno se una a la hemoglobina de los glóbulos rojos para ser transportado a cada célula y de ahí unirlo al carbón de desecho o subproducto de la elaboración de energía, también se une con el Hidrógeno y produce agua proveniente del metabolismo o agua metabólica.

En otras palabras, dentro de la célula se producen reacciones químicas cuyo combustible resulta ser la glucosa en mínima expresión como molécula; éste azúcar es literalmente oxidado en la mitocondria de la célula y por supuesto, existen subproductos o basura metabólica que hay que desechar.

## Producción de energía a nivel celular

Imaginemos que tenemos frente a nosotros una planta de energía y que esa planta necesita a su vez una fuente de energía también. Es decir, cuando nosotros vemos una estación para producir energía eléctrica, pensamos luego que para producirla, también se apoya en otra fuente de energía, sea por ejemplo, el vapor de agua proveniente de las profundidades de la tierra, una caída de agua natural que mueve las turbinas, o con menos eficiencia, a base de gasolina, Diesel o carbón mineral.

Entonces vemos que ésta planta, arroja humo como subpro-



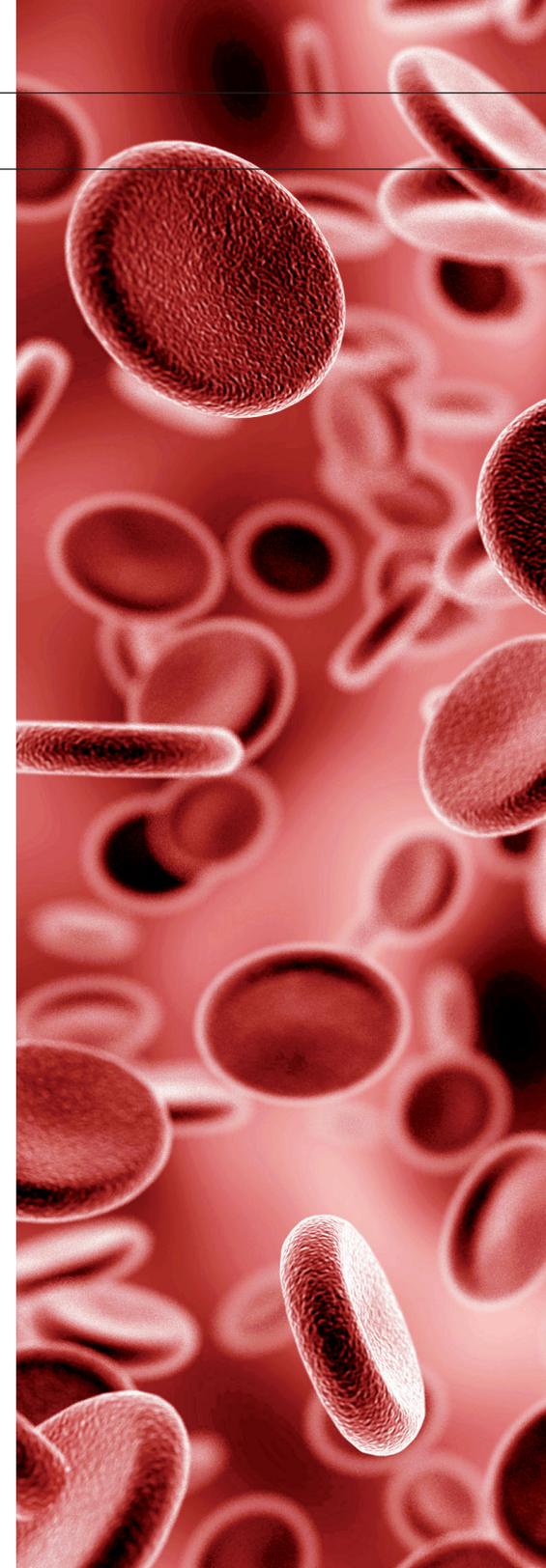
ducto de la producción de energía y produce calor irradiado. En las células, algo similar ocurre solamente que el combustible es la glucosa y ésta dona energía para que se produzcan moléculas que recuerdan a las baterías caseras, que almacenan energía para ser usadas en su mejor momento para producir las reacciones químicas del fenómeno de la vida.

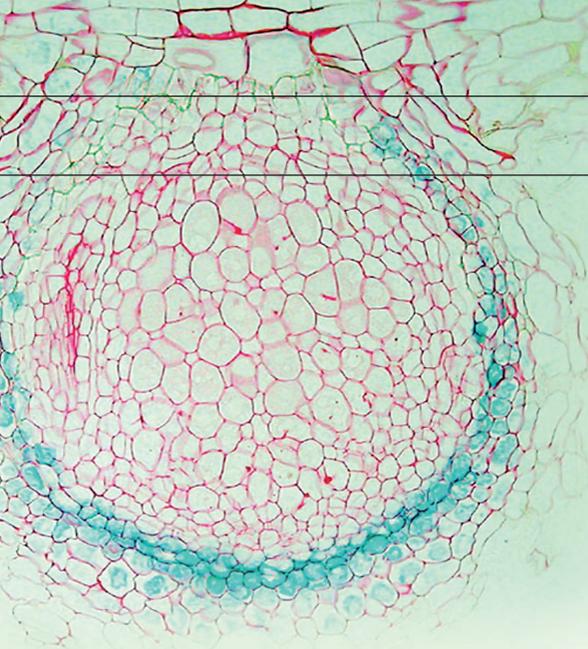
### ¿Y que pasa con el subproducto de la producción de energía?

Pues aquí viene el Oxígeno como si fuera un camión basurero a recoger los electrones perdidos y producidos durante la combustión celular, con ello se eliminan en forma de bióxido de Carbono o conocido como el aire que sale de nuestra respiración y agua metabólica.

### Los radicales libres

Para comprender a estas especies sumamente reactivas, es necesario recordar que los átomos y moléculas para ser estables químicamente deben de tener sus órbitas externas con números pares de electrones, si alguien les "Roba" uno por no estar firmemente sujeto, entonces esa molécula se vuelve un "Radical libre" que buscará recuperar este electrón de otra





molécula y así sucesivamente. Esta reacción química es dañina para el ADN de las células y éstas con la agresión pueden inclusive morir. Los antioxidantes como las vitaminas, tienen la cualidad de eliminar ese radical libre al interactuar con él, sin embargo esta vitamina no se convertirá en otro radical libre, serían como un Kamikaze químico.

El cuerpo tiene aproximadamente 60 trillones de células (Jefferson Lab) cada célula es agredida por radicales libres entre 10,000 y 1000,000 de veces por célula por día. Lodish et al. (1).

### **El papel de los antioxidantes**

El papel de los antioxidantes, es precisamente, unirse a estos compuestos y anularlos aunque de una manera un poco eficiente. Como ejemplos clásicos tenemos la vitamina E, C, D, y algunos flavonoides como los carotenos precursores de la vitamina A; también algunos compuestos encontrados en frutas exóticas y el mismo vino con el Resveratrol, un polifenol al que se le han atribuido propiedades de anti envejecimiento por estimular ciertos genes.

El estrés oxidativo es entonces, un desequilibrio entre la producción de radicales libres y el sistema que lo anula, cuanto más pobre el sistema enzimático más radicales libres andarán sueltos por ahí produciendo daño en el Ácido Desoxirribonucleico (ADN) y las células pueden no tener sistemas eficientes de su reparación y éste terminará completamente dañado obligando a la célula a morir por un fenómeno llamado "Apoptosis" o muerte programada, si la agresión de los radicales libres es masiva, se produce entonces la "necrosis" celular o muerte de tejidos en mayor escala.

### *Estrés Oxidativo Elevado*

#### **¿Qué situaciones nos exponen a un estrés oxidativo elevado?**

Hay muchas enfermedades cuya parte de sus características, es la producción desmedida de radicales libres como lo es la Artritis reumatoide, algunos estados de inflamación silenciosa como infecciones subclínicas, periodontitis, radiaciones ionizantes (Rayos X, tomografías), ejercicio desmedido, enfermedades crónicas, cáncer, estado alérgicos, etc. intoxicaciones por agentes como quimioterapéuticos, algunos medicamentos, el estado de alarma constante o estrés nervioso, entre otros (2).

### **La teoría de los radicales libres como causa del envejecimiento**

Denahm Harman lanza la teoría de que el envejecimiento se debe en gran parte a los radicales libres. Preconiza que los radicales libres en forma de "Especies Reactivas de Oxígeno" son producidos dentro de la mitocondria donde los antioxidantes tradicionales no penetran. Esta teoría muestra aspectos muy interesantes y reales, por lo que vale la pena estudiarla y formarse un criterio científico al respecto (2). Por otra parte los radicales libres inclusive nos defienden de agresiones biológicas. Una de las maneras del organismo de reaccionar a la invasión de organismos es la producción ordenada y orientada de "Especies Reactivas de Oxígeno" en las células llamadas Macrófagos y estos compuestos se almacenan en vesículas especiales dentro del citoplasma. Los virus y bacterias son literalmente rociados con esta lluvia tóxica logrando eliminar casi a todos; ésta lluvia corroe los mecanismos de vida de los invasores y es así como estos héroes anónimos nos defienden en una de las barreras de defensa de nuestra máquina, el cuerpo humano.

Por otra parte, los radicales libres en algunas de sus formas son estimulantes positivos de reacciones de adaptación. Se piensa que el ejercicio bien practicado libera radicales libres, pero que estos radicales nos sirve como un reto para el mejor desempeño celular.

La solución, no está en eliminarlos sino en encontrar un buen balance entre la presencia de éstos, sus funciones y aquella donde el exceso nos liga a enfermedades como, Cáncer, Asma, Parkinson, Diabetes, etc. (3,4,5.)



# Polifenoles, flavonas y carotenoides

Es así de tal manera que algunos fitonutrientes tienen la capacidad de estimular los genes a producir de nuevo enzimas intracelulares de regulación de "Radicales Libres" y a esta tendencia de pensamiento científico se le llama "Nutrigenómica". Las raíces de éste "Portmanteau" deriva de la palabra nutrición y genoma donde la ciencia demuestra como lo que ingerimos puede afectar el comportamiento de algunos genes al despertarlos o inhibirlos. En el caso de los genes que producen los sistemas de defensa, se despiertan expresando enzimas benéficas como las ya descritas.

Así pues podremos pensar en un mejor modo de describir a los suplementos que ayudan en las expresiones genética de las enzimas amigas y se reduciría a MODOXS (Modulators of Oxidative Stress supplements) o Suplementos Moduladores de el Estrés Oxidativo.

## El balance está en la modulación

Existen más de doscientas enfermedades relacionadas, aunque no necesariamente causadas por el estrés oxidativo, ciertamente la modulación de este fenómeno es el objetivo de muchas investigaciones actuales. Algunos polifenoles y flavonas ayudan a que los componentes celulares expresen factores como el Nrf2 que estimularan algunos genes a producir sus propias enzimas antioxidantes y defensas químicas contra el exceso de la oxidación. También algunos polifenoles estimularan factores que actúan sobre los genes PEX 28-30 que regulan la producción y el metabolismo de las grasas como el colesterol y triglicéridos.(6,7).

## Polifenoles y Flavonoides

En la actualidad el uso de fitonutrientes ha ido incrementando debido a sus propiedades antiinflamatorias, antimicrobianas, antialérgicas, y antioxidantes que le confieren los flavonoides. Los **polifenoles y flavonoides** son compuestos fenólicos que se encuentran en plantas como el té verde, cúrcuma, rhodiola, pimienta negra y frutos como manzana, uvas, arándanos, entre otras. La evidencia actual apoya un aporte de polifenoles que favorece en enfermedades cardiovasculares, el cáncer y la osteoporosis; así como también sugiere un papel en la protección de las enfermedades neurodegenerativas y la diabetes mellitus.

### Actividad antioxidante

La actividad antioxidante de los polifenoles y flavonoides resulta de una combinación de sus propiedades quelantes

de hierro y secuestradores de radicales libres, evitando así la formación de especies reactivas de oxígeno (radicales libres), que al aumentarse en el organismo causan alteraciones en el metabolismo del cuerpo humano (7).

### Té verde (Camellia Sinesis)

Químicamente, se caracteriza por la presencia de grandes cantidades de polifenoles conocidos como catequinas que le confiere actividad anti cancerígena, antiartríticas, antiinflamatorias, y antioxidante.

Existen, estudios epidemiológicos y de laboratorio que han sugerido que los polifenoles del té tienen actividad preventiva en contra de una serie de enfermedades crónicas, incluyendo enfermedades cardíacas, enfermedades neurodegenerativas, cáncer, diabetes y obesidad (8,9,10).

### Té verde y la piel

El té verde y sus catequinas han sido motivo de estudio en cosmecéutica y se han descubierto importantes propiedades como la de la fotoprotección de la piel que disminuye con esto el envejecimiento acelerado y la propensión al cáncer de piel (11).

### Rhodiola Rosea

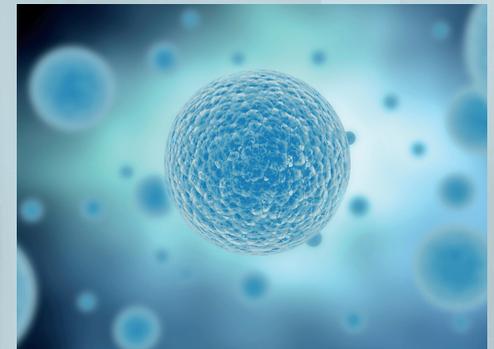
Se utiliza como aditivos alimentarios y farmacéuticos. Las raíces de rhodiola rosea están compuestas por flavonoides, taninos y ácido gálico, que le confieren actividades antioxidantes principalmente. Investigadores han demostrado que mejoran los parámetros de rendimiento del individuo, tanto físicos como mentales, reduce la fatiga mental, y mejora las respuestas inmunitarias ante las enfermedades. Como antioxidante R. rosea puede ayudar a proteger el sistema nervioso del daño oxidativo por los radicales libres (12,13).

### Curcuma Longa (Zingiberáceas)

Esta planta presenta propiedades terapéuticas y protectoras, debido a su composición química, que se basa en curcuminoides (curcumina), el cual es el responsable de su actividad biológica ya que es una sustancia de naturaleza fenólica que tiene actividad antioxidante, además presenta actividades biológicas como, antibacteriana, antiinflamatorios, también se ha demostrado efectos en otros órganos como el hígado y sistema gastrointestinal. Estudios realizados han demostrado que inhiben el efecto de oxidación del DNA de la epidermis y modulan la expresión genética, entre otros (14,15).

### Semilla de Uva (Vitis Vinífera L.)

Proviene de las semillas de uvas rojas y es rica en compuestos bioflavonoides (proantocianidinas OPC), que actúan como





neutralizadores de radicales libres en el cuerpo humano. En estudios realizados se ha demostrado que es un potente antioxidante, antibacteriano, antiinflamatorio, así como también ayuda mantener la salud en los ojos, cerebro, y ayuda a fortalecer los vasos sanguíneos. En otros estudios se ha demostrado que en pacientes con diabetes se producen cambios indicativos de una mejora del estado oxidativo (16,17,18).

#### **Mora Azul (Pterostilbene)**

Los arándanos tienen propiedades terapéuticas que son atribuibles a las antocianinas (pigmentos que le dan color rojo, morado o azul a los frutos). Las antocianinas tiene actividad antiinflamatoria, antimutagénica y antioxidante, que le dan protección y mantenimiento de la integridad del DNA. Existen evidencias donde se le ha relacionado un efecto protector contra el cáncer de colon y la adhesión de bacterias en la superficie celular (19).

#### **Cómo actúan en la piel**

La actividad antioxidante celular, está dada por mecanismos enzimáticos endógenos, como la vitamina C, A y E, así como también exógenos que proviene de la dieta, como los polifenoles, carotenoides y flavonoides, que se encuentran en compuestos naturales presentes en los extractos de vegetales, frutos y semillas.

Por lo tanto un desbalance entre la producción de los radicales y su defensa antioxidante provoca un daño orgánico, que lleva a una variedad de cambios fisiológicos que ocasionan el deterioro celular y a su vez siendo el responsable de enfermedades y el envejecimiento.

Las modificaciones del tejido cutáneo tiene dos orígenes: envejecimiento genético y externo, el cual es provocado por muchos factores que contribuyen diariamente aumentar el daño oxidativo de la piel, predominantemente la radiación UV, agresión del ambiente (contaminantes, sol), entre otros. Estos cambios del tejido cutáneo se reflejan en la epidermis y dermis, causando la formación de arrugas.

Nuestra piel tiene su propio mecanismo de defensa, pero a menudo no es suficiente ya que las condiciones de la vida actual, promueven la formación excesiva de radicales libres. La característica más importante del efecto de los polifenoles en nuestra piel es proteger a las células del estrés oxidativo y también proveer una multiplicidad de mecanismos involucrados en el retroceso del envejecimiento.

Algunas de las características de los efectos de los polife-

noles de la piel, son, estimular la producción de colágeno, elastina y ácido hialurónico, combatir radicales libres, ayudar a mantener una piel suave y eliminar las toxinas producidas por la contaminación, atrasar el envejecimiento, contribuir a la nutrición de las células, entre otros.

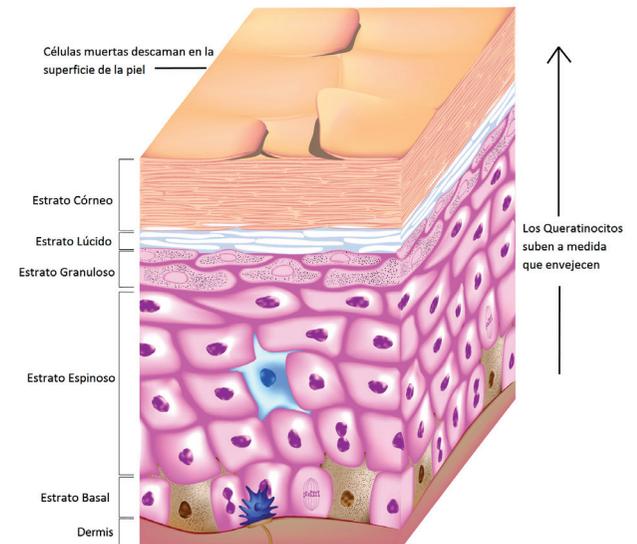
#### **Pimienta Negra (Piper Nigrum)**

Planta perenne utilizada como condimento ya que contiene nutrientes como calcio, zinc, aceites esenciales como ericolina y es rica en taninos, terpenos el cual le atribuyen actividades vasoconstrictores y antioxidantes. Algunos estudios mostraron que la capa externa de la pimienta estimula la descomposición de las células de grasa dándoles energía para metabolizarla así como también efectos antialérgicos en alergias de tipo I y IV (21,22).

#### **Quercetina**

Es un flavonoide presente en vegetales, frutas y plantas, por ejemplo, vino tinto, manzanas, hojas de cebolla, té verde y té negro, debido a sus acciones antioxidantes, antialérgicas y antiinflamatorias, la quercetina está relacionada con el asma, alergias al polen y polvo, artrosis y artritis, así mismo se ha demostrado que junto con la vitamina C presentan efectos sinérgicos en la función antioxidativa (23,24).

### **ANATOMIA DE LA EPIDERMIS**



# Polifenoles, flavonas y carotenoides

## Vitamina C o Ácido Ascórbico

Es una vitamina esencial y un importante agente antioxidante hidrosoluble. Su actividad antioxidante se debe a su carácter reductor, ya que se sintetiza químicamente a partir de la glucosa, mediante una serie de reacciones enzimáticas; se le puede encontrar en el hígado, bazo, glándulas suprarrenales y tiroideas. Su actividad antioxidante se debe a su carácter reductor, ya que son capaces de estabilizar la grasa de los alimentos por su capacidad de captar oxígeno, impidiendo de modo secundario la auto-oxidación de las grasas, actúa como cofactor en la síntesis de colágeno y es esencial para la formación del hueso (30).

## Licopeno en el organismo y su efecto en la piel

Proviene de la familia de los carotenoides que se encuentra en los tomates. Las actividades antioxidantes consisten en proteger el ADN, las membranas celulares y las proteínas del daño oxidativo. Otros posibles mecanismos son: en la metabolización de sustancias carcinogénicas. Se ha observado en estudios que reduce el crecimiento de células de cáncer de próstata y tiene una correlación con los niveles de biomarcadores plasmáticos. Por otro lado en la en la piel se ha observado que tiene fotoprotección contra los rayos UV (25,26).

## Resveratrol

Es una fitoalexina presente en las uvas, maní y nueces que actúa como antioxidante, antiinflamatorio y antitumoral. Recientemente se ha propuesto como agente quimipreventivo para el carcinoma el carcinoma hepatocelular humano ya que induce inhibición en las células hepáticas. Su efecto en la piel se ha demostrado que es capaz de estimular las sirtuinas (proteínas) que regulan el envejecimiento (27).

## Taninos de Uva

Compuesto de glucosa y ácidos fenólicos, el cual puede encontrarse en el vino tinto, café, té y espinacas. El ácido tánico presenta compuestos taninos que le proporcionan propiedades antioxidantes y antimicrobianas; ayudando a acelerar la curación de las heridas en la piel y mantener un cuidado de la piel contra granos, espinillas y eliminación de la grasa (28).

## Ácido Alfa Lipoico

Antioxidante lipofílico que desempeña un papel fundamental como cofactor en reacciones mitocondriales, ya que se absorbe fácilmente en la dieta, erradica los radicales libres e interactúa con otros antioxidantes como la vitamina C y E, debido a su efecto antioxidan-

te ha sido propuesto como tratamiento por su efecto neuroprotector en enfermedades degenerativas y la diabetes (29).

## Extracto de Manzanilla (Chamomilla)

Los principios activos que forman parte de su composición es a base de aceites esenciales (tíglico, antémico), y taninos que le confiere propiedades antioxidantes ya que proviene de flavonoides que le ayudan a beneficiar al sistema circulatorio. Por otro lado en la piel ejerce un efecto suavizante, además posee concentraciones de vitamina C y sales minerales (31).

## Vitaminas del Grupo B

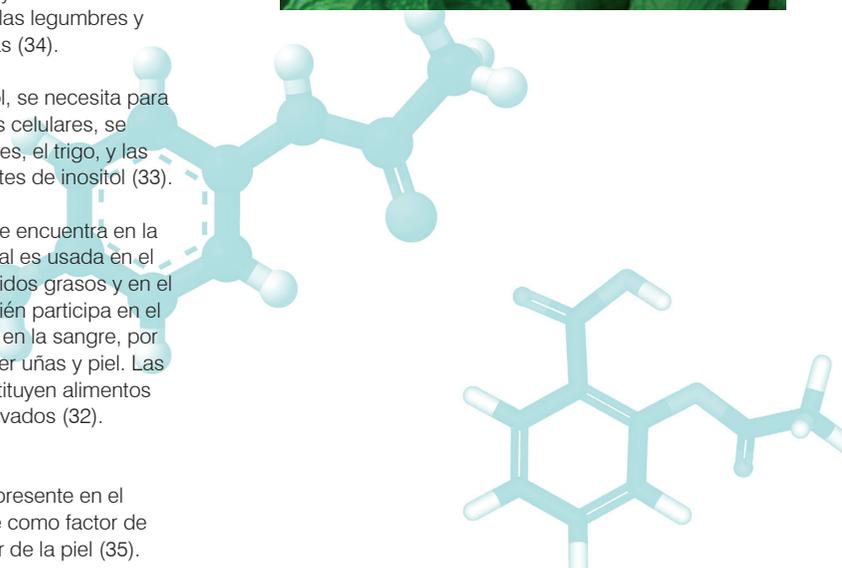
Vitaminas hidrosolubles de simple asimilación y metabolización por el organismo; todas se encuentran en alimentos de origen vegetal y animal, el cual están relacionadas con el metabolismo del cuerpo humano (32).

Las vitaminas del complejo B se obtienen de vegetales de hojas verdes, manís, carnes, pollo, huevos, pescado y legumbres, son esenciales para la producción de energía, el sistema nervioso, mantener una buena digestión, para la piel y la memoria. Entre ellas tenemos a:

- **ÁCIDO FÓLICO (VITAMINA B9).** Vitamina necesaria para la formación de proteínas estructurales, ayuda a la creación de anticuerpos para prevenir infecciones, además es esencial para la salud de la piel y el cabello. Este tipo de vitamina se puede encontrar en las legumbres y los vegetales verdes como las espinacas (34).
- **INOSITOL (VITAMINA B-H).** El inositol, se necesita para la formación correcta de las membranas celulares, se puede encontrar en las nueces, los frijoles, el trigo, y las naranjas las cuales son excelentes fuentes de inositol (33).
- **BIOTINA (VITAMINA B8).** La biotina se encuentra en la célula unida formando la biocitina, el cual es usada en el crecimiento celular, la producción de ácidos grasos y en el metabolismo de grasas, así como también participa en el mantenimiento de los niveles de azúcar en la sangre, por otro lado es recomendada para fortalecer uñas y piel. Las fuentes principales de la biotina la constituyen alimentos derivados de origen animal, leche y derivados (32).

## Hialuronato

El ácido hialurónico es un polisacárido presente en el tejido conectivo, es un ingrediente clave como factor de reparación, humectante y rejuvenecedor de la piel (35).



## REFERENCIAS CIENTÍFICAS

- 1)** Lodish H, Berk A, Matsudaira P, Kaiser CA, Krieger M, Scott MP, Zipursky SL, Darnell J. (2004). *Molecular Biology of the Cell*, p963 WH Freeman: New York, NY.
- 2)** Chung HY, Lee EK, Choi YJ, Kim JM, Kim DH, Zou Y, Kim CH, Lee J, Kim HS, Kim ND, Jung JH, Yu BP. Molecular Inflammation as an Underlying Mechanism of the Aging Process and Age-related Diseases. *J Dent Res*. 2011 Mar 29.
- 3)** Blanco FJ, Rego I, Ruiz-Romero C. The role of mitochondria in osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol*. 2011 Mar;7(3):161-9.
- 4)** Mizuno Y, Jacob RF, Mason RP. Inflammation and the Development of Atherosclerosis: Effects of Lipid-Lowering Therapy. *J Atheroscler Thromb*. 2011 Mar 18.
- 5)** Nageswara R. Madamanchi; Aleksandr Vendrov; Marschall S. Runge. Oxidative Stress and Vascular Disease Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology. 2005; 25:29-38.
- 6)** Myhill, Paul R. & William J. Driscoll, "Composition for alleviating inflammation and oxidative stress in a mammal.", issued 10 July 2007.
- 7)** Visioli F, De La Lastra CA, Andres-Lacueva C, Aviram M, Calhau C, Cassano A, D'Archivio M, Faria A, Fave G, Fogliano V, Llorach R, Vitaglione P, Zoratti M, Edeas M. Polyphenols and human health: a prospectus. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2011 Jul;51(6):524-46.
- 8)** Afaq, F, Katiyar, SK. Polyphenols: Skin Photoprotection and Inhibition of Photocarcinogenesis. *Mini Rev Med Chem*. 2011 Oct 28.
- 9)** Basu, A, Sanchez, K, Leyva, MJ, Wu, M, Betts, NM, Aston, CE, Lyons, TJ Green tea supplementation affects body weight, lipids, and lipid peroxidation in obese subjects with metabolic syndrome. *J Am Coll Nutr* 2010 Feb; 29(1): 31-40.
- 10)** Langenbecks Holzer N, Braun KF, Ehnert S, Egana JT, Schenck TL, Buchholz A, Schyschka L, Neumaier M, Benzings S, Stockle U, Freude T, Nussler AK Green tea protects human osteoblasts from cigarette smoke-induced injury: possible clinical implication. *Arch Surg*. 2011 Dec 8.
- 11)** Yuan, JM, Sun, C, Butler, LM. Tea and Cancer Prevention: epidemiological studies. *Pharmacol Res* 2011 Aug; 64(2): 123-35.
- 12)** Evstatieva, L. Et. al. 2010. Chemical composition of the essential oils of *Rhodiola rosea* L. of three different origins. *Institute of Botany, Bulgarian Academy of Sciences*. 6(24): 256-258.
- 13)** Gregory S. Kelly, ND. 2001. *Rhodiola rosea*: A Possible Plant Adaptogen. *Alternative Medicine Review* Volume 6, Number 3, 2001.
- 14)** Mythri RB, Bharath MM. Curcumin: a potential neuroprotective agent in Parkinson's disease. *Curr Pharm Des*. 2012;18(1):91-9.
- 15)** MESA, M., et. al. 2000. Efectos farmacológicos y nutricionales de los extractos de *Curcuma longa* L. y de los cumuminoideos. *Ars Pharmaceutica*, 41:3; 307-321.
- 16)** Pasinetti, Et. al. 2010. Development of a grape seed polyphenolic extract with anti-oligomeric activity as a novel treatment in progressive supranuclear palsy and other tauopathies. *J Neurochem*. 114(6): 1557-1568.
- 17)** María Lourdes Arruzazabala, Yazmín Ravelo, Daisy Carbajal, Vivian Molina y Rosa Mas. 2009. Efectos del extracto de semillas de uva sobre la cistopatía diabética inducida por estreptozotocina en ratas. *Revista CENIC Ciencias Biológicas*, Vol. 41, No. 2, pp. 99-102.
- 18)** Simona Dinicola, Et. al. 2010. Apoptosis-inducing factor and caspase-dependent apoptotic pathways triggered by different grape seed extracts on human colon cancer cell line Caco-2. *British Journal of Nutrition*, 104, 824-832.
- 19)** LIN. Et.al. 2009. Protective Effect of Anthocyanins Extract from Blueberry on TNBS-Induced IBD Model of Mice. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* Volume 2011 (2011).
- 20)** Burdulis D. Et.al. 2009. Study of anthocyanin composition, antimicrobial and antioxidant activity in bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) and blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) fruits. *Kaunas University of Medicine*. 66(4):399-408.
- 21)** Noriko HIRATA, a Shunsuke NARUTO, a Kazunori INABA, a Kimihisa ITOH, a Masashi TOKUNAGA, Mune-kazu IINUMA, b and Hideaki MATSUDA, 2008. Histamine Release Inhibitory Activity of Piper nigrum Leaf. *Biol. Pharm. Bull.* 31(10) 1973-1976.
- 22)** Arturo GONZÁLEZ, Elizabeth GÓMEZ, \* Armando CORTÉS-LOZADA, Simón HERNÁNDEZ, Teresa RAMÍREZ-APAN, and Antonio NIETO-CAMA-CHO. 2009. Heptacoordinate Tin(IV) Compounds Derived from Pyridine Schiff Bases: Synthesis, Characterization, in Vitro Cytotoxicity, Anti-inflammatory and Antioxidant Activity. *Chem. Pharm. Bull.* 57(1) 5-15.
- 23)** Ayako NAKAJIMA, \* a Maiko TAHARA, a Yoshihiro YOSHIMURA, b and Hiroyuki NAKAZAWA. 2007. Study of Compounds Suppressing Free Radical Generation from UV-Exposed Ketoprofen. *Chem. Pharm. Bull.* 55(10) 1431-1438.
- 24)** C.J. Alden, Et. al. 1992. TOXICOLOGY AND CARCINOGENESIS STUDIES OF QUERCETIN. S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES NO. 117394.
- 25)** Scarmo, S. Et. al. 2010. Correlations of dermal total carotenoids and dermal lycopene with their respective plasma levels in healthy adults. *American Society for Nutrition*. 2: 51-61. Ohio. Nancy J. Et. al. 2011. Aspects of Phytoene and Phytofluene, Carotenoid Precursors to Lycopene. *American Society for Nutrition*. 2: 51-61. Ohio. Wood, Rebecca. *The Whole Foods Encyclopedia*. New York, NY: Prentice-Hall Press; 1988 1988. PMID:15220.
- 26)** Mark Jesus M. Magbanua, Et. al. 2011. Gene Expression and Biological Pathways in Tissue of Men with Prostate Cancer in a Randomized Clinical Trial of Lycopene and Fish Oil Supplementation. *PLOS ONE* 6(9): e24004.
- 27)** Villa, E. Et. al. 2011. Resveratrol Inhibits Protein Translation in Hepatic Cells. *Department of Pediatrics, Brown University and Rhode Island Hospital*. 6(12).
- 28)** Souvik Roy, Et. al. 2011. Tannin extracts from immature fruits of *Terminalia chebula* Fructus Retz. promote cutaneous wound healing in rats. *BMC Complement Altern Med*; 11: 86.
- 29)** Mehmet S. Et. al. 2009. Ntraperitoneal Alpha-Lipoic Acid to prevent neural damage after crush injury to the rat sciatic nerve. *J Brachial Plex Peripher Nerve Inj.*; 4: 22.
- 30)** Gao X, Curhan G, Forman JP, et al. Vitamin C intake and serum uric acid concentration in men. *J heumatol* 2008;35:1853-8. ASOFARMA DE MEXICO S. A. DE C. V. Schneider J. 2011. of the biotin uptake system encoded by the biotin-inducible bioYMN operon of *Corynebacterium glutamicum*. *BMC Microbiol*. Jan 13;12(1):6. [www.complejob.net/2011/05/la-vitamina-b9](http://www.complejob.net/2011/05/la-vitamina-b9) Biblioteca Nacional de medicina de Estados Unidos, Junio, 2011.
- 31)** Singh O livepage.apple.com, Et. al. 2011, Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.): An overview. *Pharmacogn Rev*. Jan;5(9): 82-95.
- 32)** Schneider J. Et. al. 2012. Characterization of the biotin uptake system encoded by the biotin-inducible bioYMN operon of *Corynebacterium glutamicum*. 13;12(1):6.
- 33)** M. BJ. erridge: Inositol trisphosphate and calcium signalling. *Nature* 361: 315-325; 1993.
- 34)** Monti, D. Et. al. 2012. Phase I evaluation of intravenous ascorbic Acid in combination with gemcitabine and erlotinib in patients with metastatic pancreatic cancer. *Plos one* 7(1).
- 35)** Brandt FS, Cazzaniga A, Strangman N, Coleman J, Gatlery R. Long-Term Effectiveness and Safety of Small-Gel-Particle Hyaluronic Acid for Hand Rejuvenation. *Dermatol Surg*. 2012 Jan 13.

Preventscience Molecular  
Health, SA de CV  
Homero 527 Int. 701  
Chapultepec Morales, Polanco,  
Ciudad de México  
CP 11560 info@preventscience.com  
(55)4211-5072



Preventscience  
Molecular  
Health®

