

## El Residente

### REVISIÓN - OPINIÓN

# La chía como súper alimento y sus beneficios en la salud de la piel

Catherine Scarlett Carrillo-Gómez,\* Mirza Gutiérrez-Cuevas,\* Mariel Muro-Valverde,\*  
Rebeca Martínez-Horner,\* Olivia Torres-Bugarín\*\*

**RESUMEN.** La chía contribuye al cuidado de la piel, el órgano más grande del cuerpo humano y primera línea de defensa. Esta semilla es una planta oleaginosa, constituida por 40% de aceites, 20% de proteínas, no posee colesterol y cuenta con minerales como calcio, hierro, magnesio, fósforo y zinc, contiene fibra dietética, aminoácidos, antioxidantes y vitaminas; la cantidad de ácidos grasos saturados que la componen es mínima y por la alta concentración de antioxidantes no permite la oxidación de los ácidos grasos poliinsaturados. La chía es excelente cardioprotector por su contenido de ácido  $\alpha$ -linolénico (60%) del que es una de las fuentes más importantes. Por otro lado, gracias al contenido de omega 3 evita procesos inflamatorios y presenta efectos antiedad, además previene el desarrollo de cáncer, evita el estreñimiento y contiene muy pocas calorías. Con el beneficio adicional de contribuir a mantener la piel en buen estado al favorecer la proliferación celular y la síntesis de fibras de colágeno. Por todo ello y más, este tipo de alimentos que no tienen una amplia demanda, que son de gran valor nutricional y de bajo valor económico, incitan a reiniciar su consumo y redescubrir algunos recursos olvidados que permiten llevar una alimentación saludable y prevenir enfermedades con facilidad y a bajo costo.

**Palabras clave:** Chía, ácidos grasos, aminoácidos, vitaminas, minerales, piel.

**ABSTRACT.** Chia contributes to the care of the skin, the largest organ of the human body and first line of defense, this seed is an oleaginous plant, constituted of 40% oil, 20% protein, it has no cholesterol and has biologically important minerals such as calcium, iron, magnesium, phosphorus and zinc. Furthermore, it consists of significant amounts of dietary fiber, amino acids, antioxidants and vitamins; which contribute to the care of the skin of the human body's largest organ. The most precious of this seed is that of all the fatty acids that make up 60% alpha linolenic acid better known as omega-3, so it is considered as the most important source of this acid and an excellent cardioprotective. Added to this, the amount of saturated fatty acids that compose is minimal and the amount of antioxidants that has not allow rapid oxidation of polyunsaturated

---

\* Escuela de Nutrición.

\*\* Laboratorio de Investigación de Genotóxicos, Programa Internacional de Medicina.

Universidad Autónoma de Guadalajara.

**Correspondencia:**

**Dra. en C. Olivia Torres Bugarín**

Profesor Investigador, SNI II

Laboratorio de Evaluación de Genotóxicos, Programa Internacional de Medicina Línea de investigación: Evaluación de Genotóxicos en Modelos Animales y en el Humano.  
Av. Patria No. 1201, Lomas del Valle, CP. 45129, Zapopan, Jalisco, México. Tel. (33) 36488824, ext. 33152.

E-mail: oliviatorres@hotmail.com

**Conflicto de intereses:**

Todos los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses con respecto a la publicación de este artículo.

Recibido: 20 de febrero de 2017. Aceptado con modificaciones: 22 de marzo de 2017.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en: [www.medigraphic.com/elresidente](http://www.medigraphic.com/elresidente)

*fatty acids have value both for health. On the other hand, prevents inflammatory and anti-aging thanks to the content of omega-3 effects, prevents the development of cancer, prevents constipation and contains very few calories per serving. With the added benefit of contributing to maintain the skin in good condition by favoring cell proliferation and synthesis of collagen fibers. For all these reasons and more, it is that this type of foods that are not widely used, which are of great nutritional value and low economic value, encourage restart their consumption and rediscover some forgotten resources to achieve healthy eating and prevent disease low cost and easily.*

**Key words:** Chia, fatty acids, amino acids, vitamins, minerals, skin.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad muchas personas desconocen la riqueza nutricional de la chía, sus características de súper alimento y por tanto su relevancia en la dieta. La chía tiene alto contenido de ácidos grasos como el omega 3, fibra, aminoácidos, antioxidantes,<sup>1</sup> vitaminas y minerales;<sup>2,3</sup> nutrientes que, además de ser indispensables en el buen funcionamiento celular sumado a que es fácil de conseguir y de bajo costo, son excelentes para el mantenimiento de la piel y ayudan a prevenir enfermedades crónico-degenerativas como las cardiovasculares o el cáncer.<sup>4</sup>

## ORIGEN Y PARTICULARIDADES DE LA CHÍA

Habitualmente al fruto de la chía se le denomina semilla, *S. hispanica* L. comúnmente conocida como chía es una adaptación española del término nahua chían o chien (plural), que en náhuatl significa «semilla de la que se obtiene aceite».<sup>5</sup> Se clasifica dentro de los frutos secos indehiscentes, tiene forma oval de superficie lisa y brillante, su tamaño es de 1 mm a 1.2 mm de ancho y 2 mm a 2.2 mm de largo aproximadamente, con capacidad de desarrollar mucílago cuando se hidrata.<sup>2,6,7</sup>

La chía (*Salvia hispánica*) es una planta oleaginosa, aromática, herbácea anual que pertenece a la familia de la *Labiatae Lamiaceae* (labiadas) al igual que la menta, el tomillo, el romero y el orégano.<sup>8</sup> La chía es nativa del sur de México y norte de Guatemala y si bien ahora resulta una verdadera novedad en el mercado, el uso de la semilla y sus subproductos se remontan a 3,500 a.C. y fue parte esencial de culturas mesoamericanas, para quienes fue

uno de los cultivos básicos superado sólo por el maíz, frijol, amaranto y poroto. Estas culturas utilizaban la semilla como alimento, medicina, ofrenda a los dioses y materia prima para producir un aceite que era empleado como base en pinturas decorativas y ungüentos cosméticos.<sup>6,9,10</sup> Existen evidencias de que la chía en combinación con harina de maíz era utilizada como fuente de energía para los guerreros, la harina tostada se usaba en la preparación de una especie de tamales y en una bebida muy popular denominada «chía fresca», bebida que con variantes aún persiste.<sup>9,11</sup>

Después del descubrimiento de América, el cultivo de esta planta casi llegó a desaparecer debido a que fue prohibida por su uso en rituales religiosos; además los españoles importaron cereales que terminaron por desplazar su siembra.<sup>7,11</sup> Su cultivo sólo sobrevivió en las áreas montañosas de México y Guatemala, actualmente los principales países productores de chía son México, Guatemala, Bolivia, Colombia y Argentina, gracias a que a finales del siglo pasado el interés por la chía resurgió adquiriendo particular importancia por la composición química de su semilla, pero sobre todo por ser rica en ácidos grasos (AG) omega 3.<sup>6</sup>

Cabe destacar que la chía aporta grandes beneficios a la salud, más aún no se le han identificado tóxicos; sin embargo, no debe pasarse por alto que también puede causar alguna reacción alérgica o hipersensibilidad, ya que contiene un marcador del sistema inmunológico: la IgE, la cual se relaciona con una reacción anafiláctica producida por esta semilla y los síntomas asociados pueden ser prurito e hinchazón en la piel. No obstante, son muy pocos los casos descritos con este síntoma.<sup>12</sup>

## CONTENIDO NUTRICIO Y BENEFICIOS DE LA CHÍA

La semilla está constituida de ácidos grasos, fibra, aminoácidos, antioxidantes, vitaminas, minerales,<sup>1,3</sup> también es fuente importante de flavonoides<sup>3</sup> y otros componentes como se muestra en el *cuadro I*. No contiene gluten, por lo que es apta para celíacos.<sup>2,7,13</sup>

En cuanto a los antioxidantes contiene ácido cafeico, clorogénico y cinámico;<sup>7</sup> junto con flavonoides (miricetina, quercetina y kaempferol).<sup>7,14</sup> Estudios en ratas permitieron demostrar que éstos disminuyen el estrés oxidativo y la inflamación en síndrome metabólico,<sup>3</sup> asimismo tienen efectos terapéuticos en patologías como la arterosclerosis, el cáncer y la cardiopatía isquémica.<sup>15</sup>

Como se mencionó anteriormente la chía contiene fibra dietética,<sup>1</sup> la cual ayuda a regularizar el tránsito intestinal, reduce los lípidos, la glucemia en diabéticos, entre otros beneficios.<sup>16</sup> Por ello se utiliza como apoyo en los tratamientos para la pérdida de peso.<sup>2</sup> Un estudio reveló que el consumo de harina de chía por 12 semanas en personas con sobrepeso y obesidad favoreció significativa pero discretamente la reducción de peso, la circunferencia de la cintura y mejoró el perfil lipídico, básicamente disminuyó el colesterol total y el aumento de colesterol HDL (lipoproteína de alta densidad), pero sólo en los grupos que ingirieron harina de chía y que iniciaron con valores iniciales anormales. Cabe señalar que los triglicéridos, glucosa en la sangre y el colesterol LDL (lipoproteína de baja densidad) no mostraron cambios en ningún grupo.<sup>17</sup> También se probó en personas con síndrome metabólico, durante dos meses consumieron una bebida de 235 kcal con proteína de soya, nopal, semillas de chía y avena; los resultados fueron pérdida de peso, reducción de triglicéridos y niveles de glucosa en sangre. Se realizó otro estudio en 10 mujeres postmenopáusicas a quienes se les dio 25 g de semillas de chía por día durante siete semanas, los resultados mostraron aumento en los ácidos grasos poliinsaturados.<sup>2</sup>

En cuanto al contenido de aminoácidos (componentes esenciales de las proteínas), la chía

**Cuadro I.** Composición nutricional de la chía.

Componentes	En 100 g
Energía <sup>31</sup>	575.0 kcal
Proteínas <sup>31</sup>	29.2 g
Aminoácidos	
Ácido glutámico <sup>13</sup>	12.4 g/16 g N
Arginina <sup>13</sup>	8.9 g/16 g N
Ácido aspártico <sup>13</sup>	7.6 g/16 g N
Leucina <sup>13</sup>	5.9 g/16 g N
Valina <sup>13</sup>	5.1 g/16 g N
Serina <sup>13</sup>	4.9 g/16 g N
Fenilalanina <sup>13</sup>	4.7 g/16 g N
Lisina <sup>13</sup>	4.4 g/16 g N
Prolina <sup>13</sup>	4.4 g/16 g N
Alanina <sup>13</sup>	4.3 g/16 g N
Glicina <sup>13</sup>	4.2 g/16 g N
Treonina <sup>13</sup>	3.4 g/16 g N
Isoleucina <sup>13</sup>	3.2 g/16 g N
Tirosina <sup>13</sup>	2.8 g/16 g N
Histidina <sup>13</sup>	2.6 g/16 g N
Lípidos <sup>31</sup>	49.0 g
AG saturados <sup>31</sup>	10.0 g
AG monoinsaturados <sup>31</sup>	7.5 g
AG poliinsaturados <sup>31</sup>	29.2 g
Ácido $\alpha$ -linolénico <sup>13</sup>	21.1 g
Ácido linoleico <sup>13</sup>	6.3 g
Ácido palmítico <sup>13</sup>	2.3 g
Ácido oleico <sup>13</sup>	2.2 g
Ácido esteárico <sup>13</sup>	0.9 g
Colesterol <sup>31</sup>	0.0 g
Hidratos de carbono <sup>13</sup>	9.0-41.0 g
Fibra <sup>13</sup>	18.0-30.0 g
Vitaminas	
Niacina <sup>13</sup>	6.1 mg
Vitamina C <sup>32</sup>	1.6 mg
Vitamina E <sup>32</sup>	0.5 mg
Tiamina <sup>13</sup>	0.2 mg
Riboflavina <sup>32</sup>	0.1 mg
Folato <sup>32</sup>	49 $\mu$ g
Vitamina A <sup>13</sup>	44.0 UI
Minerales	
Fósforo <sup>13</sup>	1067.0 mg
Calcio <sup>13</sup>	714.0 mg
Potasio <sup>13</sup>	700.0 mg
Magnesio <sup>13</sup>	390.0 mg
Hierro <sup>13</sup>	16.4 mg
Zinc <sup>13</sup>	3.7 mg
Manganeso <sup>13</sup>	2.3 mg
Aluminio <sup>13</sup>	2.0 mg

Modificado de: Lizaaur 2014,<sup>31</sup> Ixtaina 2010,<sup>13</sup> United States Department of Agriculture 2016.<sup>32</sup>

cuenta con ácido glutámico, arginina, leucina, valina, serina, fenilalanina, entre otros; éstos colaboran en la formación de tejidos, enzimas, compuestos del organismo como la sangre, hormonas, anticuerpos y material genético.<sup>18</sup>

Además esta semilla contiene entre 25 y 40% de aceite, posee AG esenciales (no sintetizados por el organismo humano) tanto insaturados como saturados en proporción 4:1, es de destacar el  $\alpha$ -linolénico con 64% (AG poliinsaturado esencial de la serie omega 3) y el linoleico 20% (omega 6).<sup>2,13,17</sup> Si bien diversos estudios han identificado AG en aceites de semillas de chía en concentraciones diferentes, en Estados Unidos, Italia, Argentina, Canadá, Cuba y México se identificaron entre 5 y 16 AG, mismos que por lo regular son de cadena hidrocarbonada larga, entre ellos destacan el palmítico (C16) y esteárico (C18), estos dos en relación 2:1; oleico (C18:1), linoleico (C18:2) y alfa-linolénico, el más abundante de todos (alfa-C18:3), los otros AG son trazas.<sup>19</sup>

Los omega 3 son esencialmente ácidos grasos poliinsaturados (DHA ácido docosahexaenoico y EPA ácido eicosapentaenoico) que derivan del ácido  $\alpha$ -linolénico, pero el grado de conversión es reducido, de ahí la importancia del consumo de alimentos como la chía como fuente directa de estos ácidos grasos por su alto contenido.<sup>2,11</sup> Estos últimos desempeñan un papel importante en la membrana celular a la que proporcionan mayor flexibilidad, lo que permite el movimiento de proteínas en una superficie dentro de la bicapa lipídica.<sup>19</sup> Poseen actividades hepatoprotectoras y anti-diabéticas, además de proteger contra la artritis autoinmune y el cáncer.<sup>2,14,19</sup> Por otro lado, reducen las concentraciones de factores de crecimiento y productos de moléculas de adhesión, lo que favorece la disminución en el transporte de leucocitos y células de músculo liso en la parte interior de la pared vascular y retrasan el proceso aterosclerótico. Al parecer hay tres mecanismos principales involucrados en el efecto protector cardiovascular de los AG omega 3 (su efecto antiinflamatorio, efecto anti-trombótico y acción antiarrítmica); éstos evitan la adherencia de plaquetas en las arterias y son

útiles en pacientes hipertensos, ya que contribuyen a bajar la presión sanguínea y reducen la concentración de triacilglicéridos (TG) en plasma, así como el colesterol total y el colesterol VLDL (lipoproteína de muy baja densidad).<sup>14,19</sup> Los omega 3 y 6 (linolénico y linoleico) cumplen funciones específicamente energéticas y de reserva metabólica y son la estructura básica de algunas hormonas, sales biliares, prostaglandinas, leucotrienos y tromboxanos, sustancias que participan en diferentes actividades como anticoagulantes y antiagregantes, entre muchas otras funciones.<sup>2,11,19,20</sup> Las cantidades necesarias de estos AG van a depender del ciclo de vida y de su estado fisiológico o patológico que pueden llevar al aumento en las necesidades de AG, en este sentido la fuente más rica de omega 3 son los aceites de pescado de aguas frías debido al consumo de fitoplancton.<sup>21</sup> Mientras que dentro de las principales fuentes vegetales está el aceite de chía (< 60%), seguido de la linaza (57%) y la colza, soja, germen de trigo y nueces (7-13%).<sup>22</sup>

Lo mencionado anteriormente promueve el consumo de la chía en la alimentación humana; considerando la edad, el estado fisiológico o patológico de cada persona se ha estimado la necesidad energética en la dieta de 1% de omega 3, así como 4% de omega 6.<sup>19</sup> Por todo esto la chía puede catalogarse como un alimento completo y saludable.<sup>6,11</sup>

## BENEFICIOS DEL CONSUMO DE LA CHÍA EN LA PIEL

La piel es un órgano con alto recambio celular y por ello sus necesidades nutricias son muy altas, es la primera línea de defensa contra agresores externos, como la radiación ultravioleta (principal causa del envejecimiento de la piel), estrés químico o mecánico e infecciones bacterianas, sin olvidar que también es una barrera que regula la permeabilidad; claro está que la nutrición es uno de los muchos factores necesarios para el mantenimiento saludable de la piel y la chía posee alto porcentaje de macro y micronutrientes (*Cuadro I*) necesarios para cubrir

los altos requerimientos nutricios de la piel,<sup>23</sup> entre ellos:

**Carbohidratos:** de ellos la glucosa es la primera fuente de energía en la mayoría de las células incluyendo los queratinocitos, proveen el soporte para la glucosilación de lípidos y proteínas, así que la alteración en su concentración favorece la alteración estructural en la matriz extracelular.<sup>23</sup>

**Aminoácidos:** el colágeno es un componente importante de la dermis, ayuda a mantener la estructura de la piel; sin embargo, la exposición a la radiación UV disminuye esta proteína de manera drástica, dando por resultado el envejecimiento de la piel. En este sentido se sabe que aminoácidos como el glutamato, ornitina, arginina, prolina y sus precursores estimulan la síntesis de colágeno (de ellos dos están presentes en la chía ver *cuadro I*).<sup>23</sup> Por otro lado, la tirosina aparte de tener propiedades antioxidantes es precursora de cisteína y melanina. En cuanto a la arginina, ésta disminuye las pérdidas de nitrógeno activando los linfocitos T (los cuales activan la formación de macrófagos y fibroblastos); a nivel cutáneo, interviene en la síntesis de colágeno favoreciendo la cicatrización, ayuda en la replicación celular y la respuesta inmunitaria, también colabora en la pigmentación, la circulación sanguínea y la lipólisis (liberación de óxido nítrico).<sup>24,25</sup>

**Flavonoides:** éstos brindan protección frente al daño oxidativo, protegen de los rayos ultravioleta, la polución ambiental y son antiinflamatorios.<sup>15</sup>

**Ácido cafeico:** es un antioxidante, funciona como antiinflamatorio, antibacteriano, analgésico y protector solar.<sup>14</sup>

**Vitaminas:** son indispensables por ser mediadoras de procesos metabólicos para la obtención de energía, para la síntesis de muy diversos componentes del organismo y para muchas otras funciones. Pueden encontrarse en cantidades muy pequeñas en los alimentos; no obstante, en la chía están identificadas 7 de ellas, algunas de éstas participan directamente en el mantenimiento de la piel. Entre ellas se cuentan:

- **Vitamina C:** contribuye en la formación e hidroxilación del colágeno, siendo cofactor de enzimas que participan en la síntesis de colágeno; colabora en la regeneración de la vitamina E; es antioxidante y neutralizante de radicales libres en la matriz intercelular,<sup>24</sup> favorece la cicatrización de la piel, además aumenta la humedad epidérmica, beneficiando la hidratación de ésta. También protege las células del estrés oxidativo mediante la supresión de la producción de radicales libres por irradiación UV, asimismo disminuye los daños en la piel ocasionados por estos rayos.<sup>23</sup>
- **Vitamina E:** una de las funciones más importantes de esta vitamina es su acción antioxidante que protege de los radicales libres a los lípidos tisulares, específicamente de membranas,<sup>23,26</sup> la vitamina E es el principal antioxidante liposoluble; no obstante, tiene otras funciones como regular la proliferación celular y la acción fagocítica en el sistema inmunológico.<sup>22,24</sup> Estos efectos se vuelven relevantes en el envejecimiento, ya que se ha reconocido que conforme los mamíferos aumentan la edad, hay una disminución progresiva de la actividad del sistema inmunológico.<sup>24,26-28</sup> Otras funciones son suprimir la peroxidación lipídica, modular el fotoenvejecimiento y la fotocarcinogénesis, además de ser antiinflamatoria.<sup>23</sup>
- **Vitamina A:** actúa como antiinflamatorio, lucha contra las bacterias que producen el acné, regulariza los procesos de la piel, ayuda a corregir condiciones de sequedad y deshidratación, colabora en la rápida cicatrización de las heridas. En la industria de la dermatología y cosmetología la vitamina A se usa comúnmente para el tratamiento de cáncer de piel, psoriasis, ictiosis, acné y en la prevención de arrugas, ya que mantiene el tejido epitelial induciendo la proliferación de queratinocitos y el tejido conectivo mediante la estimulación de la síntesis de colágeno y fibroblastos e inhibe su degradación.<sup>23,28,29</sup> Además participa en la regulación de la proliferación de fibroblastos dérmicos y querati-

nocitos epidérmicos; al igual que otras vitaminas previene el daño cutáneo mediado por irradiación UV.<sup>23</sup>

**Oligoelementos:** son bioelementos presentes en pequeñas cantidades en los seres vivos y cuya biodisponibilidad a menudo no excede 30%, de ellos los más importantes en los diferentes procesos de la piel son zinc, cobre y selenio. Por su parte el zinc y el cobre son esenciales como metaloenzima, protegen contra el fotodermoenvejecimiento, pues limitan la penetración de la radiación, ya que absorben los rayos UV e inhiben la actividad antimicrobiana, por ello son útiles en el tratamiento de acné. El zinc al igual que el cobre, el selenio y algunas vitaminas también son antioxidantes que favorecen la disminución del estrés oxidativo.<sup>23</sup> Por otro lado, el calcio colabora en la proliferación de células en la epidermis de los mamíferos. Es importante en la diferenciación y maduración funcional de los fibroblastos cuando se presenta una herida, lo que se demuestra en la primera fase de la proliferación de éstos, debido a que el calcio aumenta bruscamente y durante la fase de remodelación disminuye, por lo tanto el calcio participa en la cicatrización y curación de heridas.<sup>30</sup>

**Ácidos grasos:** los ácidos grasos son capaces de modificar su composición en los fosfolípidos de membrana de células inmunitarias, modulando así la función de estas células. Además son antiinflamatorios, tienen efecto terapéutico en enfermedades inflamatorias de la piel.<sup>27</sup> El omega 3 posee en particular propiedades antioxidantes<sup>2</sup> y antiinflamatorias.<sup>2,4,14</sup>

## CONCLUSIÓN

La chía ha sido un alimento indispensable para la población desde las culturas mesoamericanas hasta la actualidad gracias a su composición de fibra, aminoácidos, vitaminas y minerales, así como los AG, por ejemplo el omega 3 aporta diversos beneficios, aparte de mantener los niveles adecuados de azúcar en la sangre y prevenir enfermedades crónico-degenerativas como las cardiovasculares, también es esencial para el órgano más grande de nuestro cuerpo, la piel. Los nutrientes de la chía colaboran en la prevención de imperfecciones, regulación hormonal, producción de colágeno, además de regular procesos de la piel, corrigen la deshidratación y previenen la inflamación, generando una piel más suave, elástica y luminosa con la ventaja de que todos estos beneficios se obtienen de esta semilla que es fácil de conseguir y de bajo costo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Reyes-Caudillo E, Tecante A, Valdivia-López MA. Dietary fibre content and antioxidant activity of phenolic compounds present in Mexican chia (*Salvia hispanica L.*) seeds. *Food Chemistry*. 2008; 107 (2): 656-663.
2. Mohd-Ali N, Yeap SK, Ho WY, Beh BK, Tan SW, Tan SG. The promising future of chia, *Salvia hispanica L.* *J Biomed Biotechnol*. 2012; 2012: 171956.
3. Fortino MA, Vargas MR, Dyke KA, Rodriguez S, Chicco A. Dislipemia y adiposidad visceral: efectos de la semilla de chía (*Salvia hispánica L*) dietaria durante los periodos prenatales o luego del destete. *FABICIB*. 2015; 19: 20-34.
4. Jeong SK, Park HJ, Park BD, Kim IH. Effectiveness of topical chia seed oil on pruritus of end-stage renal disease (ESRD) patients and healthy volunteers. *Ann Dermatol*. 2010; 22 (2): 143-148.
5. Watson G. Nahuatl Words in American English. *American Speech*. 1938; 13 (2): 108-121.
6. Rovati A, Escobar E, Prado C. Particularidades de la semilla de chía (*Salvia hispanica L.*). *EAAOC-Avance Agroind*. 2012; 33 (3): 39-43.
7. Alvarado-Rupflin DI. Caracterización de la semilla del Chan (*Salvia hispánica L.*) y diseño de un producto funcional que la contiene como ingrediente. *Revista UVG*. 2011; (23): 43-49.
8. Segura-Campos MR, Ciau-Solís N, Rosado-Rubio G, Chel-Guerrero L, Betancur-Ancona D. Chemical and functional properties of chia seed (*Salvia hispanica L.*) gum. *International journal of food science*. 2014; 2014.
9. Cahill J. Ethnobotany of chía, *Salvia hispanica L.* (*Lamiaceae*). *Economic Botany*. 2003; 57 (4): 604-618.
10. Bueno M, Di Sapio O, Barolo M., Busilacchi H, Quiroga M, Severin C. Análisis de la calidad de los frutos de *Salvia hispanica L* (*Lamiaceae*) comercializados en la ciudad de Rosario (Santa Fe, Argentina). *Boletín Latinoamericano y*

- del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas. 2010; 9 (3): 221-227.
11. Ayerza R, Coates W. Chía. Redescubriendo un olvidado alimento de los aztecas. 4a. ed. Buenos Aires, Argentina: Del Nuevo Extremo S. A; 2006.
  12. Mayer E, Gescheidt-Shoshany H, Welfriend S. Allergic contact dermatitis caused by *Salvia Officinalis* extract. Contact Dermatitis. 2011; 64: 237-238.
  13. Ixtaina V. Caracterización de la semilla y el aceite de chía (*Salvia hispanica L*) obtenido mediante distintos procesos: aplicación en tecnología de alimentos. [Tesis doctoral]. Argentina: Universidad Nacional de la Plata; 2010.
  14. Hernández RJ. Establecimiento de cultivos *in vitro* de raíces adventicias de *Salvia hispanica L*. (Chía) para la producción de ácidos grasos omega 3. [Tesis licenciatura]. Toluca, México: Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de química; 2016.
  15. Martínez-Flórez S, González-Gallego J, Culebras JM, Tuñón MJ. Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes. Nutr Hosp. 2002; 17 (6): 271-278.
  16. Escudero AE, González SP. La fibra dietética. Nutr Hosp. 2006; 21 (2): 61-72.
  17. Tavares-Toscano L, Tavares-Toscano L, Leite-Tavares R, Oliveirada-Silva CS, Silva AS. Chia induces clinically discrete weight loss and improves lipid profile only in altered previous values. Nutr Hosp. 2015; 31 (3): 1176-1182.
  18. Naclerio F. Utilización de las proteínas y aminoácidos como suplementos o integradores dietéticos. PubliCE Standard. 2007.
  19. Gutiérrez-Tolentino R, Ramírez-Vega ML, Vega y León S, Fontecha J, Rodríguez LM, Escobar-Medina A. Contenido de ácidos grasos en semillas de chía (*Salvia hispanica L.*) cultivadas en cuatro estados de México. Rev Cubana Plant Med. 2014; 19 (1):199-207.
  20. Losoya SC, Chacón GL, Tuirán GG, Rodríguez VA. Ácidos grasos sus beneficios en una buena nutrición [Internet]. CienciAcierta Revista de Divulgación Científica, Universidad Autónoma de Coahuila. 2016 [citado 10 marzo 2017]. Disponible en: <http://www.cienciacierta.uadec.mx/2016/09/21/acidos-grasos-sus-beneficios-en-una-buena-nutricion/>
  21. Fernández TJ. Ácidos grasos omega-3 y prevención cardiovascular. Revista CENIC. Ciencias Biológicas. 2010; 41 (1): 13-15.
  22. Jaramillo GY. La chía (*Salvia hispanica L*), una fuente de nutrientes para el desarrollo de alimentos saludables. [Tesis especialidad]. Colombia: Corporación Universitaria Lasallista; 2013.
  23. Park K. Role of micronutrients in skin health and function. Biomol Ther. 2015; 23 (3): 207-217.
  24. Estrella V, Nipotti J, Orive M, Fernández BR. The skin and its nutrients. Rev Argent Dermatol. 2015; 96 (2): 117-133.
  25. Romo-Sánchez MI, Carretero-Salvador TJ. La l-arginina: el aminoácido de las heridas. Revista Enfermería CyL. 2012; 4 (2): 65-79.
  26. Niki E. Evidence for beneficial effects of vitamin E. Korean J Intern Med. 2015; 30: 571-579.
  27. Boelsma E, Hendriks HF, Roza L. Nutritional skin care: health effects of micronutrients and fatty acids1, 2, 3. Am J Clin Nutr May. 2001; 73 (5): 853-864.
  28. Shapiro SS, Saliou C. Role of vitamins in skin care. Nutrition. 2001; 17: 839-844.
  29. Beckenbach L, Baron JM, Merk HF, Löffler H, Amann PM. Retinoid treatment of skin diseases. Eur J Dermatol. 2015. 1; 25 (5): 384-391.
  30. Camille M. Efecto del Calcio liberado por nanopartículas en la curación de las heridas de la piel [Internet]. PFC, ETSEIB,IBEC. 2016 [citado 10 marzo 2017]. Disponible en: [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/90642/Camille%20Marc\\_Informe\\_PFC\\_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/90642/Camille%20Marc_Informe_PFC_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
  31. Lizaur ABP, González BP, Becerra ALC, Galicia IF. Sistema mexicano de alimentos equivalentes. 4a. ed. México, D.F: Fomento de nutrición y salud, A.C.; 2014. p. 164.
  32. United States Department of Agriculture. Basic Report: 12006, Seeds, chia seeds, dried [Internet]. United States Department of Agriculture Agricultural Research Service. 2016 [citado 10 marzo 2017]. Disponible en: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/3610?manu=&fgcd=&ds=>