

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias



Una Institución Adventista

Aceite de semillas cucurbitáceas y su efecto en la salud

Por:

Thais Arleth Coanqui Zapana

Sandra Gissely Cabrera Pérez

Asesor:

Msc. Carmen Rosa Apaza Humerez

Juliaca, septiembre de 2020

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Msc. Carmen Rosa Apaza Humerez, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que el presente trabajo de investigación titulado: “ACEITE DE SEMILLAS CUCURBITÁCEAS Y SU EFECTO EN LA SALUD” constituye la memoria que presentan las estudiantes Thais Arleth Coanqui Zapana y Sandra Gissely Cabrera Pérez para aspirar al grado de bachiller en Ingeniería de Industrias Alimentarias, cuyo trabajo de investigación ha sido realizado en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este trabajo de investigación son de entera responsabilidad de los autores, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en Juliaca, a los 14 días del mes de septiembre del año 2020.



Msc. Carmen Rosa Apaza
Humerez
CIP N°:200768

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En Puno, Juliaca, Villa Chullunqui, a 04 día(s) del mes de Setiembre del año 2020 siendo las 10:00 horas,

se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión campus Juliaca, bajo la dirección del (de la)

presidente(a): Ing. Enrique Mamani Cuela el(la)

secretario(a): Ing. Joel Jerson Coaquira Quispe y los demás miembros:

Ing. Edgar Mayta Pinto

y el(la) asesor(a) MSc. Carmen Rosa Apaza

Flumerez con el propósito de administrar el acto académico de sustentación del trabajo de

investigación titulado: "Acto de semillas cucurbitáceas y su efecto

en la salud"

de los (las) egresados (as): a) Sandra Gissely Cabrera

Perez b) Chais Arleth Coanqui

Zapana conducente a la obtención del grado académico de Bachiller en

Ingeniería de Industrias Alimentarias

(Denominación del Grado Académico de Bachiller)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando a las candidato(a)/s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por las candidato(a)/s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato/a (a): Sandra Gissely Cabrera Perez

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>18</u>	<u>A-</u>	<u>Muy bueno</u>	<u>Sobresaliente</u>

Candidato/a (b): Chais Arleth Coanqui Zapana

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>18</u>	<u>A-</u>	<u>Muy bueno</u>	<u>Sobresaliente</u>

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó candidato(a)/s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

[Firma]
Presidente/a

[Firma]
Secretario/a

[Firma]
Asesor/a

[Firma]
Miembro

Miembro

Candidato/a (a)

[Firma]
Candidato/a (b)

Aceite de semillas cucurbitáceas y su efecto en la salud

Thais Coanqui Zapana^a; Sandra Cabrera Pérez^a; Carmen Apaza Humerez^a

EP. Ingeniería de Industria Alimentaria, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Peruana Unión

Resumen

Las semillas de la familia cucurbitáceas son fuentes ricas en ácidos grasos insaturados como el oleico y linoleico, también antioxidantes como la vitamina E, proteínas y fitoesteroles. El presente trabajo es una revisión cuyo objetivo es estudiar y recopilar información actualizada sobre el aceite de semillas de cucurbitáceas y su efecto en la salud. Las propiedades beneficiosas del aceite son los ácidos grasos que aportan energía al cuerpo, previene enfermedades cardiovasculares, disminuye el riesgo de obesidad y ayuda la hipertensión arterial. Existen investigaciones realizadas en pruebas *in vitro* e *in vivo* donde se demuestra que el aceite de semillas de las cucurbitáceas contiene propiedades antiparasitarias, antihelmínticos, antiinflamatorios, diuréticos, antiaterogénicas y hepatoprotectoras. Por lo tanto, estas semillas podrían ser un uso potencial en la industria alimentaria.

Palabras clave: Cucúrbita, semillas, ácidos grasos, alimentos funcionales, salud

Summary

The seeds of the cucurbit family are rich sources of unsaturated fatty acids such as oleic and linoleic, also antioxidants such as vitamin E, proteins and phytosterols. The present work is a review whose objective is to study and compile updated information on cucurbit seed oil and its effect on health. The beneficial properties of oil are fatty acids that provide energy to the body, prevent cardiovascular diseases, decrease the risk of obesity and helps high blood pressure. There are investigations carried out in *in vitro* and *in vivo* tests showing that cucurbit seed oil contains antiparasitic, anthelmintic, anti-inflammatory, diuretic, antiatherogenic and hepatoprotective properties. Therefore, these seeds could be a potential use in the food industry.

Keywords: Cucurbita, seeds, fatty acids, functional foods, health.

1. Introducción

En las últimas décadas, la demanda de nuevos alimentos saludables y sostenibles han aumentado considerablemente. Por lo tanto, se ha prestado especial atención a la utilización de subproductos (Lemus *et al.*, 2019).

La ganancia económica se da gracias a la producción agrícola, a la transformación de productos nuevos dando un aprovechamiento de subproductos para dar un valor agregado y así generar utilidad y reducir pérdidas en la producción (Lemus *et al.*, 2019). La mayoría de personas desechamos semillas, provenientes de frutas, verduras y hortalizas, causando contaminación orgánica. Por lo tanto, los residuos agrícolas merecen más investigación, ya que son un gran paso hacia los esfuerzos globales de sostenibilidad (Moo, 2020).

Las cucurbitáceas son un importante cultivo alimentario mundial, principalmente debido a sus frutos (Murkovic, 2009), la familia cucurbitácea abarca muchas plantas comestibles como: pepinos, melones, sandías, calabazas, zapallos, zapallitos italianos, etc., estos alimentos son utilizado como materia prima en la industria alimentaria para la manufactura de diferentes productos (sopas, mermeladas, jugos, compotas, panes, harinas, cremas, etc.) también se debe tener en cuenta que al procesar se genera una gran cantidad de subproductos que comúnmente se descartan como residuos agroindustriales (Ferreira *et al.*, 2019).

Las semillas son órganos de reserva de almacenamiento en moléculas biológicas como las proteínas, carbohidratos y lípidos, éstos compuestos orgánicos de valor energético e interés económico, pueden ser utilizados como materia prima en las industrias en perfil de grasa, cera y/o aceite, de los cuales se pueden transformar en productos nutraceuticos y útiles (Herrera, 2009).

El aceite de estas semillas se caracteriza por su contenido de macro y micronutrientes lo que se refiere a una fuente natural de proteínas, vitaminas fitoesteroles y antioxidantes como los tocoferoles y carotenoides y una excelente fuente de ácidos grasos insaturados como el oleico de 25 - 38% y el linoleico de 45 -55 %. Es por ello, que estos aceites tienen efectos beneficiosos para la salud humana como diurético, antihelmíntico, para curar asma bronquial o algunas enfermedades de la piel. La ingesta oral de extracto de aceite de semillas es recomendable en dosis de 10 ml/día durante 6-12 semana (Nishimura *et al.*, 2014).

El presente estudio se enfoca en revisar el efecto en la salud del consumo de los aceites obtenidos de las semillas de calabaza, zapallo, sandía, zapallito y variedades.

2. Desarrollo

2.1. Clasificación Taxonómica de la familia cucurbitácea

Las especies cultivadas del género cucurbitácea son plantas que generalmente son conocidas como plantas rastreras o trepadoras que se han domesticado y desarrollado en un sistema agrícola. La familia cucurbitácea alberga 118 géneros y 830 especies, dentro del fruto varían entre 300 a 700 semillas y dependen según las variedades, que se distribuyen en regiones tropicales del mundo y algunas especies en algunas zonas templadas (Mera & Bye, 2011).

La clasificación se mantiene agrupada a las plantas que son relacionadas entre el sistema vegetal, es importante conocer el nombre exacto de la especie (Nombre Científico); esta descripción se explica en la siguiente Tabla 1 con los que se trabaja en distintos lugares (López, 2017).

Tabla 1. Descripción taxonómica según la especie

Clasificación	Zapallito Italiano ^a	Zapallo ^b	Calabaza pipiana ^c	Calabaza ^d	Chilacayote ^e	Sandía ^f
Reino	Plantae	Vegetal	Vegetal	Plantae	Vegetal	Plantae
División	Magnoliophyta	Angiospermas	Tracheophyta	Magnoliophyta	Magnoliophyta	Tracheophyta
Clase	Magnoliopsida	Dicotiledónea	Angiosperma	Magnoliopsida	Magnoliopsida	Angiosperma
Orden	Violales	Cucurbitales	Cucurbitales	Violales	Cucurbitales	Cucurbitales
Familia	Cucurbitácea	Cucurbitácea	cucurbitácea	cucurbitácea	Cucurbitácea	cucurbitácea
Género	<i>Cucúrbita</i>	<i>Cucúrbita</i>	<i>Cucúrbita</i>	<i>Cucúrbita</i>	<i>Cucúrbita</i>	<i>Citrullus</i>
Especie	<i>Pepo</i>	<i>Máxima</i>	<i>Argyrosperma</i>	<i>Moschata</i>	<i>Ficifolia</i>	<i>Lanatus</i>

Fuente: ^aLópez, (2017), ^bEspinoza (2012), ^cDíaz et al.;(2015), ^dBazo (2019), ^eReátegui (2020), ^fJiménez (2010).

2.2. Semillas

Las semillas de la familia cucurbitácea tienen una característica ovalada, plana, de color principalmente crema y con un borde liso y delgado. Son considerados como oleaginosas con un propósito medicinal, alimenticio e industrial, ya que contienen proteína, aminoácidos esenciales (alanina, triptófano, etc.), grasa poliinsaturada, fitosteroles, minerales y vitaminas (Shahangir, 2015). Estas semillas se pueden consumir enteras, tostadas o molidas, etc. con la finalidad de aprovechar, innovar y aplicar en las áreas agroindustriales (Della & Rodríguez, 2013).

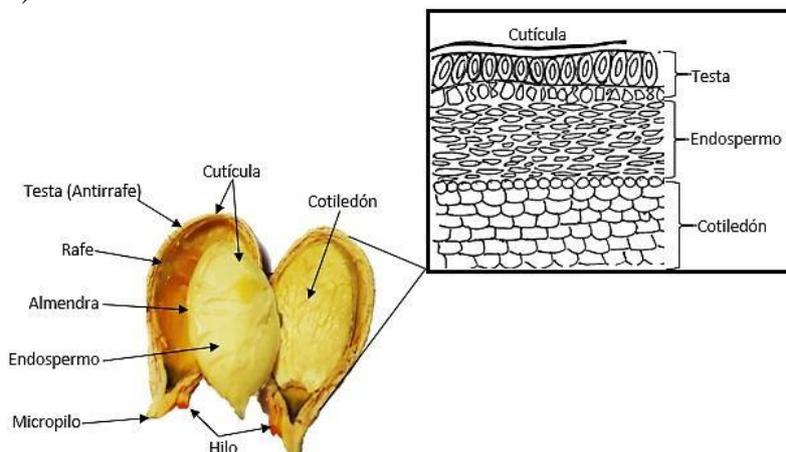


Fig. 1. Estructura de la semilla cucurbitácea

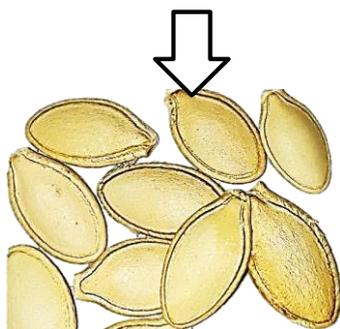
Las paredes gruesas están cubiertas con cutículas internas y externas que sirve para la protección de la testa dentro de ella se encuentra la capa empalizada, y en la parte central existe una masa de fibras duras junto a filamentos vasculares las cicatrices también llamado hilo que es la parte donde la semilla se separa con el tallo, en el endospermo existen células empacadas con almidón y algo de proteínas los lípidos se encuentran en forma de cotiledones, en pequeños cuerpos esféricos denominados esferosomas (Della & Rodríguez, 2013). Las semillas de la familia cucurbitáceas varían al color ápice, forma y tamaño que es un promedio de largo 18.5 mm. y ancho 9.75 mm (Delgado *et al.*, 2014).

Semillas de la familia cucurbitácea

Color: Blanquecino o Amarillento.^a

Ápice: Truncado recto.^a

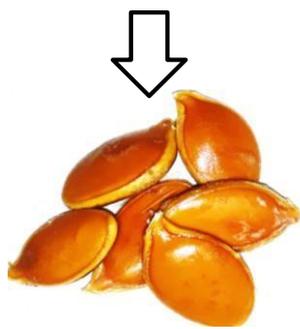
Forma: Piriforme y arrugada.^b



Color: Amarillo o Blanco.^a

Ápice: Truncado en bisel o inclinado.^a

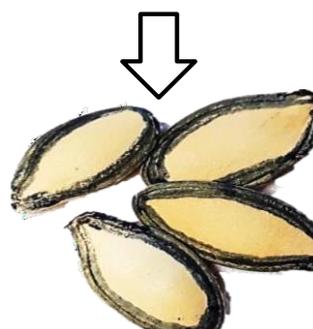
Forma: Esferoidal, lisa.^b



Color: Blanco o blanquecino con bordes verde oscuro.^a

Ápice: Truncado recto con estrías o surcos irregulares en la superficie.^a

Forma: Alargada o redonda. jaspeadas o lisas.^b



Color: Verde Oscuro o negro.^a

Ápice: Truncado recto un lado convexo y otro ligeramente comprimido.^a

Forma: Esferoidal, lisa.^b

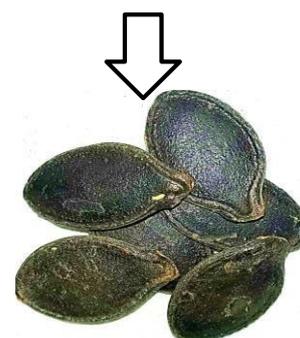


Fig. 2. Variedades de semillas de la familia cucurbitácea

Fuente: ^aDella & Rodríguez, (2013); ^bQuispe, (2019); ^cDelgado *et al.* (2014)

2.3. Composición química de las semillas

Las semillas cucurbitáceas almacenan moléculas biológicas en la cual se encuentran proteínas, carbohidratos y lípidos, que se utilizan como materia prima en la producción industrial en forma de grasas, aceites, harinas, etc. (Herrera, 2009). La variedad de la semilla se desarrolla en función fisiológica, inmunológica y estructura (Silverthorn, 2008).

En la Tabla 2 se describe los componentes principales de variedades de frutos de cucurbitácea y estas varían de acuerdo a la zona geográfica, al clima, etc. Cabe destacar que el zapallo tiene más grasa en su semilla.

Tabla 2. Composición química de la familia cucurbitácea en 100 g.

Composición	Zapallito italiano	Zapallo	Calabaza	Chilacayote
Energía (Kcal)	-	547 ^b	32 ^c	-
Agua (%)	-	4.9 ^b	5.9 ^c	8.4 ^d
Proteína (g)	38 ^a	30.3 ^b	21.6 ^c	34.47 ^d
Fibra (g)	-	2.2 ^b	1.7 ^c	2.3 ^d
Grasa (g)	35 ^a	45.8 ^b	32.6 ^c	35.6 ^d
Calcio (mg)	-	38 ^b	31.2 ^c	-
Fósforo (mg)	0.22 ^a	1.064 ^b	0.077 ^c	-
Hierro (mg)	-	9.2 ^b	6.8 ^c	-

Fuente: ^aYounis *et al.*, (2000), ^bBenalcázar & Faringo (2013), ^cBalbín (2019), ^dArtica *et al.*, (2016)

2.4. Aceites vegetales

Los aceites vegetales son obtenidos de las semillas y de la parte carnosa de los frutos de ciertas plantas, como por ejemplo el de palma, colza y girasol que son de mayor consumo (Alba, 2015), ya que estas tienen un grado y 9 kilocalorías por gramo (Kcal/g) (Silverthorn, 2008).

2.4.1. Rendimiento

El rendimiento de aceite de la familia cucurbitácea varía dependiendo a la variedad y el tipo de extracción, como se muestra en la siguiente Tabla 4.

Tabla 4. Rendimientos de aceites y método de extracción

Materia Prima	Rendimiento de la extracción			
	Solventes orgánicos (%)	Prensado en frío (%)	Lixiviación	Ultrasonido (%)
Calabaza	34.59 ± 0.848 ^a	32.48 ± 1.145 ^a	-	-
Zapallo	22.67 ± 1.15 ^b	22.13 ± 2.117 ^a	-	38.60 ± 0.16 ^c
Zapallito italiano	-	-	-	62.46 ^d
Sandía	-	-	40.22 ± 0.003 ^e	-

Fuente: ^aArtica, *et al.*, (2016), ^bHayqui (2016), ^cGonzales (2018), ^dJuárez *et al.*, (2016), ^ePeggy *et al.*, (2014)^f

2.4.2. Composición de Ácidos grasos del aceite

El aceite de las cucurbitáceas contiene ácidos grasos poliinsaturados, destacándose el linoleico (45-55%) y el oleico (25-38%) los triglicéridos y el colesterol disminuyen su efectividad (Fruhirth & Hermetter, 2008) y proteína (aprox. 44%), también contiene vitamina E (15 mg), el caroteno que predomina es la luteína con (71%) luego tenemos el β-caroteno con (12%) y también las criptoxantinas (5,3%) (López *et al.*, 2009).

El ácido graso es clasificado por el número de carbono y su grado de insaturación como los de doble enlace, se pueden contar desde grupo metilo (Ros *et al.*, 2015). En la Tabla 5 se muestra los tipos de ácidos grasos en las diferentes variedades de cucurbitáceas.

Tabla 5. Comparación de ácidos grasos de variedades de cucurbitáceas en 100 g

Ácidos Grasos	Zapallo Italiano	Zapallo	Calabaza	Sandía
Ácido Araquídico (%)	-	0.13 ^b	-	0.3 ^h
Ácido Esteárico (%)	4.78 ^a	-	8.2 ^c	10 ^d
Ácido Mistérico (%)	-	0.08 ^b	-	-

Monoinsaturados (MUFA) (%)	-	37.67 ^b	-	-	80.85 ^e	-	-	-
Ácido palmítico (%)	8.25 ^a	12.48 ^b	11.2 ^c	13 ^d	11 ^e	11.9 ^f	9.27 ^g	10.1 ^h
Ácido Oleico (%)	31.41 ^a	37.54 ^b	-	34 ^d	11.83 ^e	24 ^f	37.59 ^g	14.1 ^h
Poliinsaturados (PUFA) (%)	-	44.57 ^b	-	-	19.15 ^e	-	-	-
Ácido Linoleico (%)	52.79 ^a	44.51 ^b	50.3 ^c	41 ^d	68.89 ^e	51.9 ^f	-	68.5 ^h
Ácido Linolénico (%)	-	0.06 ^b	0.2 ^c	0.1 ^d	-	0.4 ^f	0.8 ^g	-

Fuente: ^aMeru et al., (2019); ^bChen et al., (2016); ^cYounis, Ghirmay, & Shihry(2000); ^dNishimura et al., (2014); ^eArtica, et al (2016); ^fEspinosa et al.:(2015); ^gJuárez, Henández, & Rodríguez (2016); ^hPeggy; et al (2014)

2.5. Tipos de aceites de semillas cucurbitáceas y sus efectos en la salud

El consumo de aceite de semillas en Europa es utilizado para algunos alimentos como ensaladas, panes, mostaza, y es una buena opción para la producción de alimentos saludables como los totopos, y también cumplen la función de antibióticos para aliviar y prevenir enfermedades ligadas como la retardación de la hipertensión, la próstata, mitigación de hipercolesterolemia y artritis reduce los niveles gástricos y previene el cáncer (Košťálová *et al.*, 2009).

Los aceites son coadyuvantes para el tratamiento en enfermedades e inflamaciones ya que una vez ingerida forma parte de los fosfolípidos de las membranas del organismo y estas son los precursores biológicamente activos la cual implica la reducción de inflamaciones a nivel intracelular y extracelular esta será mayor o menor en función de los ácidos grasos como el precursor (Mesa *et al.*, 2006).

Los ensayos *in vitro* e *in vivo* corroboran beneficios nutricionales de los aceites de semillas cucurbitáceas. Algunas funciones biológicas importantes se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6. Efectos fisiológicos en el consumo de aceites de cucurbitáceas para la salud.

Tipos de aceite	Individuos	Dosis	Tiempo (días)	Efecto en la salud	Referencias
Aceite de Calabaza	Personas	10 ml /Kg	14	Reducción de quistes Expulsión de parásitos Antihelmíntico	Zhang, Liu, & Zheng, (2019)
Aceite de Calabaza y lino	30 ratas macho Wistar	mezcla de Calabaza y lino al 1 %	30	Anti-aterogénicas Hepatoprotectoras	Makni <i>et al.</i> , (2008)
Aceite de Calabaza	30 conejos	1-3 (ml/Kg)	14	Antiinflamatorio Efectos en el hígado Cardioprotectores Hipolipidémicos	Zeb & Ahmad, (2017)
Aceite de zapallo	Ratas intoxicadas	1.5 ml/ Kg	21	Antihipertensivos Hipoglucémicos Antihelmínticos Cicatrizantes	Patel & Rauf, (2017)
Aceite de zapallo	45 personas de 25 – 80 años	10 ml	42	Evita trastornos urinarios VH (Vejiga Hiperactiva)	Nishimura <i>et al.</i> , (2014)
Zapallito italiano	18 ratas heridas (dorso)	0,52 µl/mm ²	C/2 días	Cicatrizante	Bardaa <i>et al.</i> , (2016)

Sandía	-	-	-	Previene Enfermedades Cardiovasculares Previene el envejecimiento de células	(Heber & Lu, (2002))
--------	---	---	---	---	----------------------

El consumo de estos tipos de aceites es beneficioso para la salud ya que contienen ácidos grasos como el omega 6 y 9, tienen efecto en la prevención de enfermedades cardiovasculares reduciendo el riesgo de obesidad e hipertensión arterial (Alsina *et al.*, 2015).

El aceite de calabaza oxidado y no oxidado se hizo pruebas en conejos en la cual se clasificaron de manera aleatoria el primer grupo la alimentación fue 1g /Kg de peso corporal el segundo grupo 2g/Kg de peso corporal y el tercer grupo 3g / Kg de peso corporal por 14 días el aceite no oxidado y oxidado no provoca ningún efecto negativo sobre el hígado de los conejos, sin embargo en el artículo presentado por Wong *et al.*, (2019) En aceite de semilla de calabaza mejora el reflejo de las ondas en mujeres posmenopáusicas. En la cual se hizo pruebas en la cual se trabajó con 12 personas que consumieron 3 g/ día en la cual midieron la rigidez arterial, efectos antihipertensivos la función vascular el consumo de aceite de semilla de calabaza puede retrasar la aparición y progresión de la hipertensión en la cual se midieron antes y después de 6 semanas empezó a tener efectos.

El aceite de semillas de lino y calabaza extraídos en Soxhlet con hexano tienen funciones antiaterogénicas y Hepatoprotectoras debido a los ácidos insaturados, antioxidantes y fibras, siendo evaluadas en 30 ratas macho Wistar divididas en 3 grupos y fueron alimentadas con una dieta de colesterol al 1 %, con dieta controlada y una mezcla de semillas de linaza y de calabaza porque cumplen una función de reducción del colesterol en sangre en humanos y ratas, demostrando que la dieta rica en ALA (Ácido alfa-linolénico) y LA (ácido linoleico), desempeñan un papel de proteger sobre la hiperlipidemia y los daños hepáticos (Makni *et al.*, 2008).

El aceite de zapallo de esta semilla tiene efectos cardioprotectores, hipolipidémicos, antihipertensivos, hipoglucémicos, antihelmínticos y cicatrizantes. La ingesta oral de extracto de aceite de semilla de *Cucurbita máxima* en dosis de 10 g/día durante 6-12 semanas reduce la sobreactividad de la vejiga de los pacientes, previene los trastornos urinarios y produce un efecto sobre la salud urinaria (Patel & Rauf, 2017), y también inhibe la formación de cristales y la agregación en el tracto urinario, lo que disminuye el riesgo de cálculos en la vejiga y los riñones (Caili *et al.*, 2006).

El aceite de zapallito italiano tiene propiedades funcionales como la cicatrización rápida de heridas ya que estas reparan el apéndice cutáneo y las fibras de colágenos sin causar inflamación, Realizaron un estudio en ratas (*in vivo*) demostrando que el aceite de cucurbita este aceite muestra alto contenido de ácidos grasos poliinsaturados (Ácido linoleico: $50,88 \pm 0,106$ g / 100 g de ácidos grasos totales), tocoferoles (280 ppm) y esteroides ($2086,5 \pm 19,092$ ppm) (Bardaa *et al.*, 2016).

El aceite de semillas de sandía es rico en ácido linoleico (40-60%), ácido oleico (10-20%) y palmítico (0-15%), también son una buena fuente de proteínas y minerales aceite también contiene licopeno, esto ayuda a disminuir el riesgo de enfermedades cardiovasculares, colesterol sanguíneo y previene el envejecimiento de las células y aumenta la firmeza de la piel, actúa como protector frente al cáncer de próstata, mama, y tracto digestivo (Heber & Lu, 2002).

El aceite de semillas de sandía tiene niveles altos de ácido linoleico y PUFAS ya que estas previenen la aterosclerosis, hipercolesterolemia y enfermedades relacionadas como el sistema nervioso, endocrino e inmunológicos que pasan señales eléctricas y químicas para la transformación de tejidos, músculos y órganos (Okuyama *et al.*, 2002). Los PUFA cambian la fluidez de la membrana neuronal y liberan factores, hormonas y citosinas (Yehuda *et al.*, 2000).

3. Conclusiones

La semilla de la familia Cucurbitácea se puede utilizar en diversos sistemas agroindustriales ya que presenta características nutritivas importantes que pueden mejorar la calidad nutricional de diversos productos alimenticios o incluso utilizarse en la innovación. Los aceites de origen vegetal son una buena opción desde el punto nutricional debido a los antioxidantes y ácidos grasos insaturados que contienen. Los ácidos grasos del aceite de semilla de cucurbitácea presentan 24-38% de ácido oleico y 43-56% de ácido linoleico; estos ácidos

son beneficiosos para la salud ya que tienen el efecto cardioprotector. El consumo del aceite de semillas cucurbitáceas ayuda a la reducción de quistes, es antihelmíntico, antiinflamatorio, protege la próstata y contiene también antioxidantes que previenen el envejecimiento prematuro de las células. El aceite de las semillas de cucurbita se diferencia según el origen y la especie ya que algunas especies pueden contener lípidos de igual o mejor calidad.

4. Referencias

- Alba, G. (2015). Aceites vegetales, hacia una producción sostenible. *El Hombre y La Máquina*, 46, 9–19.
- Alsina, E., Macri, E. V., Zago, V., Schreier, L., & Friedman, S. M. (2015). Aceite de girasol alto oleico: Hacia la construcción de una grasa saludable. *Actualización En Nutrición*, 16(16), 8.
- Artica, et al. (2016). Aprovechamiento de semillas de cucurbita *Ficifolia* y cucurbita *máxima* para la extracción de aceite y uso en la industria alimentaria. *Prospectiva Universitaria*, 13(1), 66–74. <https://doi.org/10.26490/uncp.prospectivauniversitaria.2016.13.385>.
- Balbín, Y. (2019). Universidad Nacional del Centro del Perú de Ingeniería de Industrias Alimentarias título de la tesis. In *Journal of the science of food and agriculture* (Vol. 1243, Issue January). <https://doi.org/10.1002/jsfa>
- Bardaa, S., Ben Halima, N., Aloui, F., Ben Mansour, R., Jabeur, H., Bouaziz, M., & Sahnoun, Z. (2016). Oil from pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) seeds Evaluation of its functional properties on wound healing in rats' lipids in health and disease. 15(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12944-016-0237-0>
- Bazo, I. (2019). Estudios de biología floral, reproductiva y del número cromosómico del “loche” (*Cucurbita moschata* Duschesne) Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3594/bazo-soto-isamar-celexe.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Benálcazar, C., & Farinango, T. (2013). Estudio de factibilidad para la creación de una empresa de producción y comercialización de semillas de calabaza en la ciudad de Cotacachi, provincia de Imbabura. Cotacachi: Universidad Técnica del Norte.
- Caili, F., Huan, S., & Quanhong, L. (2006). Review on pharmacological activities and utilization technologies of pumpkin plants foods for Human Nutrition, 61(2), 73–80. <https://doi.org/10.1007/s11130-006-0016-6>
- Chen, J., Zhu, X. Q., Yang, L., Luo, Y., Wang, M. Y., Liu, X. T., Liang, K. X., & Gu, X. L. (2016) Effect of glycyrrhiza uralensis fisch polysaccharide, on growth performance and immunologic function in mice in Ural city Xinjian *asian pacific journal of tropical medicine*, 1078–1083. <https://doi.org/10.1016/j.apjtm.2016.08.004>
- Delgado, G., Rojas, C., Sencie, Á., & Vásquez, L. (2014) Caracterización de frutos y semillas de algunas cucurbitáceas en el noret del Perú. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 37(1), 7–20. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S018773802014000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Della;Rodrigues. (2013). Manual del cultivo del zapallo anquito (*Cucurbita Moschata Duch.*). In I. N. de T. A. (INTA) (Ed.), Regionales-Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (Pedro Gasp). Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
- Díaz, et al. (2015). foliar fertilization in pipiana pumpkin (*Cucurbita argyrosperma*) in (Vol. 12, Issue March). https://www.researchgate.net/publication/332108189_Foliar_fertilization_in_Pipiana_pumpkin_Cucurbita_argyrosperma_Huber_in_Apipilulco_Guerrero
- Espinosa Solares T., Medina Juárez L. Hueda Rasgado E. Villanueva, Versusco C., Gómez-Cruz, A., & Montesinos-López, O. A. (2015) Comparison of pumpkin seed oil three species and eight comercial

- oil by means of a multivariate method *Ingeniería Agrícola y Biosistemas*. 2(2), 75–80.
<https://doi.org/10.5154/r.inagbi.2010.03.004>
- Espinoza, J. (2012). Efecto de la aplicación de concentraciones de NaCl y B en la germinación y crecimiento del cultivo de zapallo (*cucurbita máxima*) ecotipo pachía, bajo condiciones ambientales controladas Universidad Nacional Jorge E. Basadre.
http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1681/43_2012_espinoza_villalobos_jl_fcag_agro_nomia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ferreira, D. F., Barin, J. S., Binello, A., Veselov, V. V., & Cravotto, G. (2019) Highly efficient pumpking seed extraction with the simultaneous recovery of lipophilic and hydrophilic compounds food and bioproducts precessing, 224–230. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2019.07.014>
- Fruhworth, G. O., & Hermetter, A. (2008). Production technology and characteristic of styrian pumpking seed oil *European journal of lipid science and technology*. 110(7), 637–644.
<https://doi.org/10.1002/ejlt.200700257>
- Gonzales, M. (2018). Ultrasonido asistido por cavitación disruptiionando la pared celular de la semilla del zapallo (*Cucúrbita máxima*) variedad macre para acelerar el proceso de extracción solido -liquido Universidad Nacional de San Agustín Arequipa
- Hayqui, H. (2016) Extracción de y caracterización de aceite de semillas de zapallo de la variedad macre (*cucúrbita máxima*). Repositorio Universidad Peruana Unión Juliaca, diciembre de 2016. 1–101.
- Heber, D., & Lu, Q. Y. (2002). Overview of mechanisms of action of lycopene. *Experimental Biology and Medicine*, 227(10), 920–923. <https://doi.org/10.1177/153537020222701013>
- Herrera, C. G. (2009) Importacia actual de oleo quimico en el sector industrial de tensioactivos. *Grasas y Aceites*, 60(4), 413–419. <https://doi.org/10.3989/gya.032309>
- Juárez, L., Henández, B., & Rodríguez, J. (2016). Efecto del método de extracción sobre la calidad del aceite de semilla de calabaza (*Cucurbita pepo*). June.
- Koš'álová, Z., Hromádková, Z., & Ebringerová, A. (2009). Chemical evaluation of seeded fruit biomass of oil pumpking (*Cucúrbita pepo*) *Chemical evaluation of seeded fruit biomass of oil pumpking (Cucurbita pepo var. Styriaca)*. *chemical papers*, 63(4), 406–413. <https://doi.org/10.2478/s11696-009-0035-5>
- Lemus-Mondaca, R., Marin, J., Rivas, J., Sanhueza, L., Soto, Y., Vera, N., Puente-Díaz, L., Lemus-Mondaca, R., Marin, J., Rivas, J., Sanhueza, L., Soto, Y., Vera, N., & Puente-Díaz, L. (2019). Pumpking seeds (*Cucurbita maxima*). review of functional attributes and by-products. *Revista Chilena de Nutrición*, 46(6), 783–791. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182019000600783>
- López Hernández, O. D., Márquez Conde, T., Salomón Izquierdo, S., & González Sanabia, M. L. (2009). Extracción de lípidos de las semillas de cucurbitá pepo calabaza *Rev. Cuba plants med.*14(2), 0–0
- Lopez, J. (2017). Taxonomia De Dicotiledoneas Autonoma del Estado de México.
http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/70934/secme-5145_2.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Makni, M., Fetoui, H., Gargouri E. M., J., Boudawara, T., & Zeghal, N. (2008). Hypolipidemic and hepatoprotective effects of flax and pumpking seed mixture rich in ω -3 and ω -6 fatty acids in hypercholesterolemic in rats. *Food and Chemical Toxicology*, 46(12), 3714–3720. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2008.09.057>
- Mera, Maria; Bye, A. (2011). Las Especies Cultivadas De Cucurbita L. (I. de Biología (ed.); M. en C.).
<https://docplayer.es/76578838-Documento-de-diagnostico-de-las-especies-cultivadas-de-cucurbita-l.html>
- Meru, G., Leyva, D., Michael, V., Mainviel, R., Dorval, M., & Fu, Y. (2019). Genetic Variation among

- <i>Cucurbita pepo</i> Accessions Varying in Seed Nutrition and Seed Size. American Journal of Plant Sciences, 10(09), 1536–1547. <https://doi.org/10.4236/ajps.2019.109109>
- Mesa García, M. D., Aguilera García, C. M., Gil Hernández, A., Dolores, M., & García, M. (2006) Importancia de los lípidos en el tratamiento nutricional de las patologías de base inflamatoria Correspondencia: Nutr. Hosp, 21, 30–43. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000500004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Moo-huchin, V. M. (2020). Aprovechamiento de cáscaras de frutas: análisis nutricional y compuestos bioactivos. May 2019. <https://doi.org/10.30878/ces.v26n2a6>
- Murkovic, M. (2009). Pumpkin Seed Oil. In *Gourmet and Health-Promoting Specialty Oils*. AOCS Press. <https://doi.org/10.1016/B978-1-893997-97-4.50018-8,H>
- Nishimura, M., Ohkawara, T., Sato, H., Takeda, H., & Nishihira, J., (2014) Pumpkin seed oil extracted from *Cucurbita maxima* improves urinary disorder in human overactive bladder Journal of Traditional and complementary medicine 4(1), 72–74. <https://doi.org/10.4103/2225-4110.124355>
- Ohkawara, T., & Sato, H. (2014). El aceite de semilla de calabaza extraído de *Cucurbita maxima* mejora el trastorno urinario en la vejiga hiperactiva humana. Revista de medicina tradicional y complementaria, 72- 74.
- Okuyama, H., Fujii, Y., & Ikemoto, A. (2002). NII-Electronic Library Service. Chemical Pharmaceutical Bulletin, 43, 2091.
- Patel, S., & Rauf, A. (2017) Edible seed from cucurbitaceae family as potential functional foods immense promises few concerns biomedicine and pharmacotherapy). 91, 330–337. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2017.04.090>
- Peggy, L., María, V., Victor, S., & Alberto, P. (2014). Executive Business School. Avances En Ciencias e Ingeniería, 5, 45–55.
- Quispe, R. L. (2019). Variabilidad en frutos en una población de zapallo loche (*Cucurbita moschata Duch.*) bajo las condiciones de Cañete. Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3960>
- Reategui; (2020) Calidad y rendimiento del carbon activado de la cascara del fruto de calabaza (*Cucurbita ficifolia* K) obtenido por método químico Quality and performance of activated carbon from the shell of the. 35(1), 21–30. <http://dx.doi.org/10.21704/rfp.v35i1.1473%20Calidad>
- Ros, E., López-Miranda, J., Picó, C., Rubio, M., Babio, N., Sala, A., Pérez F., Escrich, E., Bulló, M., Solanas, M., Hernández, A., & Salvado, J. (2015) consenso sobre las grasas y aceites en la alimentación de la población española adulta de la federación española de sociedades de alimentación nutrición y dietética (FESNAD). Nutrición Hospitalaria, 32(2), 435–477. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.2.9202>
- Shahangir, A. H. (2015). Nutritional and lipid composition analysis of pumpkin seed (*Cucurbita maxima* linn.). journal of Nutrition & Food Sciences, 05(04). <https://doi.org/10.4172/2155-9600.1000374>
- Silverthorn, D. (2008). Fisiología humana un enfoque integrado (4a ed.). Medica Panamericana. <https://www.worldcat.org/title/fisiologia-humana-un-enfoque-integrado/oclc/1025503101#.XzxJ4aqhl>
- Wond, A., Viola, D., Bergen D., Cauldiel, E., Mehrabani, J., & Figueroa, A. (2009) The effect of pumpkin seed oil supplementation on arterial hemodynamics, stiffness and cardiac autonomic function in postmenopausal women. Complementary Therapies in Clinical Practice, 37(June), 23–26. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2019.08.003>
- Yehuda, S., Rabinovitz, S., Carasso, R., & Mostofsky, D. (2000) Fatty acid mixture counters stress changes in cortisol cholesterol and impair learning international Journal of Neuroscience). 101(1–4), 73–87. <https://doi.org/10.3109/00207450008986494>
- Younis, Y. M. H., Ghirmay, S., & Al-Shihry, (2000) African cucurbita pep properties of seed and variability in fatty acid composition of seed phytochemistry 54(1), 71–75. [https://doi.org/10.1016/S0031-9422\(99\)00610-X](https://doi.org/10.1016/S0031-9422(99)00610-X)

Zeb, A., & Ahmad, S. (2017) Changes in acylglycerols composition quality characteristics and in vivo effect of dietary pumpkin seed oil upon thermal oxidation. *Frontiers in Chemistry*, 5(Jul).
<https://doi.org/10.3389/fchem.2017.00055>