

COMPOSICIÓN NUTRICIONAL Y PROPIEDADES FUNCIONALES DE FLORES COMESTIBLES

NUTRITIONAL COMPOSITION AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF EDIBLE FLOWERS

MICHAEL STEVEN ALBÁN, ANA PAOLA ECHAVARRÍA, LORENA DANIELA DOMÍNGUEZ

Universidad Estatal de Milagro, Facultad de Ciencias de la Salud, Licenciatura en Nutrición Humana, Guayas, Ecuador
E-mail: aechavarriv@unemi.ed.ec / ana08nov@gmail.com

RESUMEN

El consumo de flores, también llamado florifagia y parte de la etnobotánica culinaria, ha sido cultura de los indígenas de América y alrededor del mundo que las admiraban y consumían desde la antigüedad, siendo ejemplo de ello la flor de *Cucurbita máxima* en México, *Calendula officinalis* L. en Europa y *Jasminum officinale* en Asia. Las flores comestibles son numerosas, además de contribuir con sus diversos colores y olores, aportan vitaminas A, C, riboflavina, niacina y minerales como calcio, fósforo, hierro y potasio. Presentan propiedades antioxidantes y podrían incluirse dentro del grupo de alimentos funcionales o nutraceuticos. Se ha determinado que no todas las variedades de flores pueden ser utilizadas para la alimentación, además, deben de cumplir la normas de alimento orgánico, que estén libres de pesticidas, herbicidas, fungicidas y fertilizantes tóxicos. Aunque el consumo de flores como alimento es una práctica antigua, hay poca reglamentación, lo que hace necesario realizar investigaciones para promover su inclusión en la dieta, ya que por su valor nutricional pueden ser una fuente alimenticia con un alto valor funcional.

PALABRAS CLAVE: Compuestos bioactivos, antioxidantes.

ABSTRACT

The consumption of flowers and part of the culinary ethnobotany, has been the culture of the natives of America and around the world who admired and consumed them since antiquity, being an example of this the flower of *Cucurbita maximum* in Mexico, *Calendula officinalis* L. in Europe and *Jasminum officinale* in Asia. Edible flowers are numerous, in addition to contributing with their different colors and smells, they provide vitamins A, C, riboflavin, niacin and minerals such as calcium, phosphorus, iron and potassium. They have antioxidant properties and could be included within the group of functional or nutraceutical foods. It has been determined that not all varieties of flowers can be used for food, in addition, they must comply with organic food standards, which are free of pesticides, herbicides, fungicides and toxic fertilizers. Although consumption of flowers as food is an old practice, there are few regulations, which makes it necessary to carry out research to promote its inclusion in the diet since, due to its nutritional value, it can be a food source with a high functional value.

KEY WORDS: Bioactive compounds, antioxidants.

INTRODUCCIÓN

La florifagia, es una práctica que se ha venido realizando con la alimentación ancestral, las diversas variedades de flores han sido utilizadas para la medicina natural y la alimentación. Las flores han estado relacionadas estrechamente con el surgimiento y desarrollo de la civilización humana en diferentes zonas geográficas y han sido reconocidas por la Organización Mundial para la Salud (OMS 2002) para el tratamiento de diversas enfermedades. En este aspecto, Ecuador, se caracteriza por ser uno de los países, a nivel mundial, con mayor biodiversidad y riqueza en conocimientos ancestrales relacionados con el uso de las plantas medicinales (Bailon *et al.* 2015). Siendo uno de los principales consumidores de flores comestibles, adoptando las nuevas tendencias de países como España, Francia, Perú y México (Chavarría 2015).

Entre las flores seleccionadas para esta revisión están las de uso frecuente en Ecuador,

debido a sus compuestos bioactivos, nutricionales y sus características organolépticas como: albahaca (*Ocimum basilicum*), amapola silvestre (*Papaver rhoeas*), boca de dragón (*Antirrhinum majus*), borraja (*Borago officinalis*), caléndula (*Calendula officinalis*), campanilla (*Platycodon grandiflours*), capuchina (*Tropaeolum majus*), Dahlia (*Dahlia australis*), diente de león (*Taraxacum officinale*), girasol (*Helianthus annuus*), hibiscus (*Hibiscus rosa sinensis*), jazmín (*Jasminum officinale*), margarita (*Bellis perennis*), malva real (*Alcea rosea* L.), rosa de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* Linn) y zapallo (*Cucurbita máxima*).

Anatomía de la flor

La flor es el órgano de reproducción de las plantas fanerógamas (se reproducen a partir de la semilla), las cuales se dividen en dos grupos: plantas gimnospermas ejemplo el pino y otras coníferas y las plantas angiospermas que poseen

flores grandes y vistosas (Ramírez y Goyes 2005).

Las estructuras que forman una flor varían dependiendo de la especie o de la flor misma. En una flor típica se distinguen las siguientes partes (Fig. 1): el pedúnculo, el talamo, el cáliz, la corola, el androceo y el gineceo (aparato

femenino de la flor) que consta del estigma (orificio pegajoso por donde entra el polen), estilo (conducto por el que desciende el polen) y ovario con uno o varios óvulos. Los estambres o androceo son el aparato masculino de la flor. Cada estambre consta de un filamento y una antera, en la que se forma los granos de polen (Pamplona 2008).

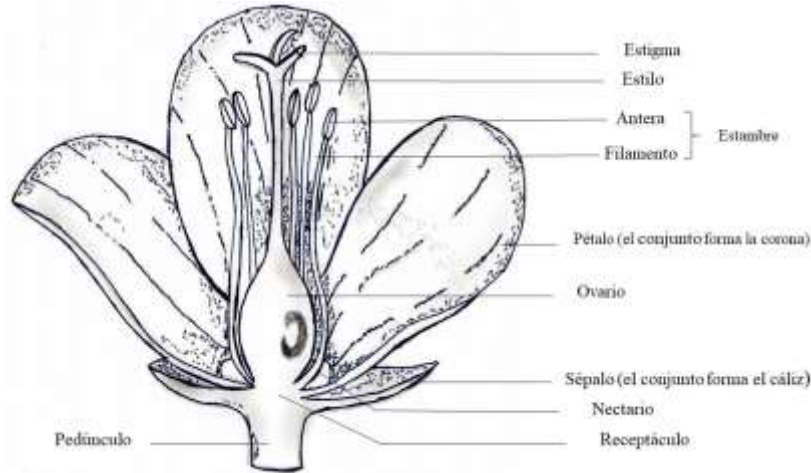


Figura 1 Estructuras reproductoras masculinas y femeninas de la flor (Pamplona 2008).

Las flores como alimentos funcionales

Las flores comestibles a través de sus propiedades organolépticas, aportan matices de frescura en los alimentos mejorando el sabor, olor, textura y sus diferentes colores estimulan en gran medida los sentidos (Lara-Cortés *et al.* 2013). Además, de propiedades nutrimentales, vitaminas, minerales, poseen agua como componente principal. Las flores contienen sustancias biológicamente activas como los compuestos fenólicos y carotenoides que contribuyen a su capacidad antioxidante, actuando como protectores del organismo de la acción de los radicales libres, causantes de los procesos de envejecimiento (Gutiérrez *et al.* 2007) y enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo, tales como: arterioesclerosis, artritis, demencia, cáncer, entre otras (Castañeda *et al.* 2008, Coronado 2015), aportando beneficios para la salud, a través de la dieta. Asimismo, poseen pigmentos antocianínicos hidrosolubles del grupo de los flavonoides que se encuentran en las vacuolas de las células vegetales y otorgan el color rojo, púrpura o azul a las hojas, flores y frutos, los cuales presentan propiedades farmacológicas y terapéuticas (Garzón 2008).

Algunas flores contienen compuestos con acción terapéutica, como la borraja (*Borago officinalis*) que se le atribuyen propiedades calmantes, ayuda al sistema nervioso, anti estrés y tensión arterial (Mendiola 2009).

Las flores son fuente de minerales, especialmente de fósforo, calcio, hierro y potasio, por ejemplo: el diente de león (*Taraxacum officinale*) contiene estos minerales, además de magnesio, azufre y zinc. Los pétalos de las flores son generalmente una rica fuente de vitamina A, C, riboflavina y niacina, entre las cuales está; la flor de zapallo (*Cucurbita máxima*) que aporta proteínas, ácido fólico, grasas, inositol, vitaminas (A, B, C, D y E) (Sotelo *et al.* 2007). Debido a estas propiedades medicinales y nutricionales, las flores comestibles podrían incluirse dentro del grupo de alimentos funcionales o nutraceuticos.

Clasificación de los antioxidantes de las flores comestibles

Entre los compuestos biológicamente activos están los compuestos fenólicos, que constituyen uno de los grupos de metabolitos en el reino vegetal ampliamente distribuido. Estos compuestos son producto del metabolismo secundario vegetal, asociados con el color, características sensoriales (sabor y astringencia), nutrimentales y propiedades antioxidantes (Arellano *et al.* 2015)

Estudios realizados por Lara-Cortés *et al.* (2014), demostraron que las flores del género *Dahlia* (Asteraceae) de color púrpura, contienen compuestos fenólicos, antocianinas totales, carotenoides y actividad antioxidante, la

variación de la concentración de cada compuesto fenólico se presentó de acuerdo al color de la flor. Los compuestos fenólicos detectados con mayor frecuencia en las flores fueron los ácidos gálico y cafeico.

Otros estudios realizados por Kaisoon *et al.* (2012) donde analizaron flores de buganvilla (*Bougainvillea glabra*) encontraron que los extractos hidrofílicos de las flores contenían un alto nivel de compuestos fenólicos y flavonoides, demostrando una elevada capacidad antioxidante en pruebas *in vitro* y en células.

De acuerdo a las revisiones realizadas, se ha encontrado que el diente de león (*Taraxacum officinale*) posee flavonoides, los cuales aportan propiedades antioxidantes que contribuyen a reducir los efectos de los radicales libres en el cuerpo humano, y ayudan a prevenir el cáncer, así como enfermedades cardiovasculares, mejoran la circulación y aportan un efecto tónico sobre el corazón, reduciendo el colesterol (Castro *et al.* 2013). Otro importante grupo de compuestos que actúan a manera antioxidantes son los carotenoides, los cuales además son precursores de la vitamina A, aportan beneficios para la piel y ojos (Carranco *et al.* 2011).

Clasificación de algunas flores comestibles y sus compuestos bioactivos

En la Tabla 1 se clasifican algunas flores que se consumen de manera natural y/o en forma de infusiones, teniendo en cuenta sus compuestos bioactivos y sus beneficios para la salud. Las flores de albahaca (*Ocimum basilicum*) y los pétalos de amapola (*Papaver rhoeas*) contienen diversos alcaloides que ayudan al sistema nervioso, pueden ser usadas como analgésico, estimulante, anestesia y antibiótico (Vanaclocha y Cañigual 2006, Ubillos y Montalván 2009).

Los esteroides y el beta-sitosterol presentes en los pétalos de *Hibiscus rosa sinensis*, poseen propiedades antihipertensivas, ayudan a los problemas digestivos, irritaciones o inflamaciones de las mucosas, gastritis, mala digestión o acidez estomacal y mejora la tos. También se han encontrado estudios donde estos compuestos ayudan a prevenir el paludismo y problemas de próstata (Trujillo y Madrigal 2005). En las flores de girasol (*Helianthus annuus*) benefician al organismo en el momento de inhibir la absorción del colesterol parcialmente, interviniendo en el metabolismo de las grasas y previene enfermedades de próstata (Bover 2009).

El *Jasminum officinale* se consume en forma de té, sus componentes nutricionales como el bencil acetato, alcohol de bencilo, metil antranilato contienen propiedades calmantes que mejoran los dolores musculares, estomacales, cólicos, estimula la circulación sanguínea, también es recomendado para limpiar la piel y desinfectar todo tipo de heridas superficiales (González *et al.* 2007)

Los pétalos utilizados para infusión de la *Calendula officinalis* L, tiene propiedades antiinflamatorias, antisépticas y astringente, repara los vasos sanguíneos, mejora la circulación y regularizar los ciclos menstruales. Por otra parte, se ha utilizado para el tratamiento de la amenorrea, como sudorífico en momentos de fiebre y para tratar la ictericia (Fonnegra y Jiménez 2007).

La capuchina (*Tropaeolum majus*), dentro de sus propiedades nutricionales contiene vitamina C, tiamina, riboflavina, niacina, ácido oxálico presente especialmente en flores y brotes tiernos. Su flor posee un pigmento llamado sorbusina y carotenoides (Ramos 2011). Estos compuestos aportan propiedades aperitivas, antibióticas, antiescorbúticas, diuréticos y expectorantes. Debido a que los componentes de esta planta se eliminan en gran escala mediante la orina y en menor proporción por los pulmones, se usa para combatir infecciones agudas de los bronquios y de las vías urinarias (Qher 2012).

Relación nutricional del color de las flores comestibles

Las características organolépticas de los colores están asociadas a diferentes sabores; el color rojo sugiere un sabor dulce a cereza o fresa (Ohmiya 2013). El color amarillo a cítrico o agrio y el azul, se relaciona con alimentos que tienden a ser azucarados.

Los efectos en la coloración de las flores comestibles se producen debido a la combinación de un pequeño número de pigmentos que contienen efectos organolépticos relacionados con el sabor. En la clasificación de diversas flores rojas, anaranjadas o amarillas, deben su color a la presencia de pigmentos carotenoides similares a aquellos que se encuentran en las hojas (Eichhorn 2007).

La Tabla 2 muestra la relación del color y los compuestos bioactivos que poseen algunas flores comestibles, según reportes en la literatura.

Tabla 1 Clasificación de algunas flores comestibles y sus funciones para la salud (adaptado por los autores).

Taxonomía de las flores	Compuesto fitoquímicos	Modo de consumo y Funciones	Referencia
Albahaca (<i>Ocimum basilicum</i>) Familia: Lamiaceae	Vitaminas A, K, C, minerales: calcio magnesio, betacarotenos, flavonoides y taninos	Se consume fresca o seca en la preparación de ensaladas, pasta, carnes y en infusiones. Es digestiva, previene falta de apetito, parásitos intestinales, antiespasmódica y dispepsias nerviosas. Aumenta la secreción de leche en las madres lactantes.	Mendiola 2009
Amapola (<i>Papaver rhoeas</i>) Familia: Papaveraceae	Alcaloides (isoquinoleicos, readina, papaverina) mucílagos, antocianos	Ensaladas e infusiones. Combate: la ansiedad, dolor de cabeza, bronquitis, tos seca e incluso el resfriado y el insomnio. Contiene un mucílago con efecto antitóxico, o supresor de la tos que protege las mucosas respiratorias. Protege la piel y las mucosas.	Vanaclocha y Cañigüeral 2006
Boca de dragón (<i>Antirrhinum majus</i>) Familia: Scrophulariaceae	Linalol, borneol, ácidos orgánicos, heterosidos cianogenéticos, alicina saponinas, taninos, flavonoides	Ensaladas e infusiones. Mejora la garganta, cuerdas vocales, mandíbula, músculos faciales, así como los relacionados con el esmalte dental las manchas en la piel.	Veilati 2000
Borraja (<i>Borago officinalis</i>) Familia: Boraginaceae	Ácido gamma-linolénico, minerales: potasio, calcio, hierro y magnesio-Vitamina D y antiocianinas	Infusiones. Es diurética, laxante, antipirético, se utiliza como calmante del sistema nervioso, anti estrés, tensión arterial alta, inflamación de próstata, vías urinarias, exceso de colesterol y la regulación de estrógenos.	Fonnegra y Jiménez 2007
Caléndula (<i>Calendula officinalis</i>) L) Familia: Asteráceas	Ácido salicílico, ácido fenólico, esteroides, carotenoides, glucósidos, flavonoides, taninos, calendulina (amargo), saponina triterpénica, xantofilas, mucílagos, umbelíferona, esculetina y escopoletina	Infusiones. Antiinflamatorio, antiséptico, astringente, infecciones cutáneas y reduce callos y verrugas. Tratamiento de gastritis de las úlceras, hepatitis, hipertensión, taquicardia y arritmia, afecciones del sistema urinario, entre otros.	Deuschle <i>et al.</i> 2015, Del Valle Pérez <i>et al.</i> 2002
Campanilla (<i>Platycodon grandiflorus</i>) Familia: Campanulaceae	Minerales: hierro, manganeso, cobre, cinc, boro, antioxianinas	Ensaladas e infusiones. Alivia los síntomas del resfriado y es anti-inflamatoria.	Wang <i>et al.</i> 2006, Lara-Cortés <i>et al.</i> 2013
Capuchina (<i>Tropaeolum majus</i>) Familia: Tropaeolaceae	Vitamina C, tiamina, riboflavina, niacina, ácido oxálico, sorbusina y carotenoides	Ensaladas e infusiones. Aperitivas, antibióticas, antiescorbúticas, diuréticos y expectorantes.	Ramos 2011, Pamplona 2008
Dahlia (<i>Dahlia australis</i>) Familia: Asteráceas	Compuestos fenólicos, carotenoides, vitamina C, vitamina A, minerales: potasio calcio, cinc y magnesio, inulina, fibra dietética, ácidos gálico y cafeico	Ensaladas, tortillas e infusiones. Previene el aumento de los niveles de glucosa en personas diabéticas. Ayuda al hígado y los riñones y tiene propiedades antioxidantes.	Lara-Cortés <i>et al.</i> 2014
Diente de león (<i>Taraxacum officinale</i>) Familia: Cichoriaceae	Flavonoides, luteolina, alcaloides taninos, saponinas, inosita, esparraguina, tirosinasa, aceites esenciales, sales minerales, potasio, Inulina, clorofila Pro vitamina A, vitamina B y C, aminoácido: colina, proteínas, azúcar reducido	Se usa en jugos, ensaladas e infusiones. Se utiliza en casos de insuficiencia y congestión hepatobiliar, previene las litiasis biliares, digestiones lentas, estreñimiento, oliguria, reumatismos, contra enfermedades del hígado y de la piel, disminuye los niveles de ácido úrico en la sangre en pacientes con gota, afecciones gástricas y el paludismo.	Castro <i>et al.</i> 2013
Girasol (<i>Helianthus annuus</i>) Familia: Asteraceae	Pétalos: fitosterina, betaína, quercetina, colina, pigmentos antocianínicos, faradiol, arnidiol, Minerales: fósforo, calcio	Sus pétalos se preparan en ensaladas e infusiones. Posee propiedades diuréticas, función renal, lo que genera un aumento en la eliminación de líquidos del organismo. Las flores secas se usan para tratamiento de malaria, estreñimiento, urticaria, malestares de garganta.	Bye <i>et al.</i> 2009
Hibisco o rosa (<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.) Familia: Malvaceae	Beta-sitosterol (esterol), fibra, flavonoides (β -caroteno), minerales; calcio, hierro, fosforo, vitamina C riboflavina (B12), tiamina (B1), aminoácidos	Ensaladas, dulces, mermeladas e infusiones. Antihipertensivo, elimina la tos, problemas digestivos que hacen referencia a irritaciones o inflamaciones de las mucosas, como gastritis, malas digestiones o la acidez estomacal. Se utiliza principalmente para el paludismo y próstata.	Trujillo y Madrigal 2005
Jazmín (<i>Jasminum officinale</i>) Familia: Oleaceae	Flavonoides, bencil acetato, alcohol de bencilo, metil antranilato	Se usa en infusiones. Previene los dolores de cabeza, tos, antidepresivo, calmante, enfermedades crónicas como el reumatismo. Emoliente, lactógeno, auxiliar en el parto, afrodisíaco y tónico uterino.	González <i>et al.</i> 2007

Cont. Tabla 1.

Taxonomía de las flores	Compuesto fitoquímicos	Modo de consumo y Funciones	Referencia
Margarita (<i>Bellis perennis</i>) Familia: Asteroideae	Taninos, ácidos orgánicos (málico, oxálico acético, tartárico), minerales y carotenoides	Ensaladas e infusiones. Se utiliza para tratamientos de contusiones internas repetidas, influenza, catarro, fiebre tos envenenamiento, resaca.	Ugarteandia <i>et al.</i> 2015
Malva real (<i>Alcea rosea</i> L.) Familia: Malvaceae	Antocianinas, taninos, fitosterina	Infusiones. Calma: gastritis, úlceras, cistitis y dolores dentales también se usa como pectoral. Útil para la salud del corazón, la presencia de fitosterina reduce las tasas de colesterol en la sangre y la previene la inflamación e hiperplasia benigna de próstata	Hoffman 2005, Duke <i>et al.</i> 2008
Rosa de Jamaica (<i>Hibiscus sabdariffa</i> Linn) Familia: Malváceas	Antocianinas, polifenoles, quercetina, ácido L-ascórbico	Infusiones. Previene: alteraciones metabólicas como hipertensión, dislipidemia e hiperuricemia. Sus extractos tienen efectos anticancerígenos	Castañeda <i>et al.</i> 2008, Castañeda y Cáceres 2014
Zapallo (<i>Cucurbita máxima</i>) Familia: Cucurbitáceas	Betacaroteno, alfacaroteno, caroteno, vitaminas A, C, y del grupo B (B1, B2, B3, B9), minerales: hierro, calcio, magnesio, fósforo y potasio bajo en grasas saturadas y sodio, 90% de su contenido es agua	Ensaladas, tortillas, sopas entre otros usos. Disminuye el riesgo de cáncer de próstata y enfermedades cardíacas, evita la oxidación del LDL, de osteoporosis. Protege contra las cataratas, la degeneración macular y contra la retinopatía diabética y colesterol. Ayuda a la nutrición en las etapas de crecimiento	García 2012, González <i>et al.</i> 2010

Las xantofilas imparten colores que van de amarillo claro y oscuro a colores naranja en las flores, dependiendo del contenido de carotenoides en los pétalos; algunas flores contienen los carotenoides como licopeno y betacaroteno y tienen un color amarillo oscuro a naranja (Lara-Cortés *et al.* 2013).

Las antocianinas y el licopeno ampliamente distribuidos en el reino vegetal, le brindan colores rojo-naranja a azul-violeta a muchas flores y frutas, que han demostrado en estudios epidemiológicos reducir el riesgo de enfermedades cardíacas coronarias y enfermedades crónicas (Arroyo *et al.* 2008). Los efectos fisiológicos positivos de estos pigmentos vegetales están relacionados con su actividad antioxidante, demostrado en varios estudios *in vitro*, sin embargo, se ha demostrado en estudios farmacocinéticos en humanos y en animales experimentales *in vivo*, que la baja absorción sistémica de estos compuestos limita su potencial farmacológico (Martínez *et al.* 2000). Las flores de color rojo que contienen antocianinas como la amapola (*Papaver rhoeas*) ayudan en trastornos como la ansiedad o el nerviosismo y como calmante para el dolor. El hibiscus (*Hibiscus rosa sinensis*) es anticancerígena, reduce diabetes mellitus e hipertensión. Los pigmentos antocianínicos son de gran importancia entre los componentes nutricionales de las flores, no solo por el color que las contienen sino en la reducción de las enfermedades coronarias, diabetes, cáncer, mejoramiento de la agudeza visual, efectos antiinflamatorios y comportamiento cognitivo; estos efectos

terapéuticos positivos, están asociados principalmente con sus propiedades antioxidantes (Echavarría *et al.* 2016).

Un grupo de pigmentos llamados antoxantinas que pertenecen a la familia de los flavonoides intervienen en la coloración de las flores y son responsables de los tonos entre blanco a amarillo. (Garzón 2008).


















Algunos alimentos que contienen antoxantin, tienen otros compuestos fitoquímicos potentes que no son pigmentos pero aportan beneficios, como la alicina que ayuda a reducir el colesterol y se encuentra en las flores de boca del dragón (*Antirrhinum majus* L.) (Chasquibol *et al.* 2003).

Toxicidad de las flores comestibles

Es importante reconocer las flores tóxicas, a fin de evitar posibles complicaciones en la salud provocando un simple dolor de estómago o hasta complicaciones renales y cardíacas. La toxicidad depende del tipo de la sustancia bioactiva y de su concentración; por lo cual esta, a su vez, depende del lugar donde crece la planta, del estado de su desarrollo, de la época del año, y de factores climáticos.

Algunas flores son venenosas cuando se mastican y degluten, otras causan alergias cutáneas y dermatitis (Dewick 2001). Además la contaminación por metales pesados y metaloides en recursos hídricos, suelos y aire plantea severas problemáticas que comprometen la seguridad alimentaria y salud pública (Reyes *et al.* 2016).

Tabla 2. Relación del color y los compuestos bioactivos que poseen algunas flores (adaptado por los autores).

Color	Taxonomía de las Flores	Compuesto Fotoquímicos		Referencia
		Pigmento	Propiedades	
Blanco	 Albahaca (<i>Ocimum basilicum</i>) Familia: Lamiaceae	Flavonoides taninos	Contiene estragol que es anti- carcinógeno y genotóxico	Bareño 2006
	 Diente de león (<i>Taraxacum officinale</i>) Familia: Asteraceae	Flavonoides	Estimulante del apetito, drenaje hepato-renal, diurético, laxante y antihemorroidal	Bazzano y Delucchi 2006
	 Margarita (<i>Bellis perennis</i>) Familia: Asteroideae	Carotenoides, taninos	Diurético y depurativo hepato-renal, previene la diabetes	Belling 2002
	 Jazmín (<i>Jasminum officinale</i>) Familia: Oleaceae	Flavonoides	Diurético, previene: edemas, enfermedades cardiovasculares y colesterol	Cuatas y Castaño 2008
	 Boca del dragón (<i>Antirrhinum majus</i> L.) Familia: Scrophulariaceae	Alicina	Previene hemorroides, inflamaciones y es antibiótico	López y Cortines 2016
Azul- Violeta	 Borrajá (<i>Borago officinalis</i>) Familia: Boraginaceae	Flavonoides, taninos, antioxiáninas	Diurético, astringente, antioxidante, ayuda al tracto urinario y la memoria	Bruneton 2000
	 Campanilla (<i>Platycodon grandiflorus</i>) Familia: Compuestas	Flavonoides antioxiáninas	Combate el estreñimiento, colesterol, antiasmático	Wang <i>et al.</i> 2006, Lara-Cortés <i>et al.</i> 2013
Rojo intenso	 Rosa de Jamaica (<i>Hibiscus sabdariffa</i> Linn.) Familia: Malváceas	Antociáninas Compuestos fenólicos	Disminuye colesterol, triglicéridos. anti-microbiana y anti-cancerígena	Martínez <i>et al.</i> 2014, Reyes <i>et al.</i> 2015
	 Dahlia (<i>Dahlia australis</i>) Familia: Asteraceae	Flavonoides carotenoides	Propiedades antioxidantes	Lara-Cortés <i>et al.</i> 2014
Rojo-Rosado	 Amapola (<i>Papaver rhoeas</i>) Familia: Papaveraceae	Antociáninas	Sistema nerviosismo, calmante para el dolor	Hurtado <i>et al.</i> 2013
	 Hibiscus (<i>Hibiscus rosa sinensis</i>) Familia: Malvaceae	Antociánina	Anticancerígena, reduce diabetes mellitus, y la hipertensión	Ortega y Guerrero 2012
	 Malva Real (<i>Alcea rosea</i>) Familia: Malvaceae	Antociáninas	Antihemorroidal, mejora la circulación de la sangre	Benítez <i>et al.</i> 2012
Amarillo	 Zapallo (<i>Cucurbita máxima</i>) Familia: Cucurbitáceas	Betacaroteno	Anticancerígena, reduce la diabetes mellitus, las dislipidemia y la hipertensión	García 2012
	 Girasol (<i>Helianthus annuus</i>) Familia: Asteraceae	Carotenoides	Previene dolores de cabeza, resfríos y trastornos nerviosos	Schilling 2006
Naranja	 Caléndula (<i>Calendula officinalis</i>) Familia: Asteraceae	Carotenos	Anticancerígena	Hernández <i>et al.</i> 2007
	 Capuchina (<i>Tropaeolum majus</i>) Familia: Tropaeolaceae	Antioxiáninas	Antibiótica, antiescorbútica, diurético y expectorante	Belling 2002
Verde	 Alcachofa (<i>Cynara scolymus</i> L.) Familia: Compuestas	Luteína, clorofila, potasio, vitaminas C y K y ácido fólico.	Prevención de la degeneración macular causada por la edad (MDA), adelgazante y antioxidante	Calvo 2005

Entre las flores potencialmente dañinas se pueden mencionar las siguientes: 1) azafrán de otoño (*Colchicum autumnale*) tiene un componente que la hace tóxica como la colicina, picrocolicina que presentan un efecto de sangrado uterino, 2) la flor de tabaco (*Nicotiana tabacum*) contiene nicotina que aumenta la presión arterial e induce cáncer, 3) arveja dulce (*Pisum sativum*) y geranio (*Liliaceas*) poseen alcaloides que producen insuficiencia cardíaca (Flesch 2006).

La ingesta de taninos en la dieta no solo tiene un impacto benéfico sobre la salud, los autores de revisiones científicas también han encontrado efectos adversos y en muchos casos anti nutritivos. Estos efectos incluyen la formación de complejos con proteínas, carbohidratos y minerales, así como su efecto pro-oxidante a altas concentraciones. Es bien conocida la capacidad que tienen los taninos de precipitar proteínas presentes en la saliva (Soares *et al.* 2011), conduciendo a la sensación de astringencia de ciertos alimentos y bebidas de origen vegetal (Cala *et al.* 2011). Otra desventaja que presentan los taninos, es su capacidad de inhibir enzimas digestivas, lo cual compromete seriamente no solo la digestión de proteínas, sino también de otros macronutrientes (Vázquez-Flores *et al.* 2012).

Normas sobre las flores comestibles

No existen listas oficiales de flores comestibles y no comestibles de ningún organismo internacional. Sin embargo, tal y como explica la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN), de acuerdo al catálogo restringido de nuevos alimentos elaborado por el grupo de expertos de la Comisión Europea, únicamente las flores de las especies vegetales *Lavandula officinalis* y urtica, disponen de historial de consumo significativo en la Unión Europea. Cualquier otra flor cuyo uso sea alimento y/o ingrediente alimentario, está bajo el Reglamento de la Comunidad Europea (RCE) N° 258/97, de nuevos alimentos y nuevos ingredientes alimentarios. Sin embargo hasta que no se disponga de informes científicos que demuestren que las flores se han utilizado de manera generalizada en la Unión Europea como alimento o ingrediente sin ningún riesgo para la salud humana, la legislación comunitaria no las cataloga como nuevos alimentos. Debido a la ausencia de normativa sobre flores comestibles, se regula de acuerdo a la horticultura comestible general y la producción ecológica.

Tres de los indicadores de la calidad de las flores son su turgencia, su aroma y su color,

determinados por la técnica de cultivo, el momento de recolección y la manipulación tras la cosecha. El productor debe de seguir las normas de calidad del producto y tener la etiqueta del producto orgánico de la Asociación de Agricultura Orgánica (AOO).

Con relación a su cultivo y uso de pesticidas, la normativa europea establece unos límites máximos de residuos de pesticidas para flores comestibles tanto de forma concreta para algunas especies como flores de camomila, flores de hibisco, pétalos de rosa, flores de jazmín y tila; como de carácter general en los Reglamentos de la Comunidad Europea 396/2005 y 600/2010 del consumo de plaguicidas.

CONCLUSIONES

Las flores comestibles son una fuente natural de antioxidantes, propiedades nutricionales para el uso medicinal y gastronómico. Se relacionan con la alta gastronomía en los últimos tiempos por su variedad de color, sabor, aroma y sus componentes nutricionales que aportan múltiples beneficios al organismo.

Las flores contienen características nutrimentales, proteínas, grasas, sacáridos, vitaminas y minerales, igual que otros órganos de la planta, contienen otras sustancias como los compuestos fenólicos, flavonoides y carotenoides, que aportan propiedades antioxidantes con beneficio en la salud (efecto curativo o preventivo sobre la aparición de varias enfermedades) y por lo tanto las convierte en alimentos funcionales; entre las cuales se encuentran diente de león (*Taraxacum officinale*), *Alcea rosea* y *Borago officinalis*, entre otras.

Las antocianinas son de gran importancia entre los componentes nutricionales de las flores, no sólo por el color que las contienen sino en la reducción de las enfermedades coronarias, diabetes, cáncer, mejoramiento de la agudeza visual, efectos antiinflamatorios y comportamiento cognitivo; estos efectos terapéuticos positivos, están asociados principalmente con sus propiedades antioxidantes, disminuyendo el daño oxidativo causado por radicales libres y se relacionan con la actividad anticancerígena, antiinflamatoria y antitumoral.

No todas las flores son comestibles, existen unas especies que son tóxicas y pueden originar reacciones alérgicas o complicaciones en la salud. Así mismo, se debe conocer la parte de la flor que se debe usar y la manera de extraer sus

nutrientes, debido a su gran diversidad de formas recibe diferentes tratamientos.

Debido a que hay pocos estudios relacionados con los compuestos bioactivos de la gran variedad de flores que pueden ser comestibles, se recomienda analizar las diferentes especies y con ello promover su aprovechamiento, ya que pueden ser una alternativa como un alimento funcional y nutraceutico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARELLANO K, HERRERA J, QUISPE M, ESPINOZA C, VELIZ N, ORIHUELA W. 2015. Evaluación de los compuestos fenólicos y capacidad antioxidante de tres colores de pétalos de mastuerzo (*Tropeolum majus* L.). Rev. Soc. Quím. Perú. 81(14):319-328.
- ARROYO J, RAEZ E, RODRÍGUEZ M, CHUMPITAZ V, BURGA J, DE LA CRUZ W, VALENCIA J. 2008. Actividad antihipertensiva y antioxidante del extracto hidroalcohólico atomizado de maíz morado (*Zea mays* L) en ratas. RPMESP. 25(2):195-199.
- BAILON N, ROMERO J, IMAICELA F, WEGMAN P. 2015. Medicinal plants of Ecuador; a review of plants with anticancer potential and their chemical composition. MCRE. 24(3):2283-2296.
- BAREÑO P. 2006. Albahaca (*Ocinum basilicum*), últimas tendencias en hierbas aromáticas culinarias para exportación en fresco. Editorial Produmedios, Bogotá, Colombia, pp. 86-87.
- BAZZANO D, DELUCCHI G. 2006. Diente de león (*Taraxacum Officinale*). Biotina Rioplatense XI Dicotiledóneas Herbáceas 1 Nativas y Exóticas. Editorial LOLA. Buenos Aires, Argentina. pp. 90-95.
- BELLING P. 2002. Los caminos de la naturaleza. El campo eco guía para descubrir la naturaleza. Editorial AKAL Madrid, España, pp.88-90.
- BENÍTEZ G, GONZÁLEZ-TEJERO M, MOLERO-MESA J. 2012. Knowledge of ethnoveterinary medicine in the province of Granada, Andalusia, Spain. J. Ethnopharmacol. 139(2):429-439.
- BOVER M. 2009. Estudio y cuantificación de la actividad antioxidante de flores comestibles. Catalunya: Universidad Politécnica de Catalunya [Màsters Oficials - Màster Universitari en Recerca en Enginyeria de Processos Químics], pp. 15-20.
- BRUNETON J. 2000. Phasmacognosy. Phytochemistry Medicinal Plants. Editorial Lavoisier, Paris, Francia. pp. 83-39.
- BYE R, LINARES E, LENTZ D. 2009. México: Centro de origen de la domesticación del girasol. TIP. 12(1):5-12.
- CALA O, FABRE S, PINAUD N, DUFOURC E, FOUQUET E, LAGUERRE M, PIANET I. 2011. Towards a molecular interpretation of astringency: Synthesis, 3D structure, colloidal state, and human saliva protein recognition of procyanidins. Planta Med. 77(11):1116-1122.
- CALVO M. 2005. Lutein: A valuable ingredient of fruit and vegetables. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 45(7-8): 617-969.
- CARRANCO M, CALVO M, PÉREZ-GIL F. 2011. Carotenoides y su función antioxidante: Revisión. Arch. Latinoam. Nutr. 61(3):233-241.
- CASTAÑEDA R, CÁCERES A. 2014. Compuestos bioactivos y propiedades terapéuticas de los cálices de rosa de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* Linn). Revista Científica. 24(1):7-24.
- CASTAÑEDA CB, RAMOS E, IBAÑEZ V. 2008. Evaluación de la capacidad antioxidante de siete plantas medicinales peruanas. Horizonte Médico. 8(1):56-72.
- CASTRO D, GARCÍA J, BETANCOUR R, MARTÍNEZ M, URREA P, DURANGO K, OSORIO E. 2013. Cultivo y producción de plantas aromáticas y medicinales. Fondo Editorial Universidad Católica de Oriente, Medellín, Colombia, pp. 23.26.
- CHASQUIBOL N, LENGUA L, DELMÀS I, RIVERA C, BAZÀN D, AGIRRE R, BRAVO M. 2003. Alimentos funcionales o fitoquímicos, clasificación e importancia. Rev. Per. Quím. Ing. Quím. 5(2):9-20.
- CHAVARRÍA AL. 2015. Estrategias para abordar la educación ambiental: un acercamiento a Duranta; una flor con nombre de árbol. Revista Estudios. 30(1):553-576.
- CORONADO M, VEGA Y, LEÓN S, GUTIÉRREZ R, VÁZQUEZ M, RADILLA C. 2015. Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana. Rev. Chil. Nutr. 42(2):206-

- 212.
- CUARTAS B, CASTAÑO R. 2008. Descripción botánica y fotoquímica del jazmín de noche (*Cestrum nocturnum* L.). Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. 12(1):17-23.
- DEL VALLE PÉREZ L, TORRES I, SÁNCHEZ M, SOCARRÁS F, SAGARRA M, MARSÁN M, COS PADRÓN Y, MACÍAS C. 2002. Efecto *in vitro* de un extracto de *Calendula officinalis* L: sobre linfocitos humanos. Rev. Cubana Hematol. Inmunol. Hemoter. 18(3):1-5
- DEUSCHLE V, DEUSCHLE R, BORBOLUZZI M, ATHAYDE M. 2015. Physical chemistry evaluation of stability, spreadability, *in vitro* antioxidant, and photo-protective capacities of topical formulations containing *Calendula officinalis* L. leaf extract. BJPS. 51(1):63-75.
- DEWICK P. 2001. Medicinal natural products: A biosynthetic approach, 2nd ed. John Wiley & Sons, Chichester, UK, pp. 1-5.
- DUKE J, DUKE P, DUCCELLIER J. 2008. Duke's handbook of medicinal plants of the bible. Taylor & Francis Group, London, UK, pp. 11-12.
- ECHAVARRÍA A, D'ARMAS H, MATUTE N, JARAMILLO C, ASTUDILLO L, BENÍTEZ R. 2016. Evaluación de la capacidad antioxidante y metabolitos secundarios de extractos de dieciséis plantas medicinales. Ciencia Unemi. 9(20): 29-35.
- EICHHORN R. 2007. Colores de las flores. Biología de las plantas. Editorial Rever, Barcelona, España, pp. 610.
- FLESCHE F. 2006. Intoxicaciones de origen vegetal. EMC-Tratado de Medicina. 10(1):1-11.
- FONNEGRA R, JIMÉNEZ S. 2007. Plantas medicinales aprobadas en Colombia. 2da. edición. Editorial Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia, pp. 63-72.
- GARCÍA G. 2012. Alimentos que ayudan a prevenir y combatir enfermedades. Liberty Drive, Bloomington, USA, pp. 10-11
- GARZÓN GA. 2008. Las antocianinas como colorantes naturales y compuestos bioactivos: Revisión. Acta Biol. Colomb. 13(3) 27-36.
- GONZÁLEZ A, RODRÍGUEZ S, GURRI F. 2010. Los nuevos caminos de la agricultura: procesos de conversión y perspectivas. Universidad Iberoamericana, Editorial Plaza y Valdés, México DF, México, pp. 102.
- GONZÁLEZ M, REMIREZ D, JACOBO O. 2007. Antecedentes y situación reguladora de la medicina herbaria en Cuba. B Latinoam. Caribe PL. 6(4):118-124
- GUTIÉRREZ A, LEDESMA L, GARCÍA I, GRAJALES O. 2007. Capacidad antioxidante total en alimentos convencionales y regionales de Chiapas, México. Rev. Cubana Salud Pública. 33(1):0-0
- HERNÁNDEZ O, MUÑOZ A, CARMONA R, GONZÁLEZ M, TORRES AE, VALERA A, GARCIA J, SUAREZ E. 2007. Obtención y escalado de extracto seco de *Caléndula officinalis* L. Rev. Cubana Quím. 19(1):71-73.
- HOFFMAN P. 2005. Herbolario y nutrición natural. Primera edición. Librería Carlos Cesarman, Editorial Pax, México DF, México, pp. 100-106.
- HURTADO D, ORTIZ M, PERALTA L, PÉREZ S. 2013. Actividad antibacteriana de *Pelargonium Peltatum* (L.) L'Hér. sobre *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis* y *Streptococcus mitis* frente a clorhexidina. Rev. Cubana Plant. Med. 18(2):224-236.
- KAISOON O, KONCZAK I, SIRIAMORNUN S. 2012. Potential health enhancing properties of edible flowers from Thailand. Food Res. Int. 46(2):563-571.
- LARA-CORTÉS E, OSORIO P, JIMÉNEZ A, BAUTISTA S. 2013. Contenido nutricional, propiedades funcionales y conservación de flores comestibles. Arch. Latinoam. Nutr. 63:197-208.
- LARA-CORTÉS E, BELLOSO O, DÍAZ P, BARRERA-NECHA L, SÁNCHEZ J, BAUTISTA S. 2014. Actividad antioxidante, composición nutrimental y funcional de flores comestibles de Dalia. Revista Chapingo (Serie Horticultura). 20(1):101-116.
- LÓPEZ T, CORTINES W. 2016. Efecto de la kanamicina en la germinación y de desarrollo de a boca del dragón (*Antirrhinum majus*). Anuario de Jóvenes Investigadores. 9(2016):110-112
- MARTÍNEZ I, PERIAGO M, ROS G. 2000. Significado nutricional de los compuestos

- fenólicos de la dieta. Arch. Latinoam. Nutr. 50(1):5-18.
- MARTÍNEZ M, CARRILLO M, RAQUEL E, SÁNCHEZ M, JIMÉNEZ M, MORALES E, HERRERA R. 2014. Potencial de la Jamaica (*Hibiscus Sabdariffa* L.) en la elaboración de alimentos funcionales con actividad antioxidante. Rev. Mex. Agroneg. 8(35): 1082-1088.
- MENDIOLA M. 2009. Plantas aromáticas gastronómicas. Toronjil. Primera Edición. Editorial Aedosm, Barcelona, España, pp. 191-192.
- OHMIYA A. 2013. Qualitative and quantitative control of carotenoid accumulation in flower petals. Sci. Hortic. 163(1):10-19.
- OMS (ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD). 2002. Pautas generales para las metodologías de investigación y evaluación de la medicina tradicional. Organización Mundial de la Salud. Disponible en línea en: <http://archives.who.int/tbs/trm/s4930s.pdf>. (Acceso 12.02.2016).
- ORTEGA C, GUERRERO A. 2012. Propiedades funcionales de la Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.). Editorial Universidad de las Américas, Puebla, México, pp. 55-56.
- PAMPLONA J. 2008. Salud por las plantas medicinales. 1ra. Edición. Editorial Safeliz, Madrid, España, pp. 100-1001.
- QHER J. 2012. Flora española o historia de las plantas que se crían en España. 1ra. Edición. Editorial Maxtor, Valladolid, España, pp. 1762-1784
- RAMÍREZ B, GOYES A. 2005. Botánica. Generalidades, morfología y anatomía de las plantas superiores. Editorial Universidad del Cauca, Popayán, Colombia, pp. 150.
- RAMOS M. 2011. Ensaladas, otro concepto. 1ra. Edición. Editorial Hispano Europea, Barcelona, España, pp. 160.
- RCE (REGLAMENTOS DE LA COMUNIDAD EUROPEA) N° 396.2005. Relativo a los límites máximos de residuos de plaguicidas en alimentos y pie origen vegetal y animal y que modifica la directiva 91/414/CEE del Consejo, pp. 1.
- REYES L, SALINAS M, OVANDO M, ARTEAGA I, MARTÍNEZ M. 2015. Análisis de ácidos fenólicos y actividad antioxidante de extractos acuosos de variedades de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) con cálices de colores diversos. Agrocienza. 49(3):277-290.
- SCHILLING E. 2006. Helianthus. In: Flora of North America. Editorial Committee Oxford University Press, New York, USA, pp. 141-169.
- SOARES S, VITORINO R, OSÓRIO H, FERNANDES A, VENÂNCIO A, MATEUS N, AMADO F, DE FREITAS V. 2011. Reactivity of human salivary proteins families toward food polyphenols. J. Agric. Food. Chem. 10(1):5535-5547.
- SOTELO A, LÓPEZ S, BASURTO F. 2007. Content of nutrient and antinutrient in edible flowers of wild plants in México. *Plant Foods Hum. Nutr.* 62(3):133-138.
- TRUJILLO B, MADRIGAL B. 2005. Plantas antimaláricas de Tumaco (Costa Pacífica Colombiana). Editorial Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia, pp. 266-270.
- UBILLOS M, MONTALVÁN J. 2009. Plantas aromáticas gastronómicas. Editorial Mundi-Prensa, Barcelona, España, pp. 80-85.
- UGARTEMENDIA L, BRAVO R, TORMO R, CUBERO J, MORATINOS R, BARRIGA C. 2015. Especies vegetales presentes en la comunidad del País Vasco con principios bioactivos beneficiosos sobre el ritmo del sueño. *Medicina Naturista.* 9(1):47-58.
- VANACLOCHA B, CAÑIGUERAL S. 2006. Fitoterapia. Vademécum de prescripción. Editorial Masson, Madrid, España, pp.200-205.
- VÁZQUEZ-FLORES A, ÁLVAREZ-PARRILLA E, LÓPEZ-DÍAZ J, WALL-MEDRANO A, DE LA ROSA L. 2012. Taninos hidrolizables y condensados: naturaleza química, ventajas y desventajas de su consumo. *Tecnociencia Chihuahua.* 6(2):84-93.
- VEILATI S. 2000. Tratado completo terapia floral (*Snapdragon, Dragon*) - (*Anthirrhium majus*). Editorial Edaf, México DF, México, pp. 168.
- WANG X, XIONG L, QU Y, YANG J, GU Z. 2006. The ployploid induction and identification of *Platycodon grandiflorus* (Campanulaceae) in China. *Acta Bot. Yunnanica.* 28(6):593-598.