



Universidad FASTA. Facultad de Ciencias Médicas.
Licenciatura en Nutrición.

Tutora: Lic. Lisandra Viglione.
Asesoramiento Metodológico: Dra. Mg. Vivian Aurelia Minnard.

2015

Lourdes Cecilia Diez

ACEITE de SEMILLA de ZAPALLO

Cucúrbita Pepo Variedad Styriaca



*La única guerra que vale la pena,
es la del hombre contra el hambre*

Dr. Abel Albino

*Dedicado quienes creen en sus sueños y
no paran hasta hacerlos realidad.*

Son muchas las personas a las cuales les debo las Gracias, en todos estos años, principalmente a todos mis seres queridos, familiares y amigos que me acompañaron en este proceso de aprendizaje constante y a las ONG que me ayudaron incesantemente. Gracias por confiar en mí y brindarme su apoyo.

- Interact Club Balcarce por formarme desde los inicios de mi adolescencia en el trabajo comunitario.
- Rotary Club Mar del Plata Norte por confiar en mí en cada momento, y otorgarme la posibilidad de estudiar en la Universidad F.A.S.T.A.
- A la Universidad F.A.S.T.A por acogerme entre sus becarios y deseo enormemente que sean muchos más en el futuro. Gracias por nutrirme de conocimiento y experiencia.
- A Elvira Festorazzi por su trabajo impecable y su paciencia año tras año.
- A mi tutora, profesora y consejera Lic Lisandra Viglione.

Gracias a todos por su respaldo incondicional, familia, amigos, y ONG con ustedes y junto a ustedes este sueño se hizo realidad.

El aceite de semilla de zapallo es una especialidad culinaria de la provincia de Estiria, sudeste de Austria, se ha producido en esa región desde el siglo XVIII. Actualmente se está elaborando en Argentina pero a baja escala.

La presente investigación tiene como objetivo evaluar el nivel de aceptación e información por parte de nuestra población y como se deteriora a lo largo del tiempo comparándolo con aceites de consumo habitual. Los elegidos fueron el de girasol y el de oliva.

Objetivo: Evaluar el grado de aceptación e información del aceite de semilla de zapallo en estudiantes de las Carreras de Ciencias Medicas de la Universidad F.A.S.T.A y el deterioro que sufre el mismo manteniéndolo a temperatura ambiente, tapado y lejos de la luz a los 3 meses de obtención en el mercado y a los 8 meses, comparándolo con el aceite de girasol y oliva durante el año 2015.

Materiales y métodos: La investigación es exploratoria/descriptiva y el tipo de diseño no experimental siendo en una primera parte transversal y en una segunda longitudinal. En la transversal la muestra estuvo representada por 80 estudiantes de las carreras de Ciencias Medicas de la Universidad F.A.S.T.A y tres catadores especializados obteniéndose los datos mediante una encuesta auto-administrada y en la segunda parte, longitudinal, se utilizó 6 muestras de aceite, 2 de zapallo, 2 de oliva extra virgen y 2 de girasol adquiriendo los datos mediante análisis físico-químicos.

Resultado: El 66% de los encuestados incorporaría el aceite de semilla de zapallo a su alimentación. En cuanto al grado de aceptación, los datos se centraron en un 41,2% en “Me gusta” y las características organolépticas “No me gusta, ni me disgusta”. El grado de información que la muestra tenía sobre este aceite fue un 55% “Nivel bajo” y 45% “Nivel medio”. El deterioro que sufrió al cabo de 8 meses lo determinaron fresco para características organolépticas y no fresco para los parámetros físico-químicos al igual que el de girasol y oliva.

Conclusiones: El aceite de semilla de zapallo no es un aceite consumido y conocido por nuestra población aunque es bien aceptado. Si se hiciera más amplia su producción y accesibilidad existiría un mercado interesado en consumirlo. El deterioro que sufre es igual a los aceites que se utilizaron para su comparación al cabo de 8 meses.

Palabra clave: Pumpkin seed, *Cucurbita pepo var. Styriaca*, Cucurbitacea, Aceites vegetales

The pumpkin seed oil is a culinary specialty of the province of Styria, Austria Southeast, has been in the region since the eighteenth century. Currently it is developed in Argentina but at low levels.

This research aims to assess the level of acceptance and information from our people and as deteriorates over time compared to commonly consumed oils. Those elected were sunflower and olive.

Objective: Assess the degree of acceptance and information pumpkin seed oil in students majoring in Medical Sciences University FASTA and the deterioration keeping it at room temperature, covered away from light and at 3 months of production in the market and 8 months, compared with sunflower oil and olive for 2015.

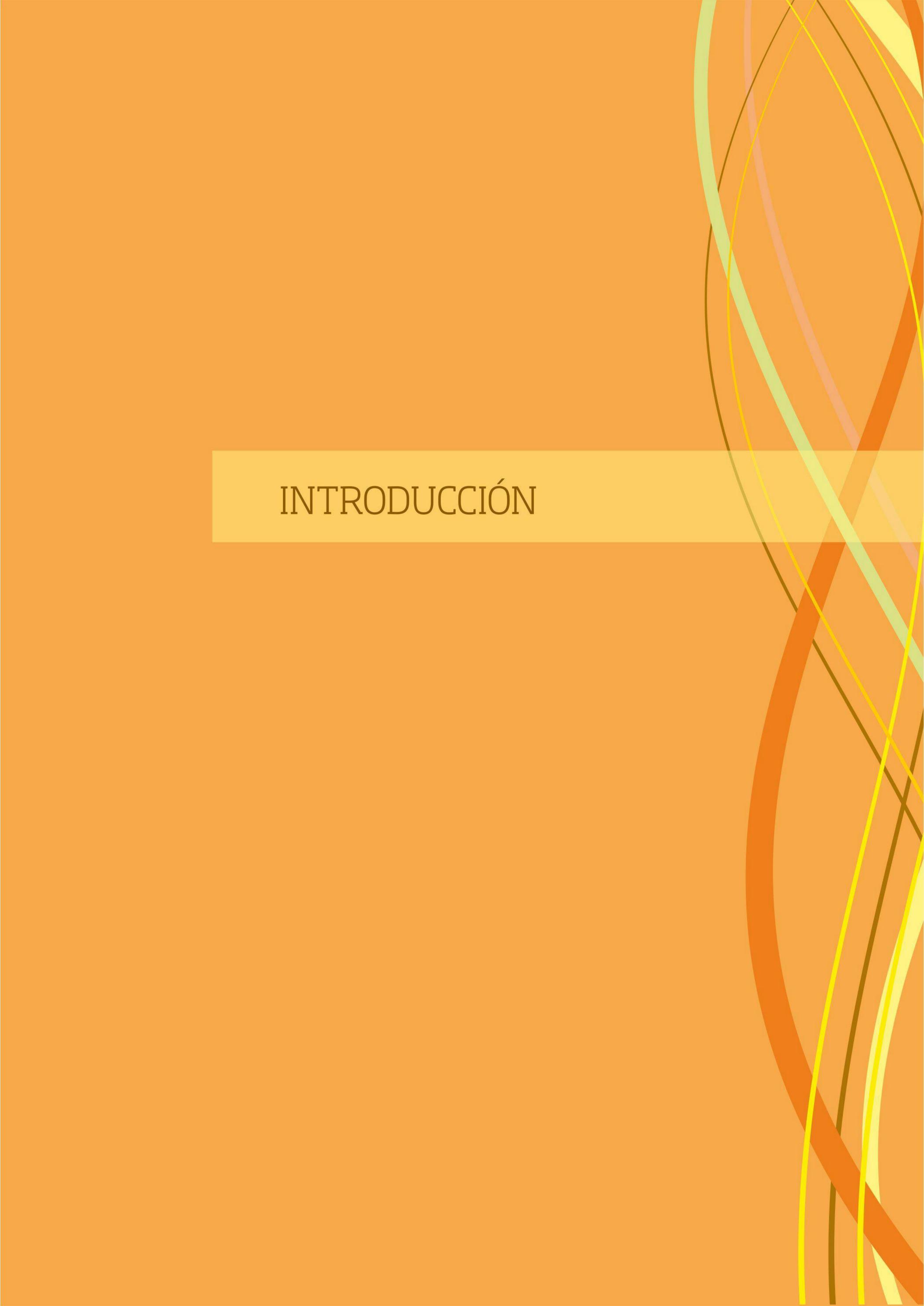
Materials and Methods: The research is exploratory/descriptive and non-experimental type of design being in a first transverse portion and a second longitudinal. In cross sample was represented by 80 students majoring in Medical Sciences FASTA University and three tasters specialized obtaining the data using a self-administered survey and in the second half, lengthwise, 6 oil samples was used, 2 pumpkin, 2 extra virgin olive and sunflower 2 data acquired by physico-chemical analysis.

Result: 66% of respondents would incorporate the pumpkin seed oil to your diet. Regarding the degree of acceptance, the data is 41.2% focused on "Like" and organoleptic characteristics "I do not like or dislike me." The level of information that the sample had this oil was 55% "low level" and 45% "average level". The deterioration suffered eight months after the organoleptic characteristics determined for fresh and not fresh for physicochemical like sunflower and olive parameters.

Conclusions: The pumpkin seed oil is not known oil consumed by our population but is well accepted. If your production and accessibility became larger there would be a market interested in consuming. The deterioration equals the oils used for comparison after 8 months.

Keyword: Pumpink seed, Cucurbita pepo var. Styriaca, cucurbit, vegetable oils

Introducción.....	1
Capítulo I	
Aceite de semilla de zapallo: Desde sus inicios hasta la producción actual.....	7
Capítulo II	
Beneficios.....	22
Capítulo III	
El deterioro de los aceites.....	38
Diseño metodológico.....	51
Análisis de datos.....	63
Conclusión.....	77
Referencia bibliográfica y bibliografía.....	80
Anexos.....	94



INTRODUCCIÓN

El género *Cucurbita*, de la familia de las cucurbitáceas, comprende un grupo de especies cultivadas por sus frutos, sus flores y sus semillas comestibles, conocidas como ayotes, zapallos, calabazas, calabacines, auyama, pipián, purú, sapuyo, vitoreira. De la semilla de la calabaza se puede extraer aceite el cual es una especialidad culinaria de las regiones de Estiria, sudeste de Austria, Baja Estiria y Prekmurje, este de Eslovenia, el noroeste de Croacia, especialmente Međimurje y las regiones adyacentes de Hungría.

Imagen 1 Zona originaria del aceite de semilla de zapallo



Fuente: Google maps. <https://maps.google.com.ar/>

Este aceite se elabora tostado y prensando las pipas de la calabaza *Cucurbita pepo variedad styriaca*. Se ha producido en la región de Estiria desde, al menos, el siglo IX. Esta semilla en particular no tiene cáscara y se produce en Hungría, el mayor productor, Austria, México, China, Uruguay y desde la década del 80 en Argentina.

Es un aceite denso y dicromático, cuando se mira a través de él es de color verde oscuro y cuando se le observa directamente es de un color desde pardo hasta rojo oscuro.

Posee un marcado aroma a frutos secos y se puede emplear para cocinar incluso postres, pero lo más habitual es consumirlo añadido a ensaladas. Se obtiene mediante prensado en frío de las semillas. Este es el procedimiento más adecuado para mantener sus propiedades ya que si la extracción se realiza mediante procesos químicos, su pureza y contenido nutricional se ve afectada.

La pipa contiene entre un 41% de aceite hasta un 59% dependiendo de la variedad genética, más de un 80% son ácidos grasos insaturados, con cantidad especial en poliinsaturados, Omega 9 (38%) y Omega 6 (42%). El ácido graso oleico y linoleico han mostrado efectividad en la disminución de los triglicéridos y colesterol. No contiene ácido erucico (Fruhworth, & Hermetter, 2008)¹

Dentro de la composición de este alimento Fruhwirth, & Hermetter (2008) resaltan cantidades significativas de vitaminas A y E, con acción antioxidante, así como gran variedad de minerales, especialmente Zinc (1,54 mg). Su poder antioxidante lo convierte en un buen recurso para mantener las células en buen estado y prevenir la degeneración que los radicales libres ejercen en las mismas Taskins, Stavros, & Evangelos (1997)² destacan su contribución al buen estado de la piel, ayudando en la curación de heridas y manifestaciones como el acné, además contiene fitoesteroles 1 mg cada 100 cc, ácido palmítico 15%, esteárico 7% y 810 kcal en 100 cc.

Uno de los usos tradicionales más importantes de este alimento tiene que ver con la función de la próstata. Padecimientos como adenomas benignos, inflamación y crecimiento anormal, han mejorado gracias al efecto antiinflamatorio del aceite de pepita de calabaza. Al mismo tiempo, la glándula prostática es una estructura que demanda gran cantidad de Zinc para llevar a cabo sus funciones orgánicas relacionadas con la sexualidad del hombre. Addis, Menéndez, Gonzalez & Dominguez (2006)³ demostraron que dosis mayores 200mg/kg de peso corporal día presentan actividad antiandrogénica⁴ al inhibir el tamaño de la próstata tras la administración de testosterona propionato en el modelo de hiperplasia prostática en ratas. Esto se debe al extracto lipofílico de *Cucurbita pepo L.*, el beta-sitosterol⁵ que interfiere en la conversión de la testosterona en dihidrotestosterona⁶ inhibiendo la 5 alfa-

¹ En este artículo, se describe la producción económica de este aceite comestible, así como su composición sobre una base molecular, incluyendo ácidos grasos, vitaminas, fitoesteroles, polifenoles, minerales y compuestos responsables de sus pigmentos, el gusto y flavor.

² El aceite fue extraído con éter de petróleo caliente, y luego desgomado, neutralizado y decolorado consecutivamente.

³ Se estudió el efecto del extracto lipofílico de las semillas *Cucurbita pepo* en el modelo *in vivo* de hiperplasia prostática experimental inducida por propionato de testosterona durante 15 días.

⁴ Capacidad de inhibir los efectos biológicos de los andrógenos (hormonas sexuales masculinas) en tejidos corporales.

⁵ Compuesto químico que pertenece al grupo de fitoesteroles que se encuentra de forma natural en las plantas.

⁶ Metabolito biológico activo de la hormona testosterona sintetizada principalmente por la próstata, testículo, folículos pilosos por la enzima 5 alfa-reductasa.

reductasa ⁷ disminuyendo la unión de la dihidrotestosterona con su receptor que promueve el crecimiento excesivo de la próstata. La hiperplasia benigna prostática suele conllevar a nefropatías obstructivas, descompensaciones de la vejiga, retenciones urinarias agudas, infecciones bacterianas recurrentes del tracto urinario o cálculos en la vejiga. El beta-sitosterol disminuye de forma significativa la vesícula seminal lo que demuestra un mejoramiento en los drenajes prostáticos, dado por la relajación de la musculatura lisa así como la disminución de los estados de hipercontractibilidad simpática que ocasiona espasmos de los sistemas de conductos y canales intraglandulares. Además, la disminución del tamaño del músculo elevador pone de manifiesto el efecto anabólico de la testosterona. Conjuntamente, los mismos autores resaltan que es una fuente natural de vitamina A y del llamado complejo vitamínico E. Su contenido en coenzima Q es importante en la activación de macrófagos, aportando un efecto inmunoestimulante no específico. La vitamina E ejerce una acción protector sobre hormonas, enzimas, vitaminas y lípidos de la destrucción oxidativa, habiéndose demostrado su rol en inhibir el desarrollo del adenoma prostático.

Sobral, Brandao, Sousa, Athayde & Sousa Perreira (2010)⁸ demostraron que es un buen remedio para los parásitos a nivel intestinal. La cucurbitacina miembro de la familia de cucurbitacine, compuestos de origen natural de las cucurbitáceas y crucíferas utilizados como medicamentos en muchos países como China e India actúa soltando la cabeza de la *Tenia Solium* ⁹ de la pared del intestino. Resulta así mismo efectiva contra otros parásitos intestinales como las áscaris. En su estudio concluyeron que las cabras produjeron una reducción promedio del porcentaje de helmintos después del tratamiento alcanzado en el mismo, 96,65% y 78,72% respectivamente. La cucurbitina, 3-amino-3-carboxipirrolidina, es la responsable de la actividad antihelmíntica. En el estómago la cucurbitacinas estimulan la secreción gástrica, debido a sus poderosos flavonoides amargos. La actividad antihelmíntica y vermífuga contra *Tenia Solium* o *Verne Solitario* ocasiona parálisis y expulsión de los parásitos intestinales.

Por otra parte hay que destacar que el efecto hormonal que es beneficioso para las afecciones prostáticas también ayuda al tratamiento de la alopecia androgénica¹⁰ esta se caracteriza por la miniaturización estructural de los folículos capilares sensibles a los andrógenos de los individuos susceptibles. Bioquímicamente un factor contribuye a este

⁷ Enzima involucrada en el metabolismo de esteroides.

⁸ El estudio se realizó con un total de 40 machos cabríos de la raza Moxoto, de edades comprendidas de 6 a 12 meses infectados naturalmente con nematodos gastrointestinales.

⁹ Parásito que se aloja en los intestinos de los seres humanos donde mide normalmente de 3 a 4 metros.

¹⁰ Calvicie "común" que tiene un origen ligado a la hormona androgénica.

desarreglo es la conversión de la testosterona en DHT (dihidrotestosterona) mediante la acción de la enzima 5 alfa-reductasa.

De hecho la DHT se considera la principal hormona efectora de la respuesta tisular frente a andrógenos, especialmente en el folículo pilosebáceo, hasta 4 veces más activa que la testosterona. Se ha detectado niveles elevados de metabolitos reducidos de la DHT en la raíz del pelo de los hombres calvos. Asimismo, en los folículos de los hombres con alopecia androgénica, la activación de la 5 alfa-reductasa es elevada. Se ha propuesto que la principal acción de la DHT en los folículos del pelo, sería actuar como factor limitante del sistema de la adenilatociclase. En un estudio aleatorio de doble ciego realizados por Prager, Bicket, French & Marcivici (2002)¹¹, controlado frente a placebo, se estudio la efectividad de derivados de origen vegetal inhibidores de la 5 alfa-reductasa en el tratamiento de la alopecia androgénica. Los resultados mostraron que el 60% de los sujetos de estudio tratados con extracto lipoesterólico de *Serenoa repens* y beta-sitosterol, mejoraron al final de las visitas. Estos hechos abren las expectativas en el uso de los inhibidores de la 5 alfa-reductasa, actualmente empleado en el tratamiento de la HBP (hiperplasia prostática benigna), en la alopecia androgénica.

Por estos motivos se pretende investigar:

¿Cuál es el grado de aceptación e información del aceite de semilla de zapallo (*Cucurbita pepo variedad styriaca*) en estudiantes de las Carreras de Ciencias Medicas de la Universidad F.A.S.T.A y el deterioro que sufre el mismo manteniéndolo a temperatura ambiente, tapado y lejos de la luz a los 3 meses de obtención en el mercado y a los 8 meses, comparándolo con el aceite de oliva, girasol durante el año 2015?

Se plantea como objetivo general:

Evaluar el grado de aceptación e información del aceite de semilla de zapallo en estudiantes de las Carreras de Ciencias Medicas de la Universidad F.A.S.T.A y el deterioro que sufre el mismo manteniéndolo a temperatura ambiente, tapado y lejos de la luz a los 3 meses de obtención en el mercado y a los 8 meses, comparándolo con el aceite de girasol y oliva durante el año 2015.

¹¹ Se incluyeron en este estudio varones entre 23 a 64 años con alopecia androgénica leve a moderada y que contaban con buena salud.

Los objetivos específicos son:

- Analizar la condición de frescura del aceite de semilla de zapallo, girasol y oliva a los 3 meses de obtención en el mercado y a los 8 meses según características organolépticas e indicadores fisicoquímicos.
- Evaluar el consumo de aceite en la población de estudio y el grado de información que existe sobre el aceite de semilla de zapallo.
- Valorar la aceptación del aceite de semilla de zapallo por degustación y según características organolépticas.

CAPÍTULO 1:

Aceite de semilla de zapallo desde sus inicios hasta la producción actual



La familia Cucurbitaceae incluye cerca de 118 géneros y 825 especies, este un grupo de plantas rastreras o trepadoras, anuales o perennes y de flores unisexuales, algunos casos bisexuales, con ovario ínfero. Tiene elevada relevancia por ser las plantas más cultivadas y más antiguas del mundo, muchas de sus especies son de interés para el hombre ya que han sido parte fundamental de la dieta. Los primeros cultivos proceden del sur de México datan los primeros hallazgos entre 10.700 y 9.200 a.C, después del descubrimiento de América, las plantas llegaron a Europa (Lira, Rodríguez-Jimenez & Alvarado,1998).¹

El rango de adaptación para especies de cucurbitáceas incluye las regiones tropicales y subtropicales, áridos desiertos y lugares de clima templado. Aunque hay algunas especies que tienen origen en el continente europeo, la mayoría se originó en América, y por lo menos siete géneros tienen su origen en ambos hemisferios (Fruhirth & Hermetter, 2007)². Aceites comestibles son producidos a partir de diversas especies de Cucurbitas en muchas partes del mundo pero la familia *Cucurbita pepo var. styriaca*, la llamada pipa de calabaza sin cáscara surgió sólo hace 100 años por causa de una mutación natural de un gen recesivo en Estiria provincia de Austria, que condujo a oscuras semillas verdes y a enormes cambios morfológicos, como por ejemplo ausencia de cáscara o presencia pero muy delgada debido a que las cantidades de lignina y celulosa en la hipodermis, el esclerénquima y parénquima, tejidos de la cubierta de la semilla, se encuentran reducidos (Teppner-Phiton, 2004)³.

Durante el desarrollo de las semillas, inicialmente, todas las capas de tejido se forman completamente tanto en el tipo salvaje como en el mutante. Sin embargo, 20 días después la lignina, celulosa y las cantidades de hemicelulosa se ha reducido considerablemente en la variedad mutante. En la maduración colapsa la epidermis y, junto con la lignina reducida y el contenido de celulosa de otros tejidos de la semilla produciendo

¹ En este trabajo se presenta un panorama general del conocimiento florístico-taxonómico de la familia Cucurbitaceae en México. La familia está representada en el país por 137 especies y entidades intraespecíficas. Trece son cultivos de importancia alimenticia y el resto son plantas silvestres. Algunas de las especies silvestres, además, son parientes cercanos de cultivos de interés mundial y varios de ellos son utilizados primordialmente en la medicina tradicional.

² En este artículo se describe la producción económica de este aceite, así como su composición sobre una base molecular, incluyendo los ácidos grasos, vitaminas, minerales, fitoesteroles, polifenoles, y los compuestos responsables de los pigmentos, el gusto y el sabor. También se describen los contaminantes del aceite de semilla de calabaza de Estiria. Por último, se revisan los efectos beneficiosos para la salud del aceite de semillas de calabaza de Estiria, y de sus productos.

³ Recopilación científica de las cucurbita en el mundo y sus variedades, mutaciones genéticas incluyendo historia, características diferenciadoras.

como resultados una fina cubierta casi translúcida (Stuart & Loy 1988)⁴. Ese cambio facilitó la producción esencialmente porque se evita quitar las cáscaras manualmente.

Imagen 2

Pipa de zapallo sin cáscara



Fuente: "Fontevita" semillas de vida, Chile <http://www.fontevita.cl/archivos/generales/regalos.htm>

Fruhirth et al. (2007)⁵ muestran que los niveles de expresión de los genes implicados en la biosíntesis de la lignina y la celulosa son generalmente mayor en el tipo salvaje que en el tipo mutante, lo que proporciona una explicación genética para la anatómica citada anteriormente. Hoy en día, numerosas variedades o híbridos han sido generados a partir del original aceite de calabaza de Estiria con el fin de aumentar los parámetros como el rendimiento, contenido de semillas, o para introducir la resistencia contra plagas de campo y virus

Con respecto al cultivo del zapallo *Cucúrbita Pepo variedad Estyriaca*, pueden realizarse a cielo abierto o en algunas regiones en invernaderos, se cultiva como un sistema de manejo mas intensivo asociadas a otras hortalizas y en monocultivos en dimensiones variables. Los marcos de la siembra, suelen oscilar entre 1,4 metros entre surco. Se siembra con una densidad de 15.000 a 20.000 plantas por hectárea, con una sembradora mecánica en las que modifica las placas de siembra, nunca se debe realizar premojado porque se pierde poder germinativo. Se debe elegir un lugar protegido del viento, porque este produce daños irreversibles en las plantas durante las primeras etapas del ciclo. Luego debe realizarse un aporcado a los 15-20 días de la nacienda de la semilla, que consiste en

⁴ Se comparó cepas normales y cascos de *Cucurbita pepo L.* Los estudios histoquímicos mostraron que las semillas normales y casco-mutante desarrollan una testa o tegumento exterior entre 5 y 10 días. Debido al desarrollo de la pared secundaria limitada en el epidermis, hipodermis y esclerénquima en testas de los cultivares casco-mutante, capaz de tejido individuales empezaron a comprimir entre 20 días hasta que la semilla alcanza la madurez.

⁵ También se puede encontrar en el mismo artículo los mejoramientos genéticos de las nuevas plantas híbridas.

cubrir con tierra parte del tronco de la planta para reforzar su base y favorecer el desarrollo radicular. Es aconsejable no sobrepasar la altura de los cotiledones. La poda de formación radica en la limpieza de los brotes secundarios que deben ser eliminados cuanto antes. También debe llevarse a cabo un aclareo de las plantas cuando nace más de una de golpe, dejando la más vigorosa y eliminando las restantes. En el cultivo tradicional, se mantiene el curso rastrero de la planta, sin embargo si se quiere, puede realizarse el tutorado cuando el tallo comienza a inclinarse, con el objetivo de mantenerlos en forma vertical. El aclareo de hojas sólo se recomienda cuando las hojas de la parte baja de la planta están muy envejecidas o cuando su excesivo desarrollo dificulte la luminosidad o la aireación, ya que de lo contrario traería consigo una reducción de la producción (Zaccari, 2002)⁶.

Con respecto a la cosecha la fecha varía dependiendo del inicio de siembra, sin embargo, es común que se presente a los 4-5 meses de haberse sembrado si es para verdura y de 6-7 meses si es para semillas. En Argentina a fines de mayo, es el momento que se considera que la semilla en el interior está suelta o separada de la pulpa, debe realizarse mecánicamente si es a escala o manualmente en predios chicos, hilerandose los frutos para que la cosechadora pueda procesarlos y separarlos (Hernandez, 1994)⁷

El manejo de poscosecha involucra un lavado con abundante agua limpia, a fin de separar los restos de pulpa adheridos y además el mucilago que cubre la semilla. A partir de ese momento se procede al secado mecánico de las semillas, para el almacenamiento sin riesgo de enranciamiento, que provoca acidez y pérdida de calidad.

⁶ La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad de México desarrolla el Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados (SIOVM). El sistema contiene datos taxonómicos, biológicos, genéticos y ecológicos, así como aspectos geográficos de las especies relacionadas con el organismo vivo modificado y su organismo receptor no modificado.

⁷ Recopilación y análisis de la información existente de las especies de los géneros Cucurbita y Sechium que crecen y/o se cultivan en México. Dentro del Proyecto “Generación y recopilación de información de las especies de las que México es centro de origen y diversidad genética”

En el caso de consumo de la semilla se debe realizar un cepillado de la misma y la clasificación por tamaño. Si el destino es aceite se puede iniciar el proceso de prensado para obtenerlo (Laurlund, Fernandez & Tracanna, 2011)⁸

Cuadro 3 Ciclos en días de cultivo

<i>Ciclos en días de cultivo</i>	
Etapas	Días
Siembra	0
Emergencia	7
Inicio floración	40
Cosecha	150
Ciclo en días	150

Fuente: Revista "Vida Rural" N°162, Febrero 2011, Argentina

Este cultivo es típico de las zonas con climas templados, con un periodo libre de heladas de cuatro meses. La germinación de la semillas se da cuando el suelo alcanza una temperatura de 20-25 °C como máxima 32°C como mínima 10°C, para el desarrollo vegetativo de la planta debe mantenerse una temperatura atmosférica de 25-30 °C y para la floración de 20-25°C. Se trata de un cultivo más o menos exigente de humedad. Los riegos deben de aplicarse durante todo el desarrollo de la planta, si es partiendo de un suelo con contenido de agua a capacidad de campo se necesitan de 400 a 500 mm adicionales, se aplica por inundación en presiembra, y luego dos riegos adicionales durante el ciclo para totalizar los 600 mm en zonas áridas. La deficiencia hídrica provoca daños severos en hojas y frutos, la magnitud del perjuicio varía según el momento del ciclo de la planta. La luminosidad es importante, especialmente durante los periodos de crecimiento inicial y floración. La deficiencia de luz repercutirá directamente en la disminución del número de frutos en la cosecha, así mismo la intensidad lumínica determinará la relación final de flores estaminadas y pistiladas. Este cultivo es poco exigente en suelo, adaptándose con facilidad a todo tipo de estos, aunque prefiere aquellos de textura franca, profunda y bien drenada, sin embargo se trata de una planta muy exigente en materia orgánica. Los valores de pH óptimos oscilan entre 5.5 y 6.8, suelos ligeramente ácidos. En pH básico pueden aparecer síntomas carenciales, excepto si el suelo está enarenado. Es una especie medianamente

⁸ Información obtenida de Laurlund Andres, Fernandez Martin, Tracana Neldo en la revista "Vida rural" actuales productores argentinos de este aceite en la ciudad de Tres Arroyos

tolerante a la sequía, pues el sistema radical puede llegar hasta 1,5 metros. Por lo tanto resiste a una moderada salinidad del suelo y del agua de riego (Zaccari, 2002)⁹.

Existen distintas plagas que afectan a la planta o el fruto entre ellas se encuentran los insectos como la mosca blanca, *Trialeurodes vaporariorum* West. y *Bemisia tabaci* Genn.

Trialeurodes vaporariorum West puede llegar a convertirse en una plaga en muchos cultivos agrícolas, se encuentra frecuentemente en invernaderos y en otras estructuras agrarias de protección de los cultivos. Los adultos miden de 1 a 2 mm de longitud, su cuerpo es amarillento y tiene cuatro alas cubiertas de una especie de cera que en estado de reposo quedan de forma paralela al cuerpo del insecto, en cambio, *Bemisia tabaci* Genn es una mosca blanca que se encuentra prácticamente por todo el mundo y que probablemente sea originario de la India. Está incluida en la lista 100 de las especies exóticas invasoras más dañinas del mundo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (Lowe, Brownw, Boudjelas & De Poorter, 2000)¹⁰. Todos los estadios de este insecto excepto los de huevo causan daños en los cultivos por acción directa de su alimentación ya que insertan su estilete en los vasos conductores de savia y la extraen. Las partes jóvenes de las plantas son colonizadas por los adultos, realizando las puestas en el revés de las hojas. De éstas emergen las primeras larvas, que son móviles. Tras fijarse en la planta pasan por tres estadios larvarios. Los daños directos, amarillamiento y debilitamiento de las plantas son ocasionados por larvas y adultos al alimentarse, absorbiendo la savia de las hojas. Los daños indirectos se deben a una melaza producida en la alimentación que segregan por el ano, esta sustancia azucarada queda depositada en las hojas y sobre ella se pueden desarrollar hongos de coloración negruzca, normalmente conocidos como fumagina impidiendo que esos trozos de la hoja reciban la luz solar y realicen la fotosíntesis como consecuencia la planta se debilita manchando y depreciando los frutos dificultando el

⁹ La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad de México desarrolla el Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados (SIOVM). El sistema contiene datos taxonómicos, biológicos, genéticos y ecológicos, así como aspectos geográficos de las especies relacionadas con el organismo vivo modificado y su organismo receptor no modificado. El SIOVM cuenta con información de los organismos vivos modificados disponible y obtenida en bases de datos públicas relacionada a éstos, como puede ser: la caracterización molecular, los métodos de transformación, los análisis de riesgo en otros países, información comercial y legal, datos de inocuidad alimentaria y datos de reportes de efectos en medio ambiente y la agricultura a nivel mundial

¹⁰ Selección global de especies invasoras dañinas publicado por el Grupo Especialista de Especies Invasoras (GEEI), un grupo especialista de la Comisión de Supervivencia de Especies (CSE) de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN)

normal desarrollo. Ambos tipos de daños se consideran importantes cuando los niveles de población son altos.

Imagen 3 Larvas en diferentes estadios de desarrollo.



Fuente: <http://extension.missouri.edu/p/M173-9>

En el borde inferior izquierdo se observa algún adulto de araña roja.

Otra variedad de insectos Araña Roja, *Tetranychus urticae koch*. Se desarrolla en el revés de las hojas causando decoloraciones, o manchas amarillentas que pueden apreciarse en el haz como primeros síntomas porque se alimenta de los contenidos celulares, absorbiéndolos célula a célula. Los ataques más graves se producen en los primeros estados fenológico. Con mayores poblaciones se produce desecación o incluso defoliación. Las temperaturas elevadas y la escasa humedad relativa favorecen el desarrollo de la plaga. Pueden producir intensas y bruscas defoliaciones, especialmente en verano. También se alimenta de los frutos, que adquieren manchas herrumbrosas difusas por toda la superficie. Si los ataques son fuertes, el fruto aparece de color gris sucio.

Imagen 4 *Tetranychus urticae koch*



Fuente: Revista "Vida rural" N°162, Febrero 2011

En cuanto a los virus podemos encontrar el virus del mosaico amarillo. Los síntomas en la hoja son mosaico con abolladuras, filimorfismo, produciendo puntos amarillos en las hojas a causa de las infecciones, convirtiéndose estas en marrón y no teniendo un crecimiento normal. Las hojas más viejas se infectan primero. En los frutos se

observa abolladuras, reducción del crecimiento, malformaciones y no sirven para el mercado. Una vez infectada la planta no hay nada que hacer, no existe un producto para aplicar, por lo que hay que prevenir, eliminando las plantas infectadas para que no contagien a otras y controlar los insectos vectores que son principalmente los pulgones y la mosquita blanca que llevan la enfermedad de una planta a la otra (Ramirez, 1999)¹¹.

Imagen 5

Virus de mosaico amarillo



Fuente: <http://www.ecured.cu/index.php>

Otro tipo de plaga que puede afectar a la planta o sus frutos son los gusanos, como los gusanos de suelo. En general son larvas conocidas como gusanos blancos, *Diloboderus abderus*, gusanos alambre, *Agrotis lineatus*. Los gusanos blancos, son larvas blanquecinas, mientras que los gusanos alambre tienen forma alargada y son de color castaño claro que se alimentan principalmente de semillas, de las raíces y tallos de plántulas emergidas. Se encuentran en mayor proporción en lotes vírgenes que no han sido roturados por mucho tiempo. También son llevados a los lotes cuando se utilizan abonos de oveja, vaca o caballo, que no sufrieron el adecuado proceso de compostaje. Debido a que los adultos se alimentan de estos excrementos y colocan allí sus huevos al eclosionar dan origen a las larvas que atacan a los cultivos. En los suelos frescos es donde causan más daño, mientras que su actividad descende a medida que el suelo presenta más calor y más oxigenación por ello se recomienda remover la tierra antes de su plantación.

¹¹ Análisis de virus que afectan a las variedades de cucurbita realizado para la Comisión para la investigación y defensa de las hortalizas en México

Hay que aclarar que el *Diloboderus abderus* no siempre se presenta como dañino un número moderado de gusanos son considerados de gran utilidad en la siembra directa por reciclar nutrientes y facilitar la aireación e infiltración de agua

Imagen 6

Gusanos blancos
(*Diloboderus abderus*)



Gusano de alambre
(*Agrotis lineatus*)



Diloboderus abderus (Adulto macho) *Agrotis lineatus* (Adulto)



Fuente: <http://www.cuencarural.com/frutihorticultura>

Las bacterias como *Erwinia carotovora subsp. carotovora* producen la podredumbre blanca, es una bacteria polífaga¹² que penetra por heridas e invade tejidos medulares ascendiendo por el tallo desde un tubérculo-semilla, provocando generalmente podredumbres acuosas y blandas que suelen desprender olor nauseabundo. Externamente en el tallo aparecen manchas negruzcas y húmedas. En general la planta suele morir.

En frutos también puede producir podredumbres acuosas. Tiene gran capacidad saprofítica¹³, por lo que puede sobrevivir en el suelo, agua de riego y raíces de malas hierbas. Las condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad son alta humedad relativa y temperaturas entre 25 y 35 °C (Zaccari, 2002)¹⁴

¹² Avidéz desmedida por comer

¹³ Organismos cuya alimentación consiste en ingerir sustancias orgánicas en descomposición

¹⁴ La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad de México desarrolla el Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados (SIOVM). El sistema contiene datos taxonómicos, biológicos, genéticos y ecológicos, así como aspectos geográficos de las especies relacionadas con el organismo vivo modificado y su organismo receptor no modificado. El SIOVM cuenta con información de los organismos vivos modificados disponible y obtenida en bases de datos públicas relacionada a éstos, como puede ser: la caracterización molecular, los métodos de transformación, los análisis de riesgo en otros países, información comercial y legal, datos de

El patógeno se dispersa por medio de insectos, implementos de labranza, lluvias y agua de riego. La gran polifagia de esta bacteria contribuye también a su extensa diseminación.

Imagen 7

Podredumbre Blanca



Fuente: http://www.agroatlas.ru/i/header_en.png

En cuanto a su producción las semillas de los zapallos de Estiria se cultivan en Argentina, a mediados de Noviembre y se cosechan a mediados de Mayo en el sur de la provincia de Buenos Aires y en el Valle Medio de Rio Negro, hacia el norte, el cultivo se realiza en fechas más tempranas para evitar las heladas al igual que otras cucurbitáceas, la semilla de variedad *Styriaca* puede mantener su poder germinativo por cinco años, almacenándose en un lugar fresco y seco.

La pulpa de este zapallo es de menor calidad en comparación con zapallo *Cucurbita moschata*, como *Cucurbita máxima*. En promedio en Argentina la pulpa tiene un rendimiento de 100tn/hectárea, siendo apta para la alimentación animal (Azevedo Meleiro C, 2007)¹⁵. El índice de madurez de cosecha corresponde a un fruto de color amarillo anaranjado o con un veteado amarillo/verde; cuando las hojas y las guías comienzan a descender y el pedúnculo también este seco, las semillas de color verde oliva oscuro, llenas y se separan fácilmente del tejido parenquimático

Los granos son secados, luego laminados, esto significa aplastados con un rodillo para aumentar la superficie de extracción para formar una pasta suave. Esta pasta se tuesta durante un máximo de 60 minutos a temperaturas de alrededor de 100°C como máximo 120°C, lo que resulta una coagulación de la fracción de proteínas y permite la separación conveniente de la fracción lipídica presionando. Además, este tostado es responsable de la generación del típico aroma del producto final. Luego se realiza un prensado bajo condiciones isotérmicas a presiones entre 300 y 600 bar, obteniéndose un aceite de color

inocuidad alimentaria y datos de reportes de efectos en medio ambiente y la agricultura a nivel mundial

¹⁵ Investigación que compara diferentes cucúrbitas en Brasil teniendo en cuenta principalmente el contenido de carotenoides

verde oscuro es como producto final que se almacena en la oscuridad para evitar el deterioro inducido por la luz.

El proceso de prensado no es exhaustivo, y las tortas restantes del prensado todavía contienen una razonable cantidad del valioso aceite, pero sólo se puede utilizar para producir aceites para ensalada de menor calidad. Después de este segundo prensado, el expeller es utilizado como comida para cerdos y ganado en general, aunque también se lo podría emplear para la elaboración de snacks, panificados, cereales para desayuno así como aderezos de mayonesa debido a que todavía contienen una cantidad razonable de vitaminas, por ejemplo carotenoides (Matus, Molnar & Szabo, 2001)¹⁶ sólo el aceite de la primera prensada, y por lo tanto de la más alta calidad, se vende como aceite de semilla de Estiria.

La harina proveniente de la torta de prensado como subproducto del aceite virgen presenta un porcentaje de proteína del 48,3 g /100 g en base seca, lo que permite que pueda ser comercializada como “producto proteínico vegetal”. Es fuente de fibra, con 10,8 g /100 g, así como de vitamina E, con 3,4 mg/100 gr de harina, además de contener aminoácidos esenciales. Adicionalmente, tiene ventajas en su composición nutricional, ya que presenta una relación de grasas insaturadas/saturadas de 5,5 y su ácido graso principal es el ácido linoleico 49,1% (Escobar, Curuchet, Zirbesegger & Marquez, 2012)¹⁷.

Este aceite supone asimismo una considerable importancia económica para la provincia de Estiria. Es el tercer fruto más importante en dicha provincia, con 13.000 hectáreas de tierras cultivables dando 11.100 toneladas en el año 2006 (Perscha, 2006)¹⁸.

El rendimiento promedio de semillas de esta variedad depende fuertemente de las condiciones climáticas, que van desde aproximadamente 400 kg/hectáreas en sequía hasta 1000 kg/ha en condiciones óptimas, con un rendimiento promedio de 500-600 kg/ha. Para la

¹⁶ Análisis físico químico y organoléptico del expeller y posibles alternativas de su utilización a nivel regional y mundial.

¹⁷ En este estudio se analizó el subproducto del prensado de la semilla de calabaza para alternativas posteriores en el mercado se tuvo en cuenta, humedad, materia grasa, proteínas, cenizas, fibras, sodio, vitamina B1, vitamina E, perfil de ácidos grasos, esteroides, aminoácidos y carbohidratos totales. Se estudió la estabilidad fisicoquímica y microbiológica durante 12 meses con la harina envasada en trilaminado de polietileno y poliéster aluminizado, almacenado en condiciones ambientales.

¹⁸ Información extraída de la Cámara de agricultores de Estiria que representa los intereses de los agricultores, jardineros y propietarios de una hectárea de tierra agraria. Sus funciones incluyen la promoción de iniciativas de los sectores ambientales y agrícolas, así como el asesoramiento de expertos y la formación de sus miembros

producción de un litro de aceite de esta especialidad, se requiere un promedio de 2,5 kg de semillas de calabaza, que corresponde a una cantidad de 30-40 calabazas. Sin embargo, este valor es fuertemente influenciado por las condiciones de cultivo y también por la línea de crianza propia. La mayoría de las semillas, se utilizan para la producción de aceite, lo que representa un valor de mercado en el año 2006 de más de 30 millones de dólares (Perscha, 2006)¹⁹.

En Grecia las semillas de *Cucurbita pepo var. Styrica* ostentan una composición de aceite de hasta el 45%, con rendimientos de 540 Kg de aceite/hectárea (Schinas, Karavalakis, Anastopoulos, Davaris, Karonis, Zannikos & Stournas 2009)²⁰.

En Argentina, es posible estimar un rendimiento alrededor de 50.000 frutos por hectárea, considerando 8 a 12kg/fruto, estimando 500 a 800 kg/ hectárea de semilla seca, el fruto contiene entre 200 a 400 semillas, lo que equivale a 40-80 g de semilla (Laurlund et al., 2011)²¹.

En Alemania, 13.000 plantas por hectáreas sin guías, un rendimiento de 0,75 plantas por metro cuadrados, 70.000 kilogramos de fruto/hectárea y 1.566 kilogramos de semilla seca/ha (Mortensen, 1985)²².

En Chile por cada litro de aceite se requieren 2.2 a 2.4 kg de sernillas, en la temporada 2004-2005 (Berti, Wilckens, Fischer, Hevia, Tramón, Piertierra, 2006)²³.

Según el consejo de protección de las indicaciones geográficas de la Unión Europea (2006)²⁴, el aceite de semilla de zapallo es un aceite vegetal alimentario no refinado obtenido mediante prensado de las semillas de calabaza de calidad superior tostadas procedentes de calabazas oleaginosas.

¹⁹ Información extraída de la Cámara de agricultores de Estiria que representa los intereses de los agricultores, jardineros y propietarios de una hectárea de tierra agraria. Sus funciones incluyen la promoción de iniciativas de los sectores ambientales y agrícolas, así como el asesoramiento de expertos y la formación de sus miembros

²⁰ Este estudio mostró que el aceite de calabaza podría ser una prometedora materia prima para la producción de biodiesel en la Unión Europea, se analizaron los aceites de algodón, girasol, colza, soja, aceite usado junto con el de calabaza y fue este el que obtuvo los mejores resultados.

²¹ La plantación se realizó en Tres Arroyos, provincia de Buenos Aires, Argentina.

²² Datos suministrados por la Universidad de Giessen, Alemania, productora de zapallos de crecimiento definido sin guía. Son ensayos a pequeña escala.

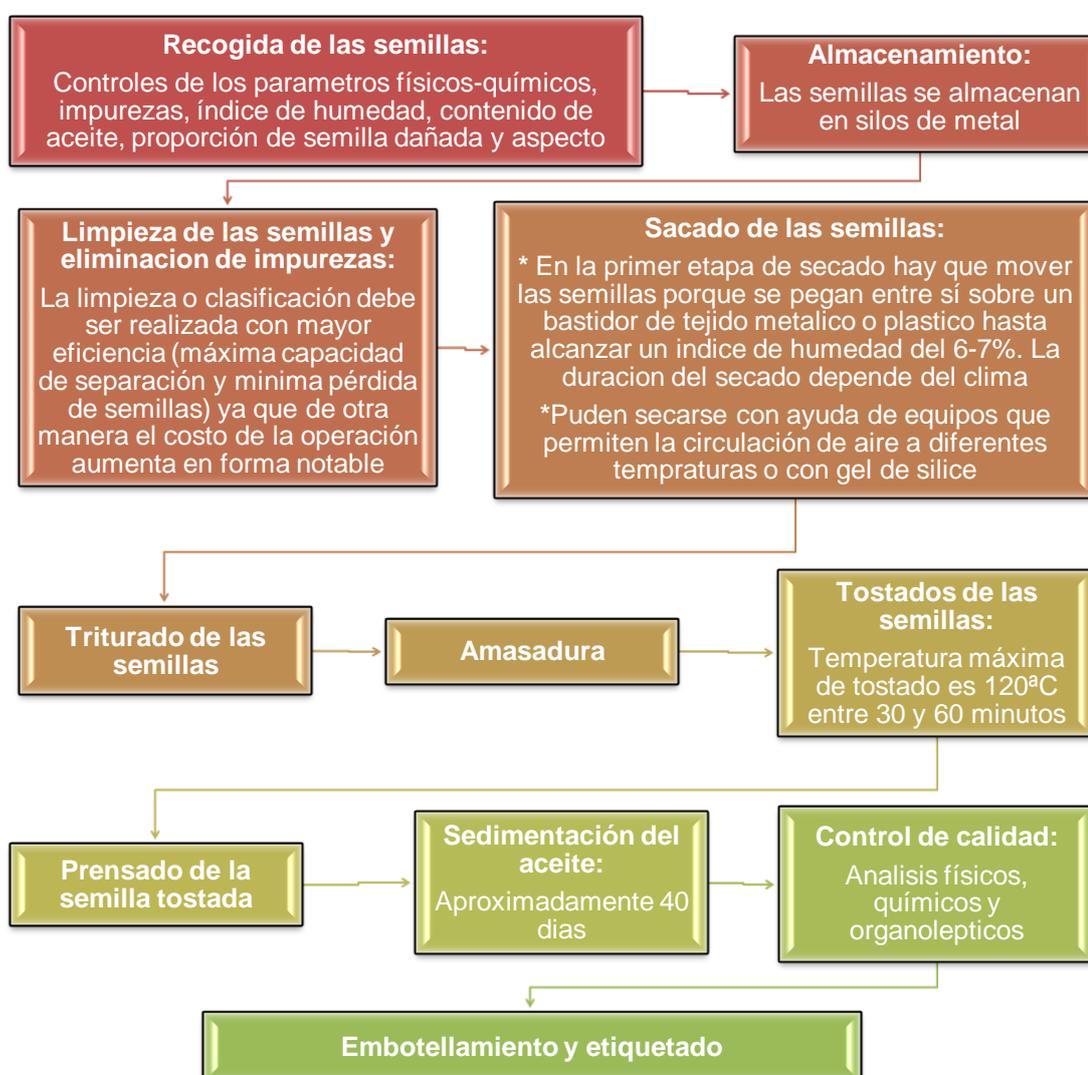
²³ Libro que analiza las distintas alternativas productivas para Chile.

²⁴ Base de datos de la Unión Europea con arreglo del artículo 6, apartado 2, del reglamento (CE) 510/2006 del Consejo sobre protección de las indicaciones geográficas y de los productos agrícolas y alimenticios extraídos del Diario Oficial de la Unión Europea.

Todos los productores deben transformar las semillas de calabaza en aceite según el pliego de condiciones. Deben mantener registros del vendedor y de la cantidad de semillas de calabaza entregadas a cada uno así como la fecha del análisis, los resultados de los análisis químicos y los parámetros físico-químicos. Los productores también deben conservar los informes relativos al proceso de producción, al consumo de materias primas, al consumo de materiales y a la cantidad de aceite de calabaza producida. Todos estos factores son controlados por un órgano de certificación acreditado de conformidad con la norma europea EN 45011.

En cuanto al método de obtención pueden utilizarse distintos tipos de semillas de calabaza, pero deben cumplir los requisitos de calidad estipulados

Cuadro 4 Procedimiento de elaboración del aceite



Fuente: Elaboración propia

La producción de aceite de semillas de calabaza en las regiones de Štajerska y Prekmurje es una tradición, atestiguada por documentos escritos relativos a la fundación de

la primera almazara de aceite de semillas de calabaza en Fram ya en 1750. La producción a gran escala de semillas de calabaza en la región impulsó la creación de varias fábricas para transformar las semillas de calabaza en aceite mediante métodos artesanales. En 1904, Albert Stigar fundó una fábrica en Slovenska Bistrica para la transformación de semillas de calabaza en aceite por métodos artesanales. No hay grandes plantas de transformación en Prekmurje, sólo pequeñas plantas pertenecientes a los agricultores. Entre estas se encuentra la de Feri Vučak en Vadarcih na Goričkem. Su almazara/planta de transformación aún sigue activa después de 130 años y la cuarta generación de su familia aún la mantiene en funcionamiento. Si el aceite de semilla de zapallo se envasa dentro de la zona geográfica, cada productor puede utilizar su propio envase y etiqueta, pero la denominación protegida Štajersko prekmursko bučno olje, el logotipo coloreado Štajersko prekmursko bučno olje y el correspondiente símbolo comunitario o símbolo nacional de calidad debe figurar en la etiqueta o en otro lugar. La región en la que se elabora el Štajersko prekmursko bučno olje a partir de las semillas de calabaza está delimitada por una línea que une Dravograd y Slovenj Gradec, Mislinja y Velenje (que aquí coincide con la carretera nacional), Šoštanj, Mozirje, Nazarje, Vransko, Prebold, Zabukovica y Laško. A partir de aquí, la línea se sitúa a lo largo de los ríos Savinja y Sava, atraviesa Radeče, Sevnica, Krško y Brežice hacia Obrežje, luego sigue a lo largo de la frontera nacional con Croacia hasta la frontera nacional con Hungría, y a lo largo de la frontera nacional con Hungría hasta la frontera nacional con Austria. Por último, sigue a lo largo de la frontera nacional con Austria al pie de la cordillera de los Karavanke de vuelta hasta Dravograd. Si el producto se envasa fuera de la zona geográfica estipulada, debe garantizarse la trazabilidad. También en este caso, en el envase deben figurar la denominación protegida, el logotipo y el símbolo comunitario correspondiente. Extraído del consejo de protección de las indicaciones geográficas de la Unión Europea (2006)²⁵.

Existe un solo lugar en Argentina donde se produce aceite de semilla de zapallo *var. Styriaca*, se encuentra en Tres Arroyos, provincia de Buenos Aires. Tres Ingenieros Agrónomos, Laurlund Andrés, Fernández Martín y Tracanna Neldo cuentan actualmente con una planta de procesamiento que permite realizar el secado, lavado, cepillado, lustrado, clasificación de las semillas y también extracción del aceite. Además cultivan su propia producción de zapallos, respetando un Know how.

Las semillas llegan a Argentina en la década del 80, compradas a una empresa alemana. Ya en eso tiempo esta empresa no solo vendían semillas, sino también aceite

²⁵ Base de datos de la Unión Europea con arreglo del artículo 6, apartado 2, del reglamento (CE) 510/2006 del Consejo sobre protección de las indicaciones geográficas y de los productos agrícolas y alimenticios extraídos del Diario Oficial de la Unión Europea.

embotellado y capsulas de aproximadamente de 1 centímetro cúbico para consumo en ayunas.

Hace unos años, Neldo Tracanna, multiplicó las semillas, y junto con los Ingenieros Agrónomos Laurlund Andrés, Fernández Martin sembraron el ciclo 2009/2010. La producción actualmente es de baja escala y de consumo regional, en botellas de 250cc y a un valor de \$ 1 por cm³. En investigaciones propias realizadas se puede observar un rendimiento de 20.800 plantas por hectáreas, 28,520 kgrs. de semillas con guías sin cortar, con dos riegos realizados y fertilizante utilizado urea 80 kgrs por hectárea, con una distancia de planta de 30 cm y distancia entre surco de 160 cm, en el periodo 15/11/94 a 20/03/95 (Tracanna & Laurlund, 1994)²⁶.

En Tres Arroyos, el rendimiento en el periodo 5/12/1984- 8/03/1985, fue de 117 zapallos en 106 plantas en 300 metros cuadrados, con un rendimiento promedio de 0,35 plantas por metro cuadrado y 1.10 zapallos por planta. En promedio cada zapallo obtuvo 70 grs de semillas y de acuerdo a lo cosechado el rendimiento por hectárea es de 273 kgs de semillas con 47,9% de grasa cruda.

“No hubo problemas de hongos y se comporto bien frente a la competencia de malezas, se aplico 3 lts./ha de Penoxalin con 450 lts. de agua. Posteriormente no se hizo ningún tratamiento contra malezas” (Tracanna, 1985)²⁷

²⁶ Estudio realizado en Argentina por el Ingeniero Agrónomo Tracanna Neldo, actual productor en la ciudad de Tres Arroyos.

²⁷ Ensayo de rendimiento en Tres Arroyos, evaluando cantidad de zapallos, recuento de plantas, promedios de semillas y rendimiento de las mismas.

CAPÍTULO 2:

Beneficios



El aceite de semilla de calabaza ha sido ampliamente utilizado en el continente europeo en el tratamiento de la hiperplasia prostática benigna (HBP), enfermedad que se caracteriza por un agrandamiento no canceroso de la glándula prostática que incluye la proliferación de tejido epitelial y fibromuscular, cuya prevalencia aumenta progresivamente con la edad, llegando a producir obstrucción en el tracto urinario superior. Sus causas más corrientes son el envejecimiento y la presencia de andrógenos.

El riesgo de agrandamiento de la próstata afecta a los hombres mayores de 45 años aumentando a 40-45% en los hombres entre 51 y 60 años. La evidencia de estudios en autopsias sugiere que más del 80% en los hombres mayores de 80 años presenta HPB. La edad a la cual se presentan los síntomas es cercana a los 65 años para los hombres con ascendencia negra. Sin embargo a pesar de una alta prevalencia, la mortalidad asociada es baja. La HPB será cada vez más frecuente a medida que aumente la edad de la población (Valle Blasco, Garcia Timón & Lazaro Muñoz, 2003)¹.

El crecimiento de la próstata es prácticamente universal en los hombres con edad, la patogénesis no es muy bien conocida hasta el momento, sin embargo podrían ser agentes causales multifactoriales involucrados fundamentalmente en el incremento de la conversión de testosterona en dihidrotestosterona por acción de la 5 alfa-reductasa prostática, lo cual desencadena eventos que propician el incremento en el tamaño de la próstata llamado componente estático y el aumento del tono del músculo liso de vejiga y próstata llamado, componente dinámico, regulado por los adrenoreceptores alfa-1. El tratamiento farmacológico de la hiperplasia prostática benigna incluye los inhibidores de la 5 alfa-reductasa, antagonistas de adrenoreceptores. También otro factor es el aumento de los niveles de estradiol como resultado de la edad. Los estrógenos actúan sinérgicamente con la dihidrotestosterona para inducir a los receptores androgénicos y crecimiento prostático (Quiros Salazar & Campos Sáenz, 2005)².

La historia natural de la HBP suele ser progresiva, aunque en un tercio de los casos se estabiliza. Primero aparece una obstrucción a nivel de la uretra prostática, después una hipertrofia compensadora del detrusor; y por último una claudicación del mismo, con divertículos vesicales y retención crónica de orina.

Existen dos tipos de tratamientos el farmacológico, para síntomas moderados y graves sin complicaciones y quirúrgico indicado en síntomas moderados y graves refractarios al tratamiento farmacológico, retención completa de orina o crónica con intento infructuoso de retirada de la sonda vesical, divertículos vesicales, complicaciones como

¹ Actualización del abordaje de la HPB en España

² Criterios técnicos y recomendaciones basadas en evidencias para la construcción de guías de práctica clínica para el primer y segundo nivel de atención.

insuficiencia renal, litiasis vesicales, infecciones urinarias de repetición, hematuria recurrente o deseo del paciente de un tratamiento definitivo. Los tratamientos farmacológicos no son tan eficaces como los quirúrgicos, pero aportan mejoría sintomática suficiente con pocos efectos secundarios (Giuseppe, Cimina, Favilla, Russo, Squadrito, Masieri, Guiseppe, Letteria & Castelli, 2013)³.

Los agentes medicamentosos para el tratamiento de la HBP pueden clasificarse en preparados de actividad inespecífica o sea extractos de plantas, y en preparados con actividad farmacológica ensayada a nivel del tracto urinario, fármacos con actividad sistémica beneficiosa para la clínica de la HBP y compuestos de acción más uroselectiva. Algunos de estos medicamentos han sido diseñados con la intención de bloquear los pasos de la fisiopatogenia de la HBP. Así se ha intentado actuar contra los andrógenos y contra la transformación de la testosterona en dihidrotestosterona (DHT) ya que son los factores estimuladores del crecimiento prostático y condicionan el factor obstructivo estático; y también contra el factor obstructivo dinámico que produce el tono muscular liso del estroma prostático. Los medicamentos que contienen extractos de plantas se utilizan desde hace muchos años en el tratamiento sintomático de la HBP. Los compuestos más utilizados han sido, extracto lípido-esterólico de *Pygeum africanum*, Corteza de Bruño Africano, extracto hidro-alcohólico de *Sabal serrulata* o *Serenoa repens*, Palma de Sagú, extracto hexánico de *Sabal serrulata* o *Serenoa repens* (Giuseppe et al., 2013)⁴. Además se han usado semillas de calabaza *Cucúrbita pepo*

La eficacia clínica de estos preparados es motivo de controversia. Una de sus limitaciones es la falta de estandarización de los componentes de las plantas que dificultan los estudios comparativos. Además, la mayoría de ensayos clínicos tienen importantes problemas de diseño número escaso de pacientes, estudios no controlados, seguimiento

³ Los autores evalúan el poder antiinflamatorio de la *serenoa repens*, el selenio y licopenteno para el tratamiento de la hiperplasia prostática benigna.

⁴ Estudio prospectivo que incluyó a 168 personas con obstrucción de la salida vesical sometidos a biopsia prostática sospechosa de cáncer. El primer grupo constaba de 108 sujetos, con diagnóstico histológico de Inflamación Crónica Prostática asociados con la HPB de alto grado asignados al azar a relación de 1:1 a Profluss diarias (grupo I) durante 6 meses y con el grupo control (grupo Ic). Un segundo grupo estaba formado por 60 sujetos con diagnóstico histológico de HPB, asignados aleatoriamente a razón 1:1 para Profluss diarias mas α -bloqueantes de tratamiento (grupo II) durante 3 meses y con el grupo control (grupo Ilc). Después de 6 meses el primer grupo se sometió a biopsia. Las muestras se evaluaron por cambios en los parámetros de la inflamación y de la densidad de las células T (CD3, CD8), células B (CD20) y macrófagos (CD68). *Serenoa repens* + Selenio + licopeno puede tener una actividad anti-inflamatoria que podrían ser de interés en el tratamiento de Inflamación Crónica Prostática en la BPH.

inferior a 6 meses. No obstante existe abundante información que demuestra mejoría de los síntomas que sufren los prostáticos con efectos secundarios poco importantes (Quiros Salazar et al., 2005)⁵.

La fitoterapia abarca el uso médico de diversos extractos de distintas plantas. Sigue existiendo controversia sobre cuáles son los componentes de los extractos responsables del alivio de los síntomas. Se cree que los componentes más importantes son los fitoesteroles, el sitosterol, los ácidos grasos y las lecitinas. Los estudios in vitro han demostrado que los extractos de plantas, tienen efectos antiinflamatorios, antiandrogenicos o estrogenicos; reducen la globulina de fijación de la hormona sexual; inhiben la aromatasas, lipoxigenasa, la proliferación de las células prostáticas estimulada por el factor del crecimiento, los α -adrenoceptores, la 5 α -reductasa, los receptores de la dihidropiridina o los receptores vanilloides; mejoran la función del detrusor; neutralizan los radicales libres. No obstante, la mayor parte de los efectos obtenidos in vitro no han sido confirmados in vivo y siguen estando poco claros los mecanismos exactos de acción de los extractos de plantas (Oelke, Bachmann, Descazeaud, Embeton, Gravas & Michel, 2011)⁶.

Un ensayo ha evaluado la eficacia de los extractos de semillas de calabaza Prosta Fink forte en pacientes con HBP y síntomas del tracto urinario inferior (STUI). Se asignó de forma aleatoria un total de 476 pacientes a placebo o a Prostat Fink forte. Después de un seguimiento de 12 meses, habían disminuido de forma significativa y la frecuencia de vaciado durante el día en el grupo de semillas de calabaza. Sin embargo, los parámetros de uroflujometría, orina residual post-vaciado, volumen prostático, nocturia, o clasificación de la calidad de vida no se diferenciaron estadísticamente entre los grupos. Los efectos secundarios durante la fitoterapia son, generalmente, leves y comparables a los del placebo con respecto a su intensidad y frecuencia. Los efectos secundarios más comúnmente referidos fueron quejas gastrointestinales (Bach, 2000)⁷.

Se ha comprobado beneficios del aceite para la glándula debido a sus propiedades biológicas, bioquímicas y fisiológicas. El extracto lipofílico de semilla de *Cucurbita pepo var. Styriaca* a dosis mayores de 200 mg/Kg de peso corporal presenta actividad antiandrogénica al inhibir el tamaño de la próstata tras la administración de testosterona propionato en el modelo de hiperplasia prostática en ratas durante 15 días. Podría ser responsable de la

⁵ Criterios técnicos y recomendaciones basadas en evidencias para la construcción de guías de práctica clínica para el primer y segundo nivel de atención.

⁶ Actualización del 2011 de directrices sobre el tratamiento de los síntomas del tracto urinario inferior no neurológicos en varones realizadas por la Asociación Americana de Urología.

⁷ En este estudio participaron 243 personas en el grupo 1 en el cual se le administró un placebo y 233 en el grupo 2 al cual se le administró cucurbita pepo marca comercial alemana Prostat Fink forte.

actividad antiandrogénica todos los compuestos del extracto lipofílico porque interfieren en la conversión de la testosterona en dihidrotestosterona inhibiendo la 5-alfa-reductasa. Es una fuente natural de vitamina A y E. Su contenido de coenzima Q es importante en la activación de macrófagos, aportando un efecto inmunoestimulante no específico. La vitamina E ejerce una acción protectora sobre hormonas, enzimas, vitaminas y lípidos de la destrucción oxidativa, habiéndose demostrado su rol en inhibir el desarrollo del adenoma prostático (Addis et al. 2006)⁸.

Capó, Menéndez, Castillo & Dominguez, (2009)⁹ observaron que la concentración de 3 mg/ml aceite microencapsulado provocó 91,25% de inhibición de la contracción de los conductos deferentes inducido con noraadrenalina en ratas y la concentración de 1mg/ml inhibió el 52,0%. Los resultados demuestran un efecto antagonista androgénico del aceite microencapsulado; esto permite mejorar el drenaje del líquido prostático, dado por la relajación de la musculatura lisa, disminuye las micciones frecuentes provocadas por la retención urinaria, síntoma de gran molestia en la hiperplasia prostática benigna.

Guerra Perez, Cuevas Molinas, Ayarbal & Ferreira (2011)¹⁰ realizaron un estudio aleatorizado, controlado con placebo, de 1 año de duración, en 476 pacientes demostraron que los pacientes tratados con *Curcubita pepo* mejoraron el puntaje de los síntomas de manera significativa con respecto al placebo. El tratamiento fue bien tolerado con escasas molestias gastrointestinales. Los extractos de semillas de *Curcubita pepo* han sido utilizados en el tratamiento de la HPB sintomática, su efecto se atribuye a la acción inhibitoria de la 5-alfa-reductasa y acción antagonista androgénica, esta última acción provoca una relajación de la musculatura lisa al disminuir los estados de hipercontractilidad simpática que ocasionan espasmos de los sistemas de conductos y canales intraglandulares, así como mejora la micción en los pacientes con HPB.

Hasta hoy en día la European Association of Urology no puede ofrecer recomendaciones específicas sobre la fitoterapia en HPB dada la heterogeneidad de los productos y los problemas metodológicos asociados con los metaanálisis (Oelke et al. 2011)¹¹.

⁸ Se estudió el efecto del extracto lipofílico de las semillas *Cucurbita pepo* en el modelo *in vivo* de hiperplasia prostática experimental inducida por propionato de testosterona durante 15 días.

⁹ Se evaluaron concentraciones del aceite microencapsulado sobre conductos deferentes en ratas, frente a concentraciones submáximas de noradrenalina

¹⁰ Este trabajo presenta y discute los aspectos más relevantes de la farmacología utilizada en el tratamiento de la HPB y aportar además, elementos de su eficacia, seguridad y tolerabilidad

¹¹ Actualización del 2011 de directrices sobre el tratamiento de los síntomas del tracto urinario inferior no neurológicos en varones realizadas por la Asociación Americana de Urología

La Agencia Europea del Medicamento y la Cooperativa Científica Europea sobre Fitoterapia ESCOP (Comité de medicina herbal, 2012)¹² aprueba el uso tradicional de las semillas de calabaza para tratar molestias miccionales asociadas a hiperplasia benigna de próstata y la vejiga inestable, especifica que su uso en la hiperplasia benigna de próstata se circunscribe a las afecciones leves o moderadas.

Un reciente sondeo realizado en Estados Unidos halló que el 34% de los pacientes con Síntomas del Tracto Urinario Inferior (STUI), secundarias a HBP utilizaban algún producto fitoterápico solo o junto con otro tratamiento médico tradicional para paliar sus síntomas (Lee, Mc Vary, Stavris & Kusek, 2011)¹³

Según estimaciones realizadas por la OMS alrededor de un 80% de la población mundial recurre en gran medida a los remedios tradicionales. Declaraciones realizadas por esta organización manifestaron que el uso de las plantas medicinales esta asumiendo una importancia creciente en la atención primaria de la salud de los individuos y de las comunidades, tanto en los países en via de desarrollo como en la mayoría de los países desarrollados, existiendo paralelamente un incremento del comercio internacional de estas plantas (Organización Mundial de la Salud, 1991).¹⁴

Se dice que un compuesto tiene actividad antiandrogénica cuando este es capaz de disminuir el efecto de la hiperplasia prostática, cáncer y otras enfermedades andrógenodependientes como la alopecia de origen androgénico que se caracteriza por una miniaturización estructural de los folículos capilares sensibles a los andrógenos en individuos susceptibles. Las semillas de *Cucurbita pepo* son ricas en ácidos grasos poliinsaturados, fitoesteroles, tocoferoles y carotenoides. Contiene aminoácidos poco comunes como la cucurbitacina, y oligoelementos como el zinc, magnesio y selenio. La acción que se le atribuye al componente lipídico-estrodial de la semilla que por una parte es antiinflamatoria, debido a que los ácidos grasos que actúan como inhibidores de la ciclooxigenasa y reguladores de la prostaglandina, y por otra parte, antiandrogenica de los fitoesteroles, que producen la inhibición de la 5-alfa-reductasa y disminución de la unión

¹² Monografía comunitaria de plantas medicinales de cucúrbita pepo. Extraído de: http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Herbal__Overview_of_comments_received_during_consultation/2013/03/WC500140762.pdf

¹³ Reclutamiento para ensayo de terapias medicas para HPB, diseñado para evaluar una terapia botánica de Palma Enana Americana en 350 hombres con STUI de 11 centros clínicos en un período de 12 meses. La técnica de reclutamiento utilizado y los participantes en contacto fueron al azar a través de 11 centros clínicos.

¹⁴ Las presentes pautas para la evaluación de medicamentos herbarios fueron ultimadas en una reunión consultiva de la OMS celebrada en Alemania del 19 al 21 de junio de 1991. Las pautas definitivas fueron presentadas ante la sexta Conferencia Internacional celebrada en Ottawa en 1991.

entre dihidrotestosterona y su receptor. Bioquímicamente, un factor que contribuye a este desarreglo es la conversión de la testosterona en dihidrotestosterona (DHT), mediante la acción de la enzima 5-alfa-reductasa. De hecho, la DHT se considera la principal hormona efectora de la respuesta tisular frente a andrógenos, especialmente en el folículo pilosebáceo, hasta 4 veces más activa que la testosterona. Se han detectado niveles elevados de metabolitos reducidos de la DHT en la raíz del pelo de los hombres calvos. Así mismo, en los folículos de los hombres con alopecia androgénica, la activación de la 5-alfa-reductasa es elevada (García, 2004)¹⁵.

Comprobaron en un estudio de doble ciego aleatorizado, la efectividad de los extractos lipoesterólicos inhibidores de la 5-alfa-reductasa. Los resultados mostraron que el 60% de los sujetos mejoraron al finalizar la investigación (Prager et al. 2002)¹⁶.

Tradicionalmente las semillas de *Cucurbita pepo* han sido ampliamente estudiadas desde el punto de vista farmacológico, comprobándose su actividad antihelmíntica y vermífuga debida principalmente a la presencia de las cucurbitacinas que se acumulan en altas concentraciones en esta parte del vegetal. En el estómago las cucurbitacinas estimulan la secreción gástrica, debido a sus poderosos flavonoides amargos que contiene. Ocasiona parálisis y expulsión de los parásitos intestinales, científicamente se ha comprobado que posee sustancias que destruyen parásitos del tracto digestivo sin afectar la mucosa ni causar otros efectos indeseables (Osuna Torres, 2005).¹⁷

El ingrediente activo cucurbitina (3-amino-3-carboxipirrolidina) es un aminoácido poco frecuente que presenta propiedades físicas, químicas y tecnológicas que permiten la utilización en la elaboración de forma farmacéuticas con acción antihelmíntica (Rodríguez,

¹⁵ Trabajo descriptivo de los mecanismos hormonales productores de calvicie de origen androgénico en hombres

¹⁶ Se incluyeron en este estudio varones entre 23 a 64 años con alopecia androgenica leve a moderada que contaban con buena salud.

¹⁷ El libro contiene valiosa información sobre treinta y siete plantas utilizadas como medicamentos en México para el tratamiento de afecciones gastrointestinales de tipo infeccioso. Es un estudio etnobotánico avalado por información bibliográfica de tipo fitoquímico, farmacológico y toxicológico

2007)¹⁸. En el aceite se puede encontrar una concentración aproximada 0,5-2% de cucurbitina (Capó et al. 2009)¹⁹

Se conoce a la semilla de *Cucurbita pepo* por sus propiedades desparasitantes, principalmente sobre *Entamoeba histolytica* y *Taenia solium*. Resultando con efecto inhibitorio marcados sobre el crecimiento de *Giardia lamblia*, parásito causantes de giardiasis, en el extracto acuoso y metanólico de *Cucurbita pepo* bajo condiciones in vitro. Al evaluar la actividad giardicida del extracto acuoso y metanólico de semilla de *C. pepo*, se observó que ambos extractos presentan inhibición, el extracto acuoso inhibió un 78.6% a la concentración de 1.0 mg/mL. y el extracto metanólico a una dosis de 0.516 mg/mL inhibió 100% el cultivo de *Giardia lamblia*, lo cual demuestra que posee mayor actividad giardicida (Barrón Gonzalez, Rodriguez Garza & Gutierrez, 2007)²⁰.

Sobral et al. (2010)²¹ demostraron que es un buen remedio para los parásitos a nivel intestinal. La cucurbitacina miembro de la familia de cucurbitacine, compuestos de origen natural de las cucurbitáceas y crucíferas utilizada como medicamento en muchos países como China e India actúa soltando la cabeza de la *Taenia solium* de la pared del intestino. Resulta así mismo efectiva contra otros parásitos intestinales como las áscaris. En su estudio concluyó que las cabras produjeron una reducción promedio del porcentaje de helmintos después del tratamiento alcanzado en el mismo, 96,65% y 78,72% respectivamente.

¹⁸ En el presente trabajo se presentan los resultados obtenidos de los estudios analíticos y de preformulación realizados en un sólido pulverulento obtenido a partir de las semillas de *Cucurbita Moschata Duch* mediante un nuevo proceso tecnológico. Estos resultados, permitirán la posterior creación de una nueva fórmula farmacéutica con acción antihelmíntica con requisitos tecnológicos establecidos, presentación estética adecuada y ensayos de control de calidad que lo hagan más fiable.

¹⁹ Se evaluó concentraciones del aceite microencapsulado de 0,3; 1 y 3 mg/ml.

²⁰ El extracto metanólico se obtuvo del sedimento de la semilla previamente macerada con 400 ml de metanol se cubrió de la luz y se mantuvo en agitación al shaker por 7 días. Las fases obtenidas fueron separadas por una pipeta y se colocaron en vasos de precipitado para dejar evaporar hasta sequedad en una estufa a 45°C. El extracto obtenido se transfirió a tubos, se cubrieron de la luz y se mantuvieron a 4°C hasta su uso. Para el extracto acuoso se molieron 150 gr de pepitas enteras en una licuadora con 400 ml de agua purificada tibia. Luego se hizo pasar a través de una gasa en un embudo para filtrarlo, el filtrado obtenido se recuperó en un vaso de precipitado se dejó evaporar a sequedad en una estufa a 45°C. El extracto obtenido se transfirió a un tubo cónico el cual se cubrió de la luz y se mantuvo en refrigeración a 4°C hasta su uso.

²¹ El estudio se realizó con un total de 40 machos cabríos de la raza Moxoto, de edades comprendidas de 6 a 12 meses infectados naturalmente con nematodos gastrointestinales

Su contenido en coenzima Q o ubiquinonas es importante en la activación de macrófagos, aportando un efecto inmunoestimulante no específico. En las células, se encuentra distribuido en todas las membranas celulares llevando a cabo diversas funciones relacionadas con su capacidad redox, capacidad de alternar una forma oxidada, quinona, con una forma reducida, quinol (Capó et al 2009)²².

Los tocoferoles son antioxidantes lipofílicos que se encuentran en la membrana celular. El aceite contiene una cantidad considerable de tocoferol, y sus derivados tocotrienol. El α -tocopherol es la forma más activa de vitamina E, siendo de 5 a 8 veces más el γ -tocopherol. Como era de esperar varios aceites de calabaza de semilla de Estiria de diferentes lotes de producción han informado que contienen diferentes cantidades de α -tocopherol, se encuentran en un rango de 18 a 282 mg/ 100 gr de aceite, en Austria 60mg/100 gr de aceite, en Uruguay 77mg/100 gr (Fruhirth et al. 2007)²³. En Chile el aceite comercializado contiene 20mg/100 gr (Berti, Wilchens, Fischer, Hervia, Tramón & Piertierra, 2006), en España 78mg/100 gr (Taskins et al.1997)²⁴. En Croacia 38, 3 a 64,11 mg/ 100gr (Rabrenovic, Dimic Etelka 2011)²⁵ Su poder antioxidante la convierte en un buen recurso para mantener las células en buen estado y prevenir la degradación que los radicales libres ejercen en la misma ya que reacciona con estos en la membrana celular protegiendo las lipoproteínas y los ácidos grasos insaturados.

Las recomendaciones diarias de vitamina E son 4 a 5 mg/ día para los lactantes, 6 a 7 mg/día para niños, 15 mg/día adultos (Lopez & Suarez 2002)²⁶. En un tamaño de porción de 13 ml, una cucharada sopera, puede haber 2,6 mg de vitamina E en promedio, lo que es equivalente a un 65% y 17% del requerimiento diario.

²² Trabajo realizado en animales de experimentación administrando aceite de semilla de zapallo *Cucurbita pepo* microencapsulado.

²³ Se comparo distintos lotes de producción extrayendo 3 muestras de los países correspondientes para determinar el valor de vitamina E.

²⁴ El aceite fue extraído con éter de petróleo caliente, y luego desgomado, neutralizado y decolorado consecutivamente.

²⁵ Se estudió la estructura y el contenido de componentes bioactivos en aceite prensado en frío procedentes de 10 muestras de las variedades de semillas puras y los híbridos de aceite de calabazas que crecen en Croacia. Determinado por la composición y el contenido de ácido graso de tocoferoles, esteroides y escualeno.

²⁶ Las Recomendaciones Diarias comprenden los niveles promedios de ingesta suficientes para alcanzar los requerimientos del 97% al 98% de los individuos sanos de un determinado grupo biológico. Se utilizan como guías para la ingesta de un nutriente a nivel individual.

Un estudio de la universidad técnica de Graz (Fruhirth et al. 2007)²⁷ confirma que el aceite de pipas de calabaza muestra, en comparación con otros aceites, el mayor potencial en la lucha contra radicales libres. Los radicales libres son átomos agresivos que pueden surgir por el metabolismo del cuerpo o a causa de influencias del medioambiente. Los radicales libres pueden causar muchas enfermedades, arteriosclerosis, enfermedades cardiovasculares, apoplejía, cáncer, cambios en el ADN y aceleran el proceso de envejecimiento. Los antioxidantes, como aparecen en el aceite de pipas de calabaza estirio, paran los radicales libres y los neutralizan. Además de los derivados de la vitamina E, también se pueden encontrar carotenoides. El caroteno que predomina es la luteína (71%) seguido de β -caroteno (12%) y criptoxantinas (5,3%).

Los fitoesteroles son moléculas orgánicas que forman parte de la membrana de la célula vegetal. Su estructura es similar al colesterol, difiriendo de estos por la presencia de sustituyentes de tipo metilo o etilo en la cadena hidrocarbonada lateral de la molécula. El efecto más importante es que bloquean la absorción del colesterol a nivel intestinal debido a que desplazan competitivamente al colesterol en la formación de la micela. El aceite de semilla de zapallo contiene en promedio 3,5-4,0 mg/ 100 gr de aceite. En contraste con la mayoría de los otros aceites de semillas, el principal fitoesterol son los D7-esteroles en lugar de D5-esteroles (Fruhirth et al. 2007)²⁸. En Chile 1mg/100 gr de aceite (Berti et al. 2006)²⁹.

El Zinc es un elemento importante en la composición química del líquido prostático y juega un papel fundamental en la inmunología de los fenómenos infecciosos y neoplásicos. La función de la próstata es producir líquido prostático que protege y nutre a los espermatozoides aportando, ácido cítrico, fibrogénico, espermina, Zinc, Magnesio, antígenos específicos, fosfatasa ácida. Existe una baja concentración sérica de Zinc en los pacientes con prostatitis, HPB, y cáncer de próstata (Gómez, Arocha, Espinoza, Fenández, Vásquez, & Granadillo, 2007)³⁰. La acumulación de este mineral inhibe el crecimiento y la proliferación

²⁷ Este artículo explica la composición sobre una base molecular, incluyendo ácidos grasos, vitaminas, minerales, fitoesteroles, polifenoles, y los compuestos responsables del flavor y el color.

²⁸ En este artículo, se describe la producción económica de este aceite comestible, así como su composición sobre una base molecular, incluyendo ácidos grasos, vitaminas, fitoesteroles, polifenoles, minerales y compuestos responsables de sus pigmentos, el gusto y flavor

²⁹ Libro que analiza las distintas alternativas productivas del aceite de semilla de zapallo en Chile.

³⁰ En los 11 pacientes con hiperplasia de próstata se encontró una concentración promedio de zinc de 15.087,78 $\mu\text{mol/dL}$, los 10 pacientes con prostatitis tuvieron una concentración de 863,33 $\mu\text{mol/dL}$ y los 9 pacientes con diagnóstico de cáncer de próstata presentaron una concentración de zinc de 1.027,60 $\mu\text{mol/dL}$. La concentración promedio de zinc en el grupo control (10 personas) fue de 7.467,52 $\mu\text{mol/dL}$. En conclusión, la concentración baja de zinc en los pacientes con prostatitis y cáncer de próstata, con respecto al grupo control, permite plantear la posibilidad de utilizar

de células de la próstata, también inhibe las capacidades invasivas de las células malignas. El agotamiento de Zinc que se produce en las células malignas elimina estos efectos anti-tumorales. En estas condiciones la célula neoplásica es capaz de satisfacer los requisitos metabólicos y bioenergético de malignidad, y puede crecer, proliferar e invadir el tejido huésped y producir metástasis. El problema surge en saber que lleva a las células normales de la próstata a la acumulación de niveles elevados de Zinc y no a las anormales. Una alteración genética en la expresión de ZIP1 transportador de Zinc está asociada con esta transformación metabólica. El ZIP1 está establecido como el transportador y acumulador en las células prostáticas. Por consiguiente, siempre y cuando existe actividad de transporte ZIP1 acumulación de Zinc de alta, los efectos supresores evitarán las actividades malignas de las células neoplásicas prostáticas (Costello & Franklin, 2006)³¹

Debido a esto Costello et al. (2006) sostiene

El proceso de malignización requiere la transformación genética y metabólica de las células normales que pierden la capacidad de acumular zinc. La expresión de ZIP1 transportador es responsable de la acumulación de Zinc en células de la próstata lo que provoca su disminución el agotamiento y la eliminación de sus efectos supresores de tumores. La restauración de los niveles altos en las células prostáticas premalignas detendrá y o anular malignidad de la próstata. Estas relaciones pueden servir como la base para nuevos enfoques para el tratamiento y prevención del cáncer de próstata. Aumentar la biodisponibilidad de Zinc ha sido la base para el uso común de los suplementos en la población masculina de edad avanzada, podría ser eficaz en el mantenimiento de un nivel normal en plasma. Esto se debe incorporar junto con cualquier otra intervención. También es posible que un elevado nivel en plasma pudiera resultar en la absorción por las células malignas en la ausencia de ZIP1. Esto dependerá de una elevación en plasma de Zinc-ligandos de bajo peso molecular que se convierten en disponibles para la captación celular (pag. 9)

El aceite de semilla de *Cucurbita pepo* variedad *Styriaca* tiene en promedio 1,54mg de Zinc/100 gr de aceite (Fruhirth et al.2007)³².

suplementos de zinc como terapia complementaria en los pacientes con prostatitis, y la determinación de zinc, junto al antígeno prostático, representa un nuevo elemento para los casos en que existan dudas sobre el diagnóstico de cáncer de próstata y de hiperplasia prostática benigna

³¹ Estudio que analiza los mecanismos genéticos y moleculares asociados con el desarrollo y progresión de células malignas de la próstata

³² El artículo además compara distintos lotes y distintas campañas de producción, y el contenido de Zinc en la misma.

Dentro de sus beneficios también podemos destacar, su aporte de ácidos omega 6 (42%) y omega 9 (38%) aunque es una composición relativa porque no solo se ve afectado por la variedad genética de los cultivares sino también por el crecimiento, grado de madurez y las bajas temperaturas aumentando la concentración de linoleico y disminuyendo oleico por eso aquellas calabazas cosechadas a fines de otoño van a tener mayor concentración de omega 6 y menor cantidad de omega 9. La pipa contiene entre un 41% de aceite hasta un 59%, más de un 80% son ácidos grasos insaturados, con cantidad especial en poliinsaturados. No contiene ácido erucico (Capó et al. 2006)³³. Tanto los ácidos grasos monoinsaturados como los poliinsaturados reducen los niveles de LDL.

El omega 9, ácido oleico, es un ácido graso no esencial producido de forma natural por el cuerpo cuando hay suficientes ácidos grasos esenciales Omega 3 y 6. Un consumo elevado de omega 9 produce una disminución del colesterol total a expensas del LDL, este efecto es similar al producido por la sustitución de las grasas saturadas por los ácidos grasos poliinsaturados. Al examinar el nivel de LDL en sujetos alimentados con una dieta rica en ácidos grasos monoinsaturados, este es más resistente a la oxidación. La oxidación conlleva a una producción de radicales libres que es perjudicial para las células. Desde la perspectiva de la prevención de enfermedades cardiovasculares, esto es importante, ya que la aterogénesis se inicia con la captación de LDL oxidadas por los macrófagos, constituyendo las células espumosas, las cuales al lisarse inician el proceso inflamatorio dando origen a la placa de aterosclerosis, con infiltrado inflamatorio y proliferación fibroelástica, la cual posteriormente sufre ruptura y da lugar a los eventos vasculares agudos. Otro efecto adicional es que el colesterol HDL es más elevado cuando se sustituye la grasa saturada por monoinsaturada, lo que determina una mejoría del cociente aterogénico (Carretto, Cuerdo, Dirienzo & Di Vito 2002)³⁴

El estudio de Framingham Heart Study encontró que, mientras el consumo abundante de grasas saturadas estaba relacionado con un aumento del riesgo cerebrovascular, la ingesta de grasas monoinsaturadas reducía el riesgo de accidente cerebrovascular isquémico en los hombres (Gillman, Cupples, Millen, Ellison & Lobo 1997)³⁵

³³ Las semillas recolectadas fueron secadas en estufa con recirculación de aire a 40°C y molidas posteriormente. La obtención del aceite se realizó mediante la extracción en Soxhlet con hexano y concentración del extracto obtenido a presión reducida hasta eliminación del solvente, quedando como residuo el aceite de color pardo.

³⁴ Recopilación de información sobre los beneficios del aceite de oliva

³⁵ Se examinó durante 20 años a 832 hombres estadounidenses con 45 años al inicio del estudio y 65 años al finalizar. Las dietas se evaluaron con recordatorios de 24 horas

La presencia de una baja incidencia de enfermedad coronaria en la población mediterránea explica el gran interés que ha despertado el estudio de los efectos de los ácidos grasos monoinsaturados en el Síndrome metabólico. El seguimiento del Estudio de los siete países (Keys, 1980)³⁶ demostró que la mortalidad coronaria se correlacionaba de modo inverso con la relación de ácidos grasos monoinsaturados /saturados de la dieta.

Existen estudios de intervención que sugieren un efecto hipotensor también cuando sustituye a las grasas saturadas, (Ferrara, Raimondi, D'epicopo, Guida & Dello Rosso 2000)³⁷ realizaron un ensayo clínico para valorar el efecto de los ácidos grasos monoinsaturados medidos a través del consumo de aceite de oliva, y de los ácidos grasos poliinsaturados, medidos a través del consumo de aceite de girasol, sobre la hipertensión arterial. Mientras que se encontró una fuerte reducción en el uso de fármacos antihipertensivos en el grupo asignado a aceite de oliva, la reducción en el uso fue mucho menor en el grupo asignado a aceite de girasol. En varios estudios experimentales se ha comprobado que una dieta rica en ácidos grasos monoinsaturados puede reducir significativamente la presión arterial sistólica y diastólica. Un ensayo aleatorizado llevado a cabo en una zona rural del sur de Italia, encontró un incremento de la presión arterial sistólica y diastólica cuando el aceite de oliva era sustituido por ácidos grasos saturados (Strazzullo, Ferro Luzzi, Siani, Scaccini, Sette, Catasta & Mancini, 1986)³⁸.

El omega 9 puede favorecer el control de la glucemia en la diabetes. Existen evidencias del efecto beneficioso de una dieta rica en grasas monoinsaturadas, mejorando los perfiles lipoproteicos y glucémicos en pacientes diabéticos. Una dieta rica en ácidos grasos monoinsaturados tiene un mejor efecto sobre la glucemia y la insulinemia que una dieta rica en otros tipos de grasa. La sustitución en paciente con diabetes mellitus tipo 2 de una dieta donde las grasas predominantes son los ácidos grasos poliinsaturados por grasas

³⁶ En los años sesenta, financiado por la Fundación Reina Guillermina de Los Países Bajos y dirigido por el profesor Ancel Keys, se llevó a cabo el llamado «Estudio de los Siete Países» EE UU, Japón, Finlandia, Holanda, Grecia, Italia y la antigua Yugoslavia. El objetivo fue intentar relacionar la alimentación con la aparición de enfermedades cardiovasculares. La duración del estudio fue de diez años y sus resultados se presentaron a principio de los años ochenta.

³⁷ Este estudio cruzado doble ciego, aleatorizado evaluó una posible diferencia entre los efectos antihipertensivos de los monoinsaturados, aceite de oliva extra virgen y ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) aceite de girasol. Veintitrés pacientes hipertensos fueron asignados aleatoriamente a ácidos grasos monoinsaturados o AGPI dieta durante 6 meses y luego pasaron a la otra dieta.

³⁸ Se estudiaron 57 voluntarios normotensos no hospitalizados, 29 hombres, 28 mujeres, entre 30 a 50 años durante 6 semanas con un aumento del 70% en energía a partir de ácidos grasos saturados y una disminución correspondiente en hidratos de carbono y grasa monoinsaturada. Después regresaron a su dieta habitual y fueron seguidos durante 6 más semanas (período de retroceso)

monoinsaturadas conlleva a una reducción de la resistencia insulínica y una restauración de la vasodilatación endotelio-dependiente (Ryan, Owens, Collins, Johnson & Tomkin 2000)³⁹

En cuanto a los beneficios del omega 6 se puede observar en modelos experimentales disminución de los niveles plasmáticos de colesterol, con respuestas muy similares a las que se obtienen con los ácidos grasos omega-3. En Hamsters alimentados con dietas que aporta 1,1% de ácido linoleico, se produce una disminución progresiva, en relación a la dosis del colesterol-LDL, pero no del colesterol-HDL (Sanhueza Julio, 2002)⁴⁰. Estudios realizados en conejos, han demostrado que la adición de tan solo 0,5 g/día de ácido linoleico a una dieta semisintética que aporta 14% de grasa, produce una disminución significativa del colesterol-LDL y de los triglicéridos plasmáticos, produciendo al mismo tiempo una disminución de la relación colesterol-LDL/colesterol-HDL, y una disminución de la acumulación de placas ateroscleróticas en los grandes vasos. (Lee, Kritchevsky & Pariza, 1994)⁴¹. Estos resultados, y muchos otros similares, han motivado atribuir al ácido linoleico un efecto antiaterogénico, a través de su acción hipocolesterolemica e hipotrigliceridémica. Sin embargo, el mecanismo de este efecto es aún desconocido.

No obstante, la relación omega-3 y omega-6 es muy importante son funcional y metabólicamente diferente. Mientras que ambos son precursores de productos metabólicos como prostaglandinas, tromboxanos, hidroxiácidos y lipoxinas, estos productos no se forman en igual medida a partir del omega-3 y el omega-6. Se producen en mayores cantidades a partir de estos últimos y además son más activos biológicamente pudiendo contribuir a la formación de trombos, ateroma, desordenes alérgicos e inflamatorios y proliferación celular. Los omega-3 tienen el comportamiento contrario, especialmente los de cadena larga como el ácido eicosapentaenoico, EPA y el ácido docosahexaenoico, DHA, con efectos claramente beneficiosos. En la bibliografía científica se encuentran referencias de ensayos clínicos sobre el equilibrio omega-6/omega-3 de la dieta realizada con el objetivo de establecer los valores recomendados de dicha relación. En términos generales, se puede concluir que una relación omega-6/omega-3 inferior a 4 tiene efectos saludables. Según

³⁹ Once pacientes con diabetes tipo 2 fueron tratados durante 2 meses con una dieta rica en ácido oleico. El transporte de glucosa se midió por la insulina en adipocitos aislados por cromatografía de gas-líquido y la vasodilatación mediada por flujo e independiente dependiente del endotelio. Se midieron en la arteria femoral superficial al final de cada período de dieta

⁴⁰ Recopilación realizada durante el año 2002 de diferentes estudios sobre el omega 9 en donde se detallan los beneficios y peligros.

⁴¹ Para evaluar este efecto se utilizaron 12 conejos, 6 con ácidos omega 9 y la muestra fue tomada al mes. El colesterol total y el colesterol LDL y los triglicéridos fueron marcadamente inferior en el grupo de prueba. El examen de las aortas de los conejos alimentados con ácido linoleico mostraron una menor aterosclerosis.

Simopoulos (2002)⁴² los seres humanos evolucionamos de una dieta con una proporción de omega-6 y ácidos grasos esenciales omega-3 (EFA) de aproximadamente 1, a dietas occidentales de 15/1-16.7/1 este alto contenido de omega 6 y bajo omega 3 promueve la patogénesis de muchas enfermedades incluyendo enfermedades cardiovasculares, cáncer, inflamatorias e autoinmunes mientras que los mayores niveles de omega 3 ejercen efectos represivos. Una proporción de 2-3/1 suprime la inflamación en pacientes con artritis reumatoide, y una relación de 5/1 tenía un efecto beneficioso en los pacientes con asma, mientras que una proporción de 10/1 tuvo consecuencias adversas. Una menor proporción de ácidos grasos omega 6/ omega 3 es más deseable para reducir el riesgo de muchas enfermedades crónicas de alta prevalencia en la sociedad occidental

Debido a esto se debe tener en cuenta que la alimentación debe ser suficiente, completa, armónica y adecuada.

Los efectos del ácido linoleico sobre el sistema inmune constituyen conocimientos recientes y se refieren, principalmente en el estímulo que ejerce en la síntesis de IgA, IgG, IgM y a la disminución significativa de los niveles de IgE, por lo cual se presume que el ácido graso podría tener efectos favorables en la prevención y/o tratamiento de ciertas alergias alimentarias. Estudios han demostrado, en una relación dosis dependiente, que el ALC aumenta el nivel de linfocitos en el bazo de ratones y la secreción de IgG e IgM por parte de estas células. No se observa ningún cambio en la liberación de histamina (Sugano, Tsujita, Ymasaki, Noguchi, Yamada, 1998)⁴³.

Además disminuye, la producción de interleucina 6 inducida por polisacáridos en macrófagos peritoneales, la producción del factor de necrosis tumoral, y la producción de prostaglandina E en el hígado de la rata (Turek, Schoenlein, Ken Allen, Watkins, 1998)⁴⁴. Una observación interesante es la demostración del efecto protector del ácido linoleico en la anorexia inducida por endotoxinas en las ratas, acción que se refleja en la prevención de la detención del crecimiento de los animales por efecto de las toxinas (Miller, Li, Schoenlein,

⁴² Estudio en el que se analizó la relación omega 6- omega 3 observándose prevención secundaria de la enfermedad cardiovascular, una proporción de 4/1 se asoció con una disminución del 70% en la mortalidad total. Estos estudios indican que la relación óptima puede variar con la enfermedad considerada debido a que las enfermedades crónicas son multigenéticas y multifactoriales

⁴³ Estudio realizado en Japón con ratones machos alimentados durante 3 semanas con una dieta de 1% de ácido linoleico.

⁴⁴ Grupos de 6 ratas fueron alimentados con ácido linoleico conjugado 10 gr/kg de peso y sin ALC

Ken Allen, Watkins, 1998)⁴⁵. Las acciones sobre el sistema inmune atribuidas al ALC guardan estrecha relación con su efecto en la prevención del desarrollo de ciertos cánceres.

Ramirez, (2009)⁴⁶ estudió la influencia de suplementos de ácido linoleico durante los periodos de gestación, lactancia y primera infancia sobre el sistema inmunitario de ratas Wister. Se observó un efecto inmunopotenciador sobre la respuesta inmunitaria hormonal sistémica e intestinal, esto se refleja con un incremento de las concentraciones séricas de Ig M. A nivel intestinal induce un aumento de la expresión genética de Ig A y su secreción a la luz del intestino. Por otra parte cabe destacar que cuando el suplemento de linoleico se inicia en el periodo de gestación y se prolonga durante 17 semanas se evidencia la capacidad inmunopotenciadora en ratas adultas. En este caso incrementa la respuesta inmunitaria celular específica y promueve a nivel intestinal la producción de anticuerpos de isotipo Ig A dirigido sobre un antígeno determinado. Por lo tanto, las propiedades inmunomoduladoras del ácido linoleico confiere a este un gran potencial como ingrediente funcional.

Asimismo Mohamed, Zayed, Abozi, Asker (2011)⁴⁷ analizaron el efecto del aceite de semilla de zapallo sobre el perfil lipídico y las funciones del hígado en ratas alimentadas con una dieta rica en grasas. Las dietas ricas en grasas dan lugar a grandes alteraciones en el perfil de lípidos del plasma y en las funciones del hígado, observando que el aceite investigado reduce los niveles de colesterol y triglicéridos plasmáticos mostrando niveles significativamente menores también de colesterol de lipoproteínas de baja densidad LDL, y actividades alanina-aminotransferasa ALT y aspartato aminotransferasa AST, así como altos niveles de lipoproteína de alta densidad-colesterol HDL y proteína total en comparación con el grupo con hipercolesterolemia.

⁴⁵ Se examinó la capacidad del ácido linoleico para prevenir la anorexia producida por la inyección de endotoxina. Se analizó en dos grupos de ratones, uno alimentado con aceite de pescado al 0,55 y el otro grupo con ácido linoleico conjugado.

⁴⁶ Se utilizó suplementos dietarios con mezclas de isomería de ácidos linoleicos conjugados cis:9, trans:11, trans:10, cis:12.

⁴⁷ El propósito del estudio fue analizar el efecto de los aceites de albaricoque y de calabaza. Se utilizaron 24 ratas albinas machos durante el periodo de 28 días. Los animales fueron divididos en 4 grupos, en donde el primer grupo representa el control negativo, alimentados con dieta basal, mientras que el grupo 2 recibió una dieta rica en grasas para servir como grupo con hipercolesterolemia (control positivo). Otros dos grupos se alimentaron con una dieta rica en grasas suplementada con aceite de albaricoque 1 gr/kg de peso corporal y el cuarto grupo aceite de zapallo 1gr/kg de peso corporal. El perfil de lípidos del plasma y las funciones del hígado en los diferentes grupos fue determinado después de 14 y 28 días.

CAPÍTULO 3:

El deterioro de los aceites



Aceite de semilla de calabaza es una especialidad producida sólo por procedimiento mecánico y se puede clasificar en el grupo de los alimentos funcionales. Este aceite es muy interesante para los consumidores por su sabor característico, por su alto valor nutritivo y los efectos beneficiosos sobre la salud. En Argentina no es un aceite que esté reglamentado en nuestro Código alimentario Argentino.

Según este Código **Capítulo VII, Artículo N° 520** (2013)¹, define el aceite comestible como:

“Se considera aceite alimenticio o aceite comestible, los admitidos como aptos para la alimentación por el presente y los que en el futuro sean aceptados como tales por la autoridad sanitaria nacional. Los aceites alimenticios se obtendrán a partir de semillas o frutos oleaginosos mediante procesos de elaboración que se ajustan a las condiciones de higiene aceptadas por el presente” (Capítulo VII, pag. 1).

También podemos encontrar en el **Artículo 528 - (Res 2012, 19.10.84)** información sobre el aceite de girasol:

“Se denomina Aceite de girasol, el obtenido de semillas de distintas variedades de Helianthus annuus L” (Capítulo VII, pag. 4).

Con respecto al aceite de oliva **Artículo 535 (Res Conj. SPRyRS y SAGyPA N° 40/2006 y N° 640/2006)** determina:

“Se denomina Aceite de oliva, el obtenido de semilla de Olea europea L.” (Capítulo VII, pag. 7)

Se denominan Aceites de oliva vírgenes a los obtenidos a partir del fruto del olivo exclusivamente por procedimientos mecánicos y técnicos adecuados y purificado solamente por lavado, sedimentación, filtración y/o centrifugación (excluida la extracción por disolventes). El aceite de oliva obtenido por presión y sometido a proceso de refinación se designará como Aceite de oliva refinado. Con la designación de Aceite de Oliva, sin otra denominación, se entiende a una mezcla de aceite de oliva virgen con aceite de oliva refinado. Se comercializarán según las denominaciones y definiciones siguientes:

Aceite de oliva virgen: es el aceite obtenido del fruto del olivo únicamente por procedimientos mecánicos o por otros medios físicos en condiciones, especialmente térmicas, que no produzcan la alteración del aceite, y que no haya tenido más

¹ El Código Alimentario Argentino (C.A.A) es una reglamentación con disposiciones higienico-sanitarias, bromatológicas y de identificación comercial aprobado por Decreto N°141/53 con sus normas modificatorias y complementarias. Es un instrumento legal utilizado en todo el territorio nacional para controlar los productos alimentarios, como las condiciones de fabricación y manipuleo.

tratamientos que el lavado, la decantación, la centrifugación y el filtrado. Se lo clasifica en los siguientes tipos:

Aceite de oliva virgen extra: es el aceite de oliva virgen cuya acidez libre máxima expresada en ácido oleico es 0,8 gr. cada 100 gr.

Aceite de oliva virgen: es el aceite de oliva virgen cuya acidez libre máxima expresada en ácido oleico es 2 gr. cada 100 gr.

Aceite de oliva virgen corriente: es el aceite de oliva virgen cuya acidez libre máxima expresada en ácido oleico es 3,3 gr. cada 100 gr.

Aceite de oliva lampante: es el aceite de oliva virgen cuya acidez libre expresada en ácido oleico es superior a 3,3 gr. cada 100 gr. Este tipo de aceite de oliva virgen no es apto para el consumo humano. Se lo destinará en su totalidad a la industria del refinado de oliva.

Aceite de oliva refinado: es el aceite de oliva obtenido de aceites de oliva vírgenes mediante procesos de refinación que no provoquen ninguna modificación de la estructura glicéridica inicial. La acidez libre máxima expresada en ácido oleico es 0,3 gr. cada 100 gr.

Aceite de oliva: es el aceite de oliva compuesto por aceite de oliva refinado y por aceite de oliva virgen apto para el consumo humano, y cuya acidez libre máxima, expresada en ácido oleico, es 1,0 gr. por 100 gr.” (Capítulo VII, pag. 8)

No existe en el Código Alimentario Argentino nada al respecto del aceite de semilla de zapallo, hasta la fecha. Pero si en las Bases de datos de la Unión Europea (2006)² que lo definen como:

“El Štajersko prekmursko bučno olje es un aceite vegetal alimentario no refinado obtenido mediante prensado de las semillas de calabaza de calidad superior tostadas procedentes de calabazas oleaginosas. El color varía del verde oscuro al rojo y posee un aroma y un sabor aromático característico”. (pag 23)

Según el **Artículo 525 - (Res 2012, 19.10.84):**

Serán considerados como no aptos para el consumo: Los aceites y grasas vegetales cuya acidez libre sea superior a 0,60 mg de KOH/g, 0,30 como ácido oleico. Los aceites y grasas vegetales que presenten olor y sabor extraño y/o rancio o que contengan aceites de origen mineral. Los aceites y grasas vegetales cuyos índices de peróxido sean superiores a los establecidos en los artículos de referencia del presente Código, siendo para el de girasol 10,0 meq de oxígeno. Los aceites y

² Publicación de solicitud con arreglo del artículo 6, apartado 2, del reglamento (CE) 510/2006 del Consejo sobre protección de las indicaciones geográficas y de los productos agrícolas y alimenticios extraídos del Diario Oficial de la Unión Europea

grasas alimenticios refinados que contengan restos de sustancias empleadas en los procesos de refinación y los extraídos con solventes no autorizados. Los aceites y grasas alimenticios que presenten un contenido superior a: Cobre: 0,1 mg/kg como Cu, cromo: 0,05 mg/kg como Cr, hierro: 1,5 mg/kg como Fe, jabón: 50 mg/kg como oleato de sodio, mercurio: 0,05 mg/kg como Hg, plomo: 0,1 mg/kg como Pb, solvente de extracción: 50 mg/kg, sustancias insolubles en éter etílico: 500 mg/kg. Los aceites alimenticios que contengan más del 5% de ácido erúxico referido a los ácidos grasos totales (Capítulo VII, pag. 2).

Cuadro 5 Comparación de los tres aceites a investigar

Análisis de deterioro	Aceite de girasol	Aceite de oliva extra virgen	Aceite de zapallo
Aspecto	Limpio	Limpio	Limpio
Color	Amarillo pálido	Verde traslucido	Verde rojizo
Olor	Neutro	A fruta	Frutos secos
Sabor	Neutro	A aceituna	A nuez
Aroma	Característico	A frutado de aceituna	Asado
Densidad relativa a 25°C/4°C	0,9130 a 0,9190	0,9090 a 0,9130	0,900-0,930
Punto de humo	200-250°C	160°C	120°C
Índice de yodo	119 a 138	75-94	---
Índice de peróxidos máximo	10,0 meq de oxígeno/Kg	20,0 Meq. de oxígeno/Kg	20,0 Meq de oxígeno/Kg
Ácidez libre en gr % de ácido oleico	0,30%	0,8%	0,97%
Índice de acidez	< 0,6mg KOH/gr	<0,6 mg KOH/gr	<0,6 mg KOH/gr
Índice de saponificación	188 a192	187-195	180-200

Fuente: Elaboración propia: Datos obtenidos del Código Alimentario Argentino

En distintos países se analizaron los deterioros que sufre este aceite a lo largo del tiempo como por ejemplo, en Chillán, Chile, Berti et al. (2006) el aceite de *cucúrbita pepo var. styriaca*, almacenado en oscuridad entre 8 a 12 °C, puede mantener sus propiedades organolépticas durante 9 meses, cuando el aceite de semilla de calabaza se deteriora bajo la influencia de la luz solar y la oxidación, los pigmentos verdes intensos son destruidos. Esta desaparición se utiliza como criterio para un rápido control de calidad óptica. En Serbia,

un estudio realizado en un periodo de seguimiento de dos años analizó cambios en las características sensoriales, calidad química y estabilidad oxidativa y determinaron que la calidad sensorial es estable durante los primeros 12 meses de almacenamiento y después el sabor del aceite disminuye convirtiéndose en rancio. La calidad química paulatinamente disminuye, sin embargo los ácidos grasos y el índice de peróxido se mantuvieron durante el periodo de investigación. La estabilidad oxidativa fue buena aunque disminuyó un 30% después de los dos años (Dimic, Tehnoloski, Novi, Vujasinovic, Berenij, 2008)³. Otro estudio realizado en el mismo país analizó la influencia del tratamiento térmico y la estabilidad oxidativa. El tratamiento térmico-tostado se realizó a una temperatura de 90-130°C durante 40 a 50 minutos. Los resultados demostraron que el tostado de semillas tiene una influencia positiva en la estabilidad oxidativa del aceite. Al mismo tiempo, la calcinación de la semilla que es a 90°C asegura una transición más elevada de fosfolípidos y compuestos fenólicos que se probaron para contribuir a una mejor estabilidad y un mayor valor nutritivo del aceite (Vujasinovic, Dimic, Takasi, Nikolouski, Sarae, 2010)⁴.

En Republica Checa, se analizaron características bioquímicas de los aceites en cuanto a composición de ácidos grasos, ácidos grasos libres, el contenido de antioxidantes a través de los tocoferoles, índice de peróxido y su resistencia a la oxidación bajo tratamiento térmico. La comparación se hizo con los aceites de girasol, soja, colza, oliva virgen, y de calabaza. El aceite de oliva virgen tuvo el valor de peróxido más alto y el de calabaza el más bajo. El índice de acidez fue mayor en los aceites sin refinar, oliva y calabaza que en los refinados, girasol, soja, colza. El aceite de soja tuvo el mayor contenido de tocoferoles totales y el aceite de oliva virgen el más bajo. Los aceites refinados con altos contenidos de ácidos grasos saturados y monoinsaturados y contenidos de ácidos grasos poliinsaturados más bajos tenían una alta estabilidad oxidativa. El Aceite de semilla de calabaza sin refinar fue el más estable a la oxidación, se siguen en el orden decreciente: de oliva virgen, girasol y soja. La estabilidad oxidativa de los aceites sin refinar fue mejor que la de los aceites refinados (Vidrich, Vidakovic, Abromovic, 2010)⁵.

³ La muestra del aceite se obtiene de semillas prensadas en frío con prensa de tornillo de diferentes tamaños y utilizando salvado de trigo como material de drenaje. El análisis duro 2 años.

⁴ La muestra de aceite utilizado en este estudio fueron extraídas de las semillas a través de prensa hidráulica y tomadas aleatoriamente.

⁵ El objetivo de esta investigación fue estimar la correlación entre importantes características bioquímicas de los aceites vegetales comestibles obtenidos del mercado interno de Republica Checa y dividirlos y compararlos en refinados girasol, soja, colza y no refinados, calabaza y oliva virgen.

También se analizaron cambios en el aceite de semilla de calabaza durante el calentamiento (Evangelos, Lazo, Tsakins 1995)⁶. Este se realizó de forma continua e intermitente durante 10 horas a $180\pm 5^{\circ}\text{C}$ y se evaluaron los cambios ocurridos. Aumentaron los ácidos grasos libres, índice de peróxido, color, compuestos polares y viscosidad, mientras que disminuyó el índice de yodo y la insaturación. El calentamiento intermitente produjo el efecto más pronunciado sobre estos cambios. La determinación del perfil de ácidos grasos mostró cambios no significativos en los ácidos palmítico, araquídico y oleico durante el calentamiento. Se observaron disminuciones estadísticamente en el contenido en ácido linoleico, que causó un aumento significativo en el contenido en ácido esteárico. Sólo se detectó α -tocoferol, que se redujo a un 33% durante la purificación y decoloración. El calentamiento durante 10 horas en continuo e intermitente causó una pérdida adicional del 14% y 23% respectivamente.

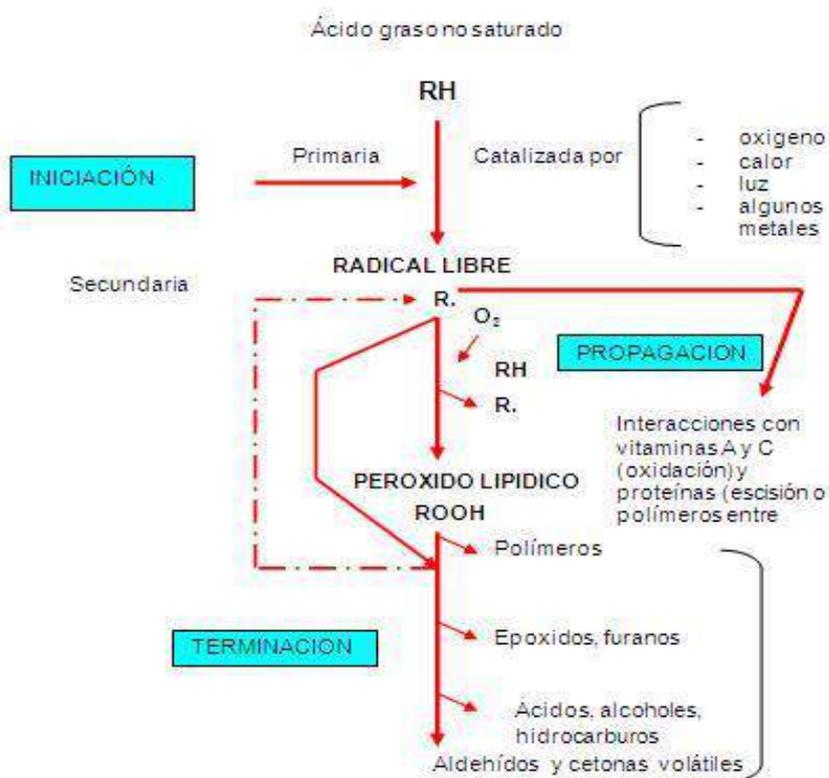
Los ácidos grasos insaturados y poliinsaturados, presentan una alta reactividad, siendo muy susceptibles a la oxidación, con la consecuente formación de moléculas cortas y volátiles, que otorgan al producto un olor y sabor característico, denominado rancidez limitando el tiempo de conservación. También puede sufrir oxidación la vitamina A, los carotenoides y la vitamina E que puede ser por acción de peróxidos formados a expensas de los ácidos insaturados. Tanto en un caso como en el otro presupone pérdidas de actividad vitamínica, de color y lo mismo que la oxidación de los ácidos grasos esenciales motiva una disminución del valor nutritivo. A su vez la presencia de lípidos oxidados puede motivar la oxidación secundaria de algunos aromas. En general el enranciamiento siempre es lo primero que se manifiesta y hace al alimento inconsumible, mucho antes que otras reacciones.

Los sustratos de estas reacciones son principalmente, los ácidos grasos insaturados; cuando están libres se oxidan más rápidamente que cuando son parte de moléculas de triglicéridos y fosfolípidos. Pero es sobre todo el grado de insaturación el que influye en la velocidad de oxidación: así a 100°C las velocidades relativas de oxidación de los ácidos esteáricos, oleico, linoleico y linoleínico son 1, 100, 1000-1500 y 2000-3000, respectivamente. Los ácidos grasos saturados solo se oxidan a temperaturas superiores a 60°C , mientras que los ácidos grasos poliinsaturados se oxidan incluso durante el

⁶ Las muestras de aceite se obtuvieron de la localidad de Evros, Grecia. El aceite se extrajo con éter de petróleo a $40-60^{\circ}\text{C}$ durante 15 horas. Luego el disolvente se evaporó a presión reducida y se mantuvo el aceite a 4°C para su posterior análisis

almacenamiento de los alimentos, en estado congelado, limitando el tiempo de conservación (Garda 2000)⁷

Imagen 8 Esquema general de las reacciones de oxidación de lípidos



Fuente: UNAD Universidad Nacional Abierta y a distancia

La oxidación de los lípidos comienzan con una reacción de iniciación que da lugar a la formación de radicales libres a partir de ácidos grasos insaturados o de peróxidos lipídicos también llamados hidroperóxidos, una vez que una molécula de grasa es atacada por un radical libre pierde un átomo de hidrogeno convirtiéndose en otro radical libre o peróxido que atacara a otra molécula de grasa, dando como resultado una reacción en cadena. La reacción de propagación, que se caracteriza por una cierta acumulación de peróxidos lipídicos, constituyendo la etapa de oxidación de los lípidos insaturados por oxígeno gaseoso y necesita la intervención de radicales libres, pero lo crean tanto como lo consumen. En la reacción de terminación los radicales libres se asocian para dar compuestos no radicales, que proviene en gran parte de la descomposición de peróxidos lipídicos, siendo sustancias muy inestables y reactivas. Entre los compuestos no radicales que se forman están los

⁷ Técnicas del manejo de los alimentos, es un libro que desarrolla los conocimientos científicos sobre los alimentos y su utilización.

aldehídos y cetonas, de bajo peso molecular, responsables del olor rancio, algunos de estos compuestos proceden directamente de la descomposición de peróxidos.

Salvo al comienzo de la oxidación los tres grupos de reacciones se desarrollan simultáneamente. En el cuadro N° 6 se puede observar la composición de ácidos grasos de los 3 aceites a investigar

Cuadro 6 **Composición de ácidos grasos**

Ácidos grasos	Aceite de girasol	Aceite oliva	Aceite de zapallo
Palmítico	5,9%	7,5-20%	10-15%
Estearico	4,5%	0,5-5%	5-7%
Saturados	10,3%	1,8%	16%
Oleico	19,5%	53-83%	24-38%
Linoleico	65,7 %	3,5-21%	40-55%
Linoléinico	--	1,5%	--
Insaturados	85,2%	86%	83%

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al color del aceite de semilla de zapallo es verde oscuro y concomitante se muestra de color naranja a rojo fluorescente. Los pigmentos verdes están dados por protoclorofilas que se encuentran en el interior de la cubierta seminal entrando en el aceite durante la producción y el amarillo son carotenoides principalmente luteína 71%, β - caroteno 12% y criptoxantina 5,3%. Cuando el aceite de semilla de calabaza se deteriora por la luz y la oxidación los pigmentos verdes intensos son destruidos (Fruhirth et al 2007)⁸. El aroma es parecido a frutos secos con aroma asado que está estrechamente vinculado con su producción, que implica un tostado posterior a la molida de las semillas durante 45 minutos a 120°C antes del prensado. Estas características se analizaron utilizando dilución y cromatografía de gases-olfatometría. Ambas técnicas identificaron al menos 27 odorantes, principalmente 2-etil-3,5 dimetilpirazina; 2,3-dietil-5 metilpirazina; acetaldehído; propanal; 2 metilpropanal; 2-3 metibutanal; 2 etil-3,5 dimetilpirazina; 2-3 dietil- 5 metilpirazina (Toshino, Helmunt, Wernwr, 1998)⁹

⁸ En este artículo, se describe la producción económica de este aceite comestible, así como su composición sobre una base molecular, incluyendo ácidos grasos, vitaminas, fitoesteroles, polifenoles, minerales y compuestos responsables de sus pigmentos, el gusto y flavor

⁹ Se analizaron odorantes componentes del maní procesado comercialmente, de avellana y aceite de semilla de zapallo mediante la aplicación de análisis de dilución extracto de aroma (AEDA) y cromatografía de gases-olfatometría

Según estos mismos autores los compuestos responsables del sabor son pirazina y diversos derivados. Los componentes de dilución que otorgan el sabor de tostado son el 2-etil-2,5-dimetilpirazina; 2,3-dietil-5-metilpirazina, y el 3-etil-2,5-dimetilpirazina. Con el deterioro oxidativo los ácidos grasos aldehídos dan la impresión de ácidos y rancios.

En cuanto a los compuestos fenólicos, se sabe que una planta sintetiza gran cantidad y variedad. Ellos muestran múltiples propiedades incluyendo antioxidantes, estrogenica o antiestrogenica, antimicrobiana y antiviral. El aceite de calabaza posee importante capacidad antioxidante y se encontró una correlación de esta capacidad con el contenido total de fenoles. Según Andjelkoic, Cmpa, Trawka Verbé (2010)¹⁰ el contenido de compuestos fenólicos medido en muestras oscilo entre 24,71-50,93 mg/Kg de aceite y estos eran tirosol, ácido vinílico, vanillina, luteolina y ácido sináptico. La estabilidad oxidativa fue de 4 hs-5,43 hs para el aceite más estable y fue medida por reducción de radicales. La existencia de estos componentes se debe al tipo de producción en el cual se realiza un prensado sin más procesos sabiendo que cuando un aceite es refinado disminuye la capacidad antioxidante del mismo. Cabe destacar que el aceite de *cucurcita pepo var styriaca* es superior en capacidad antioxidante a todos los aceites comestibles.

Otra característica del aceite de Estiria es que por su inestabilidad a altas temperaturas no puede usarse para freír debido a la formación rápida de espuma, teniendo un punto de humo de 120°C (Tsakinis et al 1997)¹¹ El punto de humo o humeo es la estabilidad térmica del aceite o sea la temperatura primera en la que comienza a detectetarse el humo, todo lípido sufre alteraciones químicas por acción del calor y todos los aceites se queman si se sobrecalientan. La temperatura recomendada para fritura es entre 180°C y 200°C. Los aceites refinados tienen mayor resistencia a la oxidación y son más estables en la temperatura necesaria para las frituras.

El aceite de calabaza de Estiria posee un enorme potencial para futuras investigaciones. El mejoramiento de la línea es sin duda uno de los objetivos principales en este contexto. Hoy en día la ingeniería moderna podría dar lugar a variedades mejoradas con contenidos más altos de lípidos, de antioxidantes y compuestos moleculares para el tratamiento HPB aunque ya se han dilucidado líneas de crianzas que han mejorado con

¹⁰ Se evaluó la concentración de compuestos fenólicos. Para su extracción se utilizó hexano y acetona para la etapa de lavado. Luego se midió la estabilidad oxidativa y la capacidad máxima antioxidante.

¹¹ El punto de humo fue establecido tanto para el aceite en forma cruda y en forma refinada.

respecto a estos compuestos dando lugar a un cultivo modificado de mayor calidad (Murkovic, Hillebrand, Draxl, Pfannhauser 1999)¹².

Los aceites deben protegerse frente al deterioro oxidativo, la contaminación con agua, suciedad, o con otras grasas, la absorción de olores y sabores extraños, el deterioro térmico y la entrada de sustancias extrañas procedentes de los materiales de empaquetado y forrado. Los factores de deterioro son la temperatura, la presión de oxígeno, los productos de oxidación, las trazas de metales, las enzimas oxidativas y lipolíticas, la disminución de los antioxidantes naturales, y la luz ultravioleta y visible. Contribuyen a evitar el deterioro del aceite el empleo de temperaturas de almacenamiento bajas, el envasado en vacío o en nitrógeno; evitar que el cobre y las aleaciones de hierro y cobre formen parte de los materiales de construcción de las cubas de almacenamiento; y el empleo de antioxidantes naturales o sintéticos y de secuestrantes metálicos como aditivos (Perez Jimenez, Atienza, Olmo, Garcia, 2005)¹³.

El contacto con el oxígeno favorece el proceso de oxidación, la agitación, el trasiego, amplia superficie de contacto, son aspectos a cuidar. Al principio el proceso oxidativo es lento por la actuación de los antioxidantes naturales, pero alcanzado un nivel de peróxidos, la velocidad se acelera y se hace presente el flavor a rancio.

La excesiva luz y calor acelera la autooxidación multiplicándose hasta 2,5 la velocidad al aumentar la temperatura entre 10°C a 40°C. Se debe saber que los peróxidos no huelen, por lo que pueden existir aceites con alto nivel de peróxidos que no tienen los atributos de rancios, mientras otros con índice más bajo huelan claramente.

La presencia de trazas metálicas, producen también una aceleración de la autooxidación y por tanto del enranciamiento, comunicando al aceite asimismo el sabor metálico, y disminuyen su estabilidad. Son especialmente activos el cobre y el hierro, utilizados desde antiguo en los depósitos para el aceite (Martinez de la Cuesta, Rus Martinez, Chaparro, 2005)¹⁴.

El mejor envase para preservar la calidad de los aceites es el de vidrio porque es impermeable al oxígeno, grasas y olores. El almacenamiento en condiciones óptimas en

¹² Los objetivos de sus trabajos son encontrar una variedad de *Cucurbita pepo var. Styriaca* con alto rendimiento. Analizaron 100 líneas de crianzas en cuanto su contenido de γ -tocoferol, α -tocoferol, contenido de ácidos grasos durante 3 años.

¹³ El objetivo de este trabajo fue analizar la conservación y estabilidad del aceite de oliva elaborado en Madrid, analizando muestras provenientes de la producción 2002/2003, almacenadas en distintas condiciones de conservación determinándose periódicamente submuestras el grado de acidez, características organolépticas e índice de peróxidos.

¹⁴ Se describió el enranciamiento oxidativo del aceite de oliva, de girasol refinado y de girasol alto oleico en presencia de α -tocoferol.

envases de vidrio es superior frente al plástico (Perez Jimenez et al 2005)¹⁵. El vidrio puede ser coloreado, es inherente químicamente, resistente a altas temperaturas y productos químicos que permiten el esterilizado y lavado, además puede ser reciclado, pero sus desventajas, fragilidad, peso elevado y alto valor monetario hicieron que fuera reemplazado por el plástico, material de reducido costo, bajo peso por unidad y existencia de variedad de formas y colores por lo que es atractivo y manejable.

Según el Protocolo de calidad para el aceite (2011)¹⁶:

Se admite el envasado en botellas de vidrio de primer uso, envases de hojalata o plástico. En todos los casos los envases deberán poseer cierre inviolable y ser aprobados por la autoridad sanitaria competente. Asimismo, el envase no deberá transmitir al producto sustancias ni olores o sabores desagradables.

El material de envasado debe ofrecer una buena barrera al paso de luz, la cual es catalizadora o iniciadora de reacciones de oxidación, sobre todo con la presencia de clorofila, de modo de preservar mejor las características sensoriales del producto.

Uno de los envases de plástico utilizado es el Polietilentereftalato (PET), cuyas preformas se recomienda que sean de 26 a 40 grs. (peso de la botella vacía), dado que dicho gramaje es el que brinda resistencia adecuada al impacto durante el transporte. Igualmente, otro envase de material plástico susceptible de ser utilizado, es el Polietileno (PE) (pag 19)

Se analizaron el tipo de envase y estabilidad oxidativa del aceite en Illinois, Estados Unidos (Tocmo, 2012)¹⁷ Los aceites fueron estables durante al menos 20 semanas cuando se almacena en botellas de color ámbar a temperatura por debajo de 300°C. La oxidación fue más pronunciada en botellas transparentes mientras que las botellas verdes proporcionan sólo una protección parcial cuando se expone a la luz fluorescente de 15W a 200°C. Los compuestos antioxidantes se conservan mejor en botellas de color ámbar, mientras que se observaron reducciones significativas en botellas claras y verde. Se observó una estabilidad relativa de los compuestos como γ -tocoferol α -tocoferol; luteína, β -

¹⁵ El objetivo de este trabajo fue analizar la conservación y estabilidad del aceite de oliva elaborado en Madrid, analizando muestras provenientes de la producción 2002/2003, almacenadas en distintas condiciones de conservación determinándose periódicamente submuestras el grado de acidez, características organolépticas e índice de peróxidos.

¹⁶ Normas técnicas y de calidad aprobadas por la Secretaria de Agricultura, Ganadería y pesca, Resolución 49/2012 en la Republica Argentina. El mencionado Protocolo de Calidad es de carácter no obligatorio y de adhesión e implementación voluntaria.

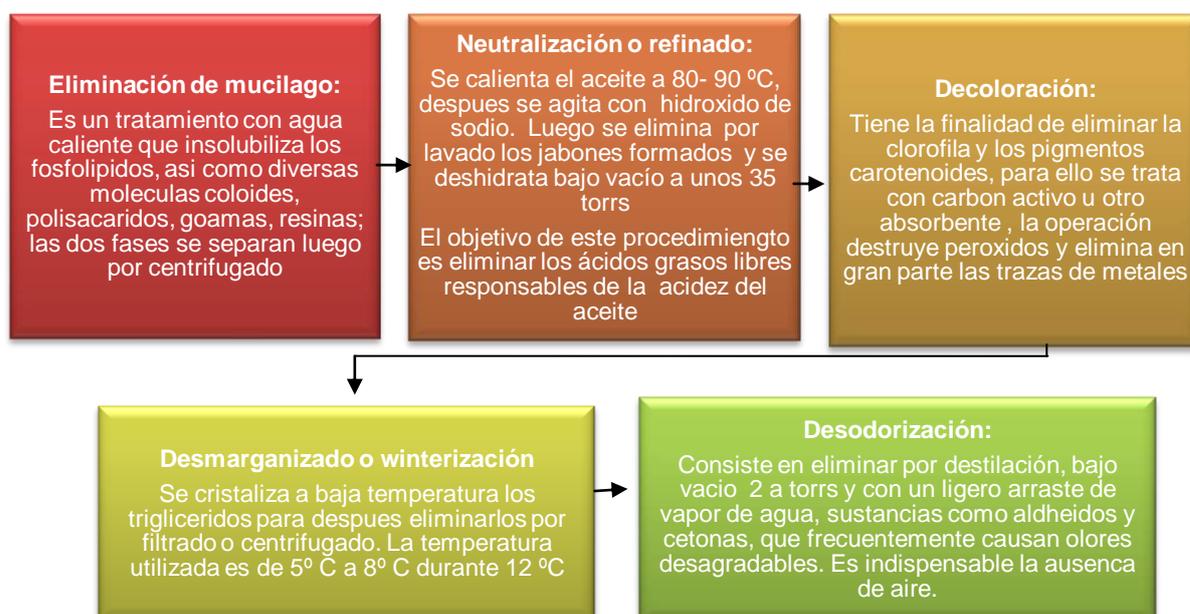
¹⁷ Se estudió la composición fitoquímica, la estabilidad oxidativa y el comportamiento de los antioxidantes naturales de la calabaza de prensado en frío.

caroteno, fenoles exhibiendo sólo pérdidas menores que sugieren una excelente estabilidad de estos compuestos. Debido a su alto contenido de antioxidantes naturales y una buena estabilidad de almacenamiento, el aceites de semilla de calabaza demuestran potencial para usos de valor añadido tales como la producción de aceites de especialidad como fuentes naturales de antioxidantes en la dieta y en aplicaciones farmacéuticas y cosméticas.

Los aceites vegetales crudos de girasol son refinados tradicionalmente por procesos físicos o químicos. El objetivo de la refinación es eliminar las impurezas con el menor efecto posible en los componentes deseables y obtener un producto inodoro, suave y estable a la oxidación que es aceptable para los consumidores. Previamente son extraídos por prensado, con una prensa de tornillo, seguido de extracción extensa de las semillas oleaginosas con hexano como disolvente, este disolvente luego debe ser eliminado. La semilla pre-acondicionada y con una combinación de temperatura y presión libera el aceite crudo. Dicho método es menos eficiente, ya que se recupera sólo un 70-80 % del aceite disponible en función de las semillas oleaginosas y la presión empleada (Tasan, Gecgel, Demirci, 2011)¹⁸.

Imagen 9

Proceso de refinación



Fuente: Elaboración propia

Este método es el más ampliamente utilizados para la extracción de semillas oleaginosas.

¹⁸ Análisis e influencia de los métodos industriales de extracción de semillas oleaginosas sobre la calidad y la estabilidad de aceites crudos de girasol pre-prensado, extraídos con disolventes, prensado completo y mezclas de aceites.

Bajo condiciones optimas de temperatura, luz, elementos trazas, envases, oxígeno, enzimas oxidativas y lipolíticas el aceite de girasol es estable hasta 1 años (Tasan et al 2011)¹⁹.

¹⁹ Se ha estudiado mediante la determinación de los ácidos grasos libres, índice de peróxidos, valor del color, hierro, fósforo, contenido de tocoferoles totales e individuales, así como su estabilidad frente a la oxidación, tiempo de inducción mediante Rancimat



DISEÑO METODOLÓGICO

A través de la presente investigación se evalúa el grado de aceptación e información del aceite de semilla de zapallo (*Cucurbita pepo variedad styriaca*) en estudiantes de las Carreras de Ciencias Medicas de la Universidad F.A.S.T.A y el grado de deterioro que sufre el mismo manteniéndolo a temperatura ambiente, tapado lejos de la luz a las 3 meses de obtención en de mercado, y a los 8 meses, comparándolo con el aceite de oliva y girasol.

Este estudio es de tipo exploratorio y descriptivo. Exploratorio porque el producto sujeto a investigación ha sido poco estudiado y el propósito es descubrir nuevos aspectos del mismo. Descriptivo ya que se miden o evalúan distintos aspectos sensoriales del aceite, el grado de aceptabilidad e información que tiene en la población y los deterioros que sufre a lo largo del tiempo, lo que permite aproximarnos a fenómenos desconocidos con el fin de aumentar el grado de conocimiento.

Al mismo tiempo, con respecto a la ubicación temporal, este trabajo es considerado de corte transversal, ya que observa en un momento determinado las manifestaciones de las distintas personas que se someten a la prueba del producto, es decir, los hechos se registran por única vez a medida que ocurren y longitudinal porque se analiza el deterioro del aceite a lo largo del tiempo en tres etapas diferentes desde su elaboración.

El universo-población seleccionado para el estudio es constituido por hombres y mujeres estudiantes de las carreras de Ciencias Medicas de la Universidad FASTA, sede San Alberto Magno, de la ciudad de Mar del Plata, la muestra está compuesta por 80 alumnos, 3 catadores especializados, además de incluir 6 muestras de aceite, 2 de zapallo, 2 de oliva y 2 de girasol.

La unidad de análisis está determinada por cada alumno que participan de la encuesta, los 3 catadores y las 6 unidades de aceite.

El instrumento que se utiliza en esta investigación consiste en una encuesta de elaboración propia.

Variables relacionadas con el producto alimentario:

Condición de frescura:

Definición conceptual: Propiedad de un alimento recién obtenido y que ha sido conservada debidamente desde su origen hasta el momento de su utilización

Definición operacional: Propiedad del aceite de semilla de zapallo, del aceite de girasol y de oliva extra virgen recién obtenidos y que ha sido conservada debidamente desde su origen hasta el momento de su análisis. Se determinara fresco cuando ninguna de las características organoléptica (sabor, color, aroma, textura y apariencia) e indicadores físico-

químicos (condición de acidez, autooxidación, acidez y pureza) no se encuentren alterados y no fresco cuando alguna de sus características organolépticas o físico químicas si se haya se alterado.

Características organolépticas de los aceites:

Definición conceptual: Propiedades de un alimento capaces de producir diferentes impresiones en los cinco sentidos fisiológicos, a saber, la vista, el gusto, el olfato, el tacto y el oído.

Definición operacional: Propiedades del aceite de semilla de zapallo, oliva y girasol capaces de producir diferentes impresiones en los cinco sentidos fisiológicos, a partir de una evaluación subjetiva observando si existen modificaciones durante los análisis.

Color: Impresión que se genera al incidir en la retina los rayos reflejados por los cuerpos. Se trata de una sensación que permite diferenciar los objetos con mayor precisión, siendo muy importante para la valoración de la calidad de un alimento. Se determinará para el aceite de semilla de zapallo color verde-rojizo aceptable, rojo oscuro deteriorado; para el aceite de oliva extra virgen verde translucido aceptable, pérdida de tonalidad deteriorado y para el aceite de girasol amarillo pálido translucido aceptable, aparición de pigmentos amorronados oscuros deteriorado.

Sabor: Sensación que produce el alimento en las papilas gustativas presentes en la lengua. Se determinará para el aceite de semilla de zapallo sabor a nuez aceptable, ácido deteriorado; para el aceite de oliva extra virgen sabor a aceitunas aceptable ácido deteriorado y para el aceite de girasol sabor neutro aceptable ácido deteriorado.

Aroma: Percepción resultante de un estímulo compuesto por una mezcla compleja de gases y vapores provenientes de un alimento, que se presentan luego de haberse colocado en la boca. Dichas sustancias se disuelven en la mucosa del paladar, llegando a los centros sensoriales del olfato. Se determinará para el aceite de semilla de zapallo aroma a frutos secos aceptable, rancio deteriorado; para el aceite de oliva extra virgen aroma frutado de aceitunas aceptable rancio deteriorado y para el de girasol neutro-característico aceptable rancio deteriorado

Textura: Características táctiles del producto, en este caso se realiza especialmente en la boca. Se determinará para el aceite de semilla de zapallo textura espesa aceptable viscosa deteriorado; para el aceite de oliva extra virgen suave aceptable viscosa deteriorado y para el aceite de girasol suave aceptable viscoso deteriorado

Apariencia: Aspecto exterior de un producto percibido por la vista. Se determinará para el aceite de semilla de zapallo limpio, aceptable aparición de materia extraña deteriorado; para el aceite de oliva extra virgen limpio, aceptable aparición de materia extraña deteriorado y para el aceite de girasol limpio, aceptable y aparición de materia extraña deteriorado.

Tiempo Características	3 meses			8 meses		
	Zapallo	Girasol	Oliva	Zapallo	Girasol	Oliva
Color						
Sabor						
Aroma						
Textura						
Apariencia						

Indicadores físico-químicos:

Condición de acidez:

Definición conceptual: Contenido de ácidos grasos libres de una sustancia grasa expresada como gramos de ácido oleico presentes en 100 gr de muestra utilizando el indicador Acidez libre

Definición operacional: Contenido de ácidos grasos libres de una sustancia grasa, expresada como gramos de ácido oleico presentes en 100 gr de muestra de aceite de semilla de zapallo, de oliva y girasol durante los análisis, utilizando el indicador acidez libre y la metodología AOCS Cd 3d-63¹

La acidez representa el estado de descomposición de los glicéridos del aceite en ácidos grasos libres. Este valor suele utilizarse para determinar la condición de frescura del aceite. Se determinará para aceite de girasol aceptable menor a 0,30 gr de ácido oleico en 100 gramos de muestra, para el de oliva extra virgen 0,8 gr de ácido oleico en 100 gramos de muestra y para el aceite de semilla de zapallo 0,97 gr de ácido oleico en 100 gramos de muestra.

¹ El método consiste en neutralizar a los ácidos grasos e la muestra con una solución alcalina valorada, usando fenolftaleína como indicador. Se utiliza Hidróxido de potasio 1N; mezcla alcohol-eter neutra: Se prepara mezclando 30 ml. de alcohol a 90° con 60 ml. de éter etílico y neutralizándola exactamente en presencia de fenolftaleína; alcohol 90° y fenolftalina 1%

Autooxidación:

Definición conceptual: Reacción que ha tenido el aceite con el oxígeno utilizando como indicador el índice de peróxido que expresa los miliequivalentes de oxígeno activo en 1000 gr de aceite.

Definición operacional: Reacción que ha tenido el aceite de zapallo, girasol y oliva extra virgen con el oxígeno utilizando como indicador el índice de peróxido que expresa los miliequivalentes de oxígeno activo en 1000 gr de aceite. Metodología IRAM 5512²

Los peróxidos son los principales productos iniciales de autooxidación. Es un indicador del grado en que el aceite ha reaccionado con el oxígeno. Durante el almacenamiento de grasas y aceites, los enlaces insaturados absorben oxígeno y reaccionan formando enlaces peróxidos. El índice de peróxidos es la cantidad de peróxidos en la muestra que ocasionan la oxidación del yoduro potásico.

Se determinará aceptable para el aceite de girasol 10,0 meq de oxígeno por kg de muestra, para el aceite de oliva extra virgen 20,0 meq de oxígeno por kg de muestra y para el aceite de semilla de zapallo 20,0 meq de muestra de oxígeno en kg de muestra

Acidez:

Definición conceptual: Miligramos de hidróxido de potasio necesarios para neutralizar los ácidos grasos libres de 1 gr de grasa o aceite. Valor obtenido mediante el Índice de acidez

Definición operacional: Miligramos de hidróxido de potasio necesarios para neutralizar los ácidos grasos libres de 1 gr de aceite de semilla de zapallo, de oliva y girasol durante los análisis utilizando el índice de acidez.

La acidez representa el estado de descomposición de los glicéridos del aceite en ácidos grasos libres. Este valor suele utilizarse para determinar el grado de frescura del aceite. Se determinará aceptable para el aceite de girasol, de oliva extra virgen y de zapallo < 0,60mg KOH/gr

² Método para la determinación de acidez para aceites vegetales, grasa y oleínas. Se pesan 5 gr de aceite si se trabaja con grasa se debe calentar hasta su fusión en un Erlenmeyer de 250 ml. con un tapón esmerilado. Se agrega 30 ml. de la mezcla ácido glacial- cloroformo, se agita hasta su disolución. Se añade 1 ml. de la solución saturada de yoduro de potasio se agita y se aguarda 5 minutos. Transcurrido ese tiempo se agregan 100 ml. de agua destilada y se valora con solución 0,1N de tiosulfato de sodio

Pureza:

Definición conceptual: Medición de los índices de refracción de un aceite con un refractómetro Abbe a 25° C. Valor específico para cada tipo de aceite

Definición operacional: Medición de los índices de refracción de aceite de semilla de zapallo, de oliva y girasol con un refractómetro a 25° C .

Es un dato útil para la identificación, comprobación de pureza y seguimiento de reacciones como la hidrogenación. Su valor depende de la temperatura por eso esta debe controlarse y mantenerse constante. La medición del índice de refracción de los aceites se lleva a cabo a los 25°C. Se determinará para el aceite de girasol aceptable 1,4735 a 1,4752 para el aceite de oliva extra virgen 1,4665 a 1,4683 y para el aceite de semilla de zapallo 1,4715 a 1,4745.

Variables relacionadas con la población a estudiar:

Edad:

Definición conceptual: Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento

Definición operacional: Tiempo que han vivido los alumnos de las carreras de Ciencias Médicas de la Universidad F.A.S.T.A. Los participantes expresan en la encuesta, la edad en años.

Sexo:

Definición conceptual: Constitución orgánica que distingue hombre de mujer, indicado por el documento nacional de identidad del individuo

Definición operacional: Constitución orgánica de los alumnos de las carreras de Ciencias Médicas de la Universidad F.A.S.T.A, que distinga hombres de mujeres, indicado por el documento nacional de identidad del individuo. Los datos se obtienen de la misma encuesta

Grado de información del producto alimentario:

Definición conceptual: Información que un individuo posee sobre las características y propiedades de un producto

Definición operacional: Información que los estudiantes de la carrera de Ciencia Médicas de la Universidad F.A.S.T.A poseen sobre el aceite de semilla de zapallo a través de una encuesta Verdadero o Falso de realización propia. Determinando 7 afirmaciones correctas alto grado de conocimiento, entre 7 y 3 nivel medio de conocimiento y menor a 3 bajo nivel de conocimiento. Las dimensiones que se valoraran son tipos de ácidos grasos, prevención de enfermedades y uso culinario que posee dicho aceite.

Valoración del aceite según características organolépticas:

Definición conceptual: Propiedades de un alimento capaces de producir diferentes impresiones en los cinco sentidos fisiológicos, a saber, la vista, el gusto, el olfato, el tacto y el oído.

Definición operacional: Propiedades del aceite de semilla de zapallo, capaces de producir diferentes impresiones en los cinco sentidos fisiológicos, en los estudiantes de las carreras de Ciencias Medicas de la Universidad F.A.S.T.A, a partir de una evaluación subjetiva y la siguiente clasificación en 5 puntos, desde “ me gusta mucho” hasta “ me disgusta mucho”.

Color: Impresión que se genera al incidir en la retina los rayos reflejados por los cuerpos. Se trata de una sensación que permite diferenciar los objetos con mayor precisión, siendo muy importante para la valoración de la calidad de un alimento

Sabor: Sensación que produce el alimento en las papilas gustativas presentes en la lengua.

Aroma: Percepción resultante de un estímulo compuesto por una mezcla compleja de gases y vapores provenientes de un alimento, que se presentan luego de haberse colocado en la boca. Dichas sustancias se disuelven en la mucosa del paladar y la faringe, llegando a los centros sensoriales del olfato.

Textura: Características táctiles del producto, en este caso se realiza especialmente en la boca.

Apariencia: Aspecto exterior de un producto percibido por la vista

	Me gusta mucho	Me gusta	No degusta, ni me disgusta	Me disgusta	Me disgusta mucho
Color					
Sabor					
Aroma					
Textura					
Apariencia					

Grado de aceptación del producto alimentario:

Definición conceptual: Valoración que realiza el consumidor, recurriendo a su propia escala interna de experiencias, produciéndose la aceptación o rechazo del producto alimentario en consecuencia a su reacción ante las propiedades físicas y químicas del alimento.

Definición operacional: Valoración que realizan los alumnos de las carreras de Ciencias Médicas de la Universidad F.A.S.T.A, recurriendo a su propia escala interna de experiencias. La aceptación o rechazo del aceite de semilla de zapallo variedad *styriaca*, se

obtiene a partir de una evaluación subjetiva que determina por medio de una escala hedónica que clasifica la sensación personal en 5 puntos, desde “me gusta mucho” hasta “me disgusta mucho”.

Consentimiento informado

La siguiente encuesta pertenece al trabajo de investigación correspondiente a la Tesis de la Licenciatura en Nutrición de Lourdes Cecilia Diez bajo el nombre de, aceite de semilla de zapallo.

Usted ha sido invitado a participar de la degustación y posterior realización de la presente encuesta para establecer la aceptación del producto. Se garantiza secreto estadístico y confidencial de la información brindada por los encuestados exigidos por la ley.

Por esta razón, le solicitamos su autorización para participar de este estudio, que consiste en la degustación y respuesta a las preguntas del cuestionario que deben ser contestadas según criterio propio. La decisión es voluntaria

Yo, _____ en mi carácter de encuestado, habiendo sido informado y entendido los objetivos y características del estudio, acepto participar de la encuesta.

Fecha: _____ Firma: _____

Encuesta Aceite de semilla de zapallo

Encuesta N°:

1. Edad, (en años):

2. Genero:

1.1 Femenino		1.2 Masculino	
---------------------	--	----------------------	--

3. Carrera que estudia

4.1 ¿Consumís habitualmente aceites?

4.1.1 SI (pase a la pregunta 4.3)

4.1.2 NO (pase a la 4.2)

4.2 Sino es habitual el consumo de aceite en tu dieta ¿Por qué no consumís aceites? Luego pasar a la pregunta 5

4.2.1	No me gusta	
4.2.2	No sé cómo usarlos	
4.2.3	Prefiero otras fuentes grasas	
4.2.4	Otros. Mencione cuales	

4.3. ¿Con que frecuencia consumís aceites?

4.3.1	Todos los días	
4.3.2	Cuatro veces por semana	
4.3.3	Tres veces por semana	
4.3.4	Una vez por semana	
4.3.5	Quincenalmente	
4.3.6	Otras	

4.4 ¿Cuál aceite consumís habitualmente? Marque del 1 a 3 según la frecuencia de consumo

4.4.1	Aceite de girasol	
4.4.2	Aceite de soja	
4.4.3	Aceite de maíz	
4.4.4	Aceite de oliva	
4.4.5	Aceite de zapallo	
4.4.6	Aceite mezcla	
4.4.7	Otros ¿Cuáles?	

4.5 De acuerdo al aceite que marcaste en primer lugar en la pregunta 3.4 ¿De qué forma lo consumís? Marque con una cruz el motivo que más lo represente

		Girasol	Soja	Maíz	Oliva	Zapallo	Mezcla
4.5.1	Crudo, como condimento						
4.5.2	En salteados						
4.5.3	Frituras						
4.5.4	Como medio graso en preparaciones						
4.5.5	Otros						

5. ¿Alguna vez consumiste aceite de semilla de zapallo?

5.1 SI

5.2 NO

5.3 No se

6. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre el consumo de aceite de semilla de zapallo son verdaderas? Marque con una cruz.

a. Previene la calvicie	
b. Disminuye el tamaño de la próstata en hiperplasia prostática benigna	
c. Es un antiparasitario natural	
d. Bajo aporte de zinc	
e. Su consumo aumenta los niveles de triglicéridos sanguíneo	
f. Produce un efecto inmunoestimulante no específico	
g. Bajo aporte de antioxidantes y fitoesteroles	
h. Su consumo aumenta los niveles de colesterol sanguíneo	

7. Luego de su degustación. Exprese su opinión, respecto a las características organolépticas, indicando con una cruz la opción elegida en cada caso.

	Me gusta mucho	Me gusta	No me gusta, ni me disgusta	Me disgusta	Me disgusta Mucho
Color					
Sabor					
Aroma					
Textura					
Apariencia					

8. Expresar su opinión respecto al aceite indicando con una cruz la opción elegida

8.1 Me gusta mucho	8.2 Me gusta	8.3 No me gusta, ni me disgusta	8.4 Me disgusta	8.5 Me disgusta mucho

9.1 ¿Incorporaría usted el aceite de semilla de zapallo a su alimentación? Marque con una cruz

9.1.1 SI (pase a la 9.2)

9.1.2 NO (pase a la 9.3)

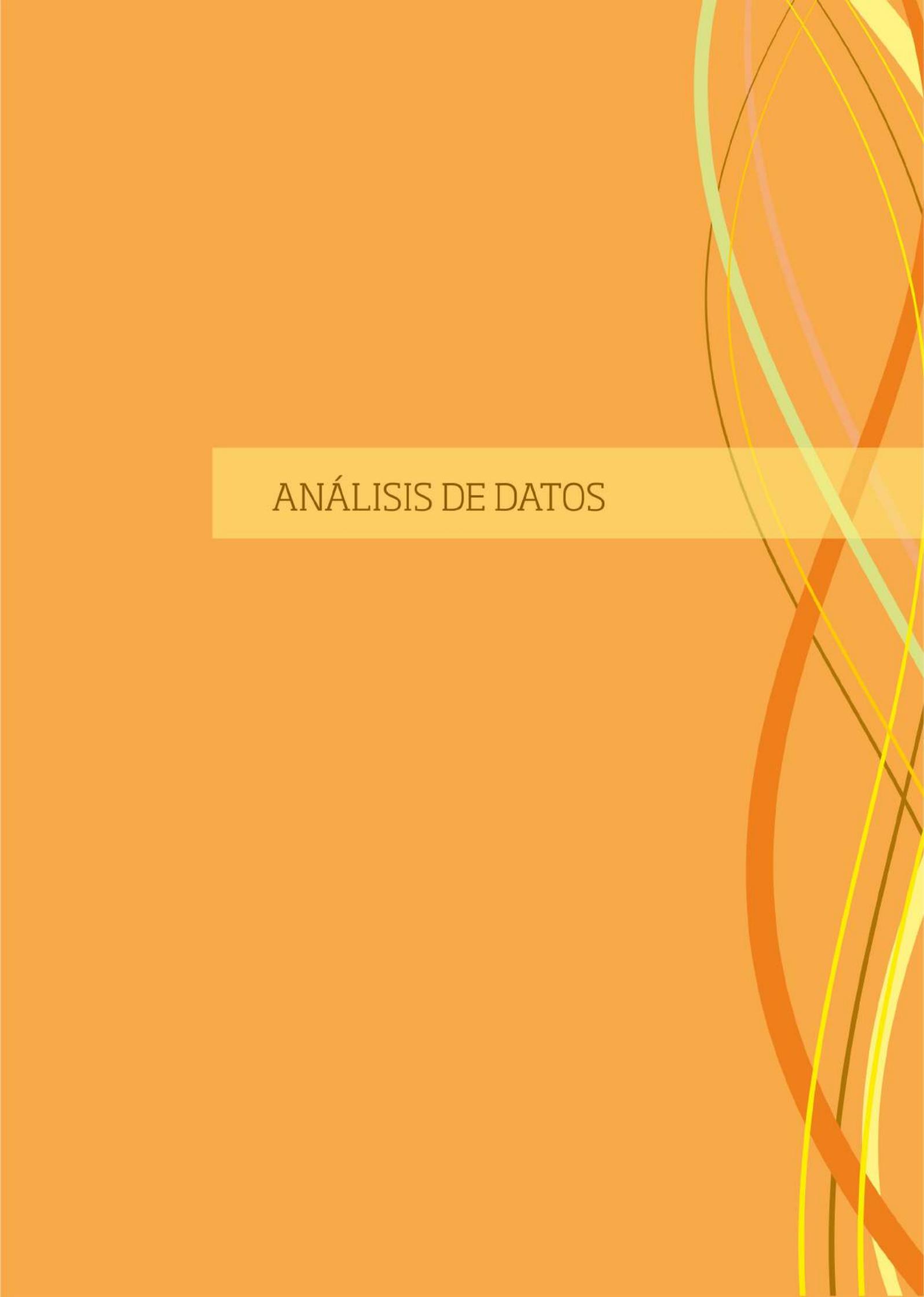
9.2 ¿Por qué si incorporarías aceite de semilla de zapallo?

9.2.1	Porque me gusto	
9.2.2	Por sus beneficios	
9.2.3	Porque es novedoso	
9.2.4	Porque me aporta más variedad a mi alimentación	
9.2.5	Otros ¿Cuáles? Mencione motivos	

9.3 ¿Por qué no incorporarías aceite de semilla de zapallo?

9.3.1	No me gusta	
9.3.2	No me interesa	
9.3.3	No sé cómo usarlo	
9.3.4	No lo encuentro en supermercados	
9.3.5	Me gusta más otro aceite	
9.3.6	Otros ¿Cuáles? Mencione motivos	

Muchas gracias por su colaboración!!!



ANÁLISIS DE DATOS

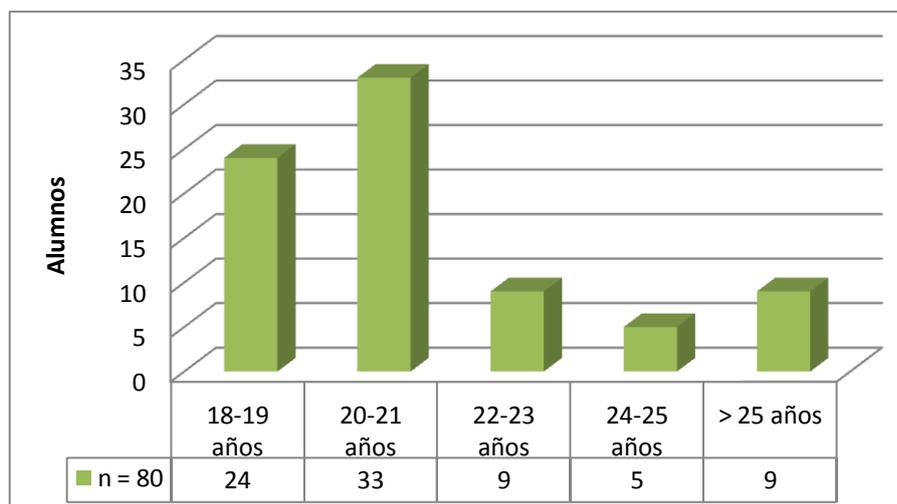
El presente estudio en una primera parte evaluó el grado de aceptación e información sobre el aceite de semilla de zapallo *Cucúrbita pepo variedad Styriaca* llevándose a cabo una encuesta de elaboración propia en una muestra de 80 alumnos de la Universidad F.A.S.T.A en el año 2015, además se incluyó 3 personas catadoras especializadas proporcionadas por la Universidad.

Luego se analizó el deterioro que sufrió durante 8 meses, este aceite, manteniéndolo a temperatura ambiente, tapado, lejos de la luz y se lo comparó con el de oliva y girasol.

El siguiente análisis es el reflejo de los resultados obtenidos.

La muestra de 80 alumnos que participó de la degustación, tenía una edad en promedio de 22 años y un rango entre 18 a 56 años, con una desviación estándar de $\pm 5,32$. El grupo etario de mayor prevalencia fue de 20-21 como se puede observar en el Gráfico N° 1.

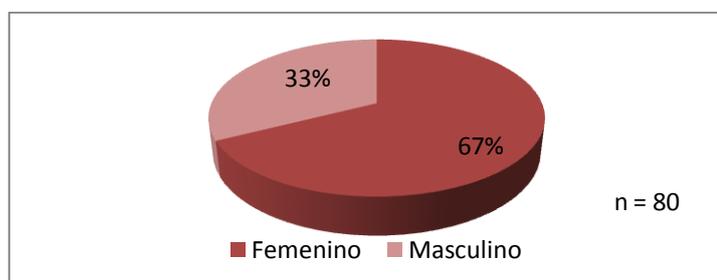
Gráfico 1: Edad



Fuente elaboración propia

El sexo de las personas que participaron fue mayoritariamente femenino con un total de 54 mujeres (67%) y 26 hombres (33%) como se puede observar en el Gráfico N° 2.

Gráfico 2: Distribución de sexo



Fuente elaboración propia

Los estudiantes pertenecían a las carreras de Licenciatura en Nutrición en un 33,75% (27 personas), Medicina 30% (24 personas), Licenciatura en Kinesiología 25% (20 personas) y Licenciatura en Fonoaudiología 11,25% (9 personas).

Una de las primeras preguntas fue si consumía habitualmente aceite y 92,5% (74 personas) manifestó que si consumía y el 7,5% (6 personas) que no. Encontrándose un alto consumo en la población encuestada. Además se indagó sobre la frecuencia con que lo hacía y respondieron todos los días el 40% (32 personas), cuatro veces por semana 27,5% (22 personas), tres veces por semana 22,5% (18 personas), una vez por semana 2,5% (2 personas) y frente a la respuesta quincenalmente u otros no obtuvo puntaje. Del 7,5% (6 personas) que no consumían aceite 5% (4 personas) respondieron porque no les gustaba, 1,25% (1 persona) que no sabía cómo usarlo y 1,25% (1 persona) prefiere otra fuente grasa.

Cuando se averiguó sobre que aceite utilizaban frecuentemente los entrevistados marcaron del 1 al 3 según sus hábitos y en primer lugar se respondió el aceite de girasol, oliva, mezcla, en segundo lugar oliva, girasol, maíz y en tercer lugar, oliva, girasol, maíz. Ninguna persona consume el aceite de semilla de zapallo con frecuencia.

El más utilizado por la población es el de "Girasol", cuando se utiliza una segunda opción el de "Oliva" y si además se utiliza una tercera es "Oliva". Como se puede observar en Cuadro N°1

Cuadro 1: Frecuencia de consumo de aceites

	Girasol	Soja	Maíz	Oliva	Zapallo	Mezcla
Primer lugar	46	3	5	12	--	8
Segundo lugar	12	7	9	25	--	8
Tercer lugar	10	3	8	15	--	3

Fuente: elaboración propia

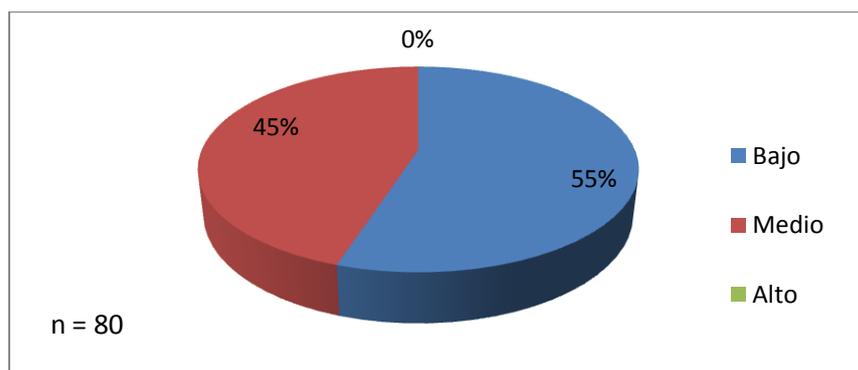
En una sola encuesta se eligió la alternativa "Otros" consumiendo el aceite de canola.

Después de acuerdo al aceite que se marco en primer lugar se indagó sobre la forma de su consumo. El aceite de girasol cuando se usa como aceite principal se lo utiliza en las cuatro opciones "Crudo, como condimento", "En salteados", "Frituras" y "Como medio graso en preparaciones" el aceite de soja en "frituras" y "salteados", el de maíz "crudo como condimento" y el de oliva "crudo como condimento" el mezcla en "Salteados" y "Frituras" el aceite de zapallo no fue elegido como primera opción esto quiere decir que no se lo utiliza como fuente principal en la alimentación.

Cuando se indagó sobre el consumo de aceite de semilla de zapallo 73 (87,5%) de los encuestados respondieron que no lo había consumido, una sola persona (1,25%) que si y 6 (7,5%) personas no lo sabían. Demostrando así que este aceite es poco consumido y conocido en la población de Argentina.

Luego se investigó sobre el grado de información a través de un Verdadero o Falso, para determinar el conocimiento que tenía la muestra sobre el aceite de semilla de zapallo. Se estableció “Bajo nivel” por 3 afirmaciones correctas con un resultado de 44 personas (55%), “Nivel medio” de conocimiento entre 3 a 7 afirmaciones correctas con un resultado de 36 personas (45%) y “Alto nivel” de conocimiento 7 afirmaciones correctas de la cual ningún encuestado se encontró en este rango. Como se puede observar en el Grafico N°3

Grafico N° 3: Grado de información



Fuente elaboración propia

Como conclusión se puede observar un bajo grado de información. Las dimensiones que se valoraron fueron tipos de ácidos grasos, prevención de enfermedades y uso culinario. El porcentaje de respuestas correctas se detallan a continuación en el Cuadro N°2.

Cuadro N°2: Afirmaciones correctas expresadas en porcentaje

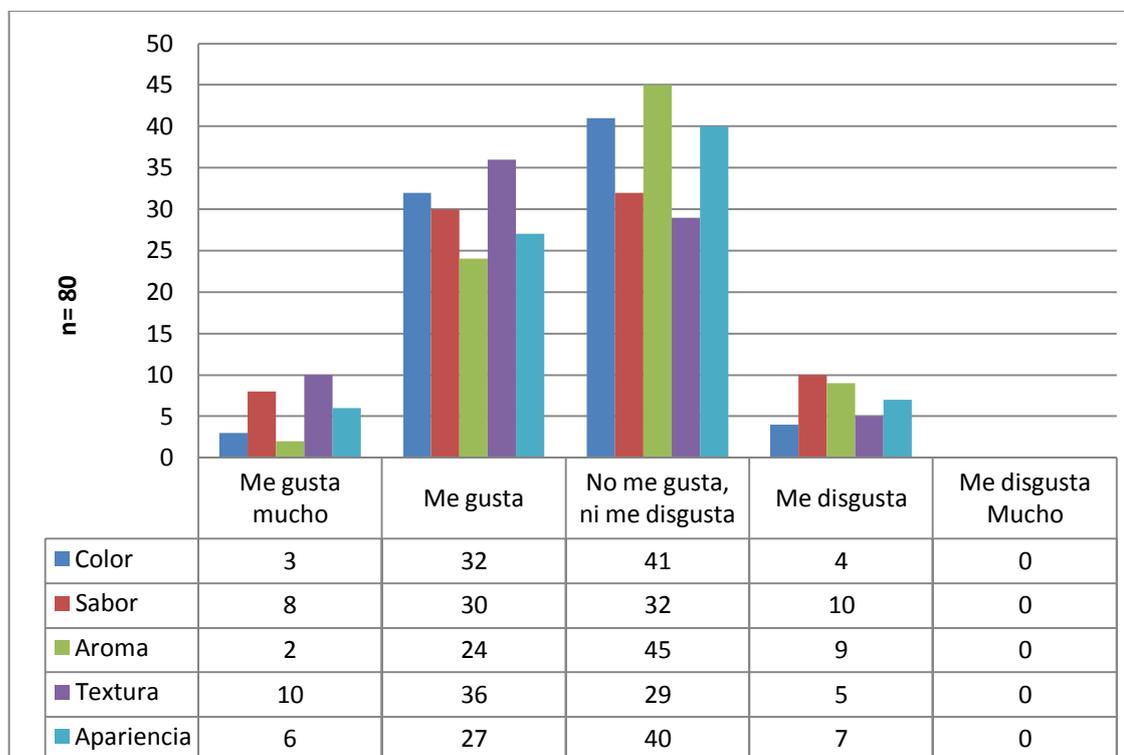
Verdadero o Falso	Respuestas correctas
a. Previene la calvicie	5%
b. Disminuye el tamaño de la próstata en hiperplasia prostática benigna	12,5%
c. Es un antiparasitario natural	37,5%
d. Bajo aporte de zinc	56,2%
e. Su consumo aumenta los niveles de triglicéridos sanguíneo	61,2%
f. Produce un efecto inmunoestimulante no específico	13,7%
g. Bajo aporte de antioxidantes y fitoesteroles	38,7%
h. Su consumo aumenta los niveles de colesterol sanguíneo	56,2%

Fuente elaboración propia

Luego se realizó la degustación del aceite y los encuestados expresaron su opinión con respecto a las características organolépticas de acuerdo a su valoración subjetiva. En relación al color las preferencias se centran en “No me gusta, ni me disgusta” con 41 (51%) respuestas, el sabor también en la misma opción con 32 (40%) y el aroma con 45 (56,2%),

en cuanto a la textura las respuesta se centran en “Me gusta” con 36 (45%) afirmaciones y apariencia en “No me gusta, ni me disgusta” con 40 (50%). Dentro de la valoración organoléptica no se marco como opción “Me disgusta mucho”. Como se puede observar en el grafico N° 4.

Gráfico N° 4: Valoración de aceite según características organolépticas

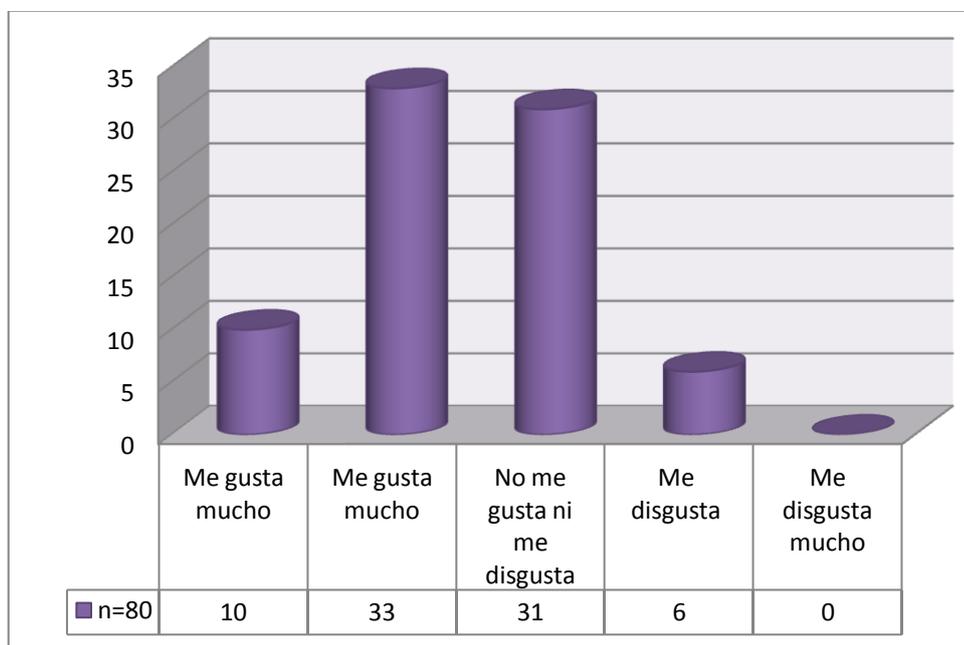


Fuente elaboración propia

Los encuestados a la hora de responder sobre la aceptación del aceite eligieron: “Me gusta mucho” 12,5% (10 personas), “Me gusta” 41,25% (33 personas), “No me gusta ni me disgusta” 38,75% (31 personas) “Me disgusta” 7,5% (6 personas) y ninguna persona “Me disgusta mucho” como se puede observar también en la valoración de las características organolépticas.

Esto se expresa en el Grafió N° 5 en donde se puede concluir que el producto tiene una buena aceptación.

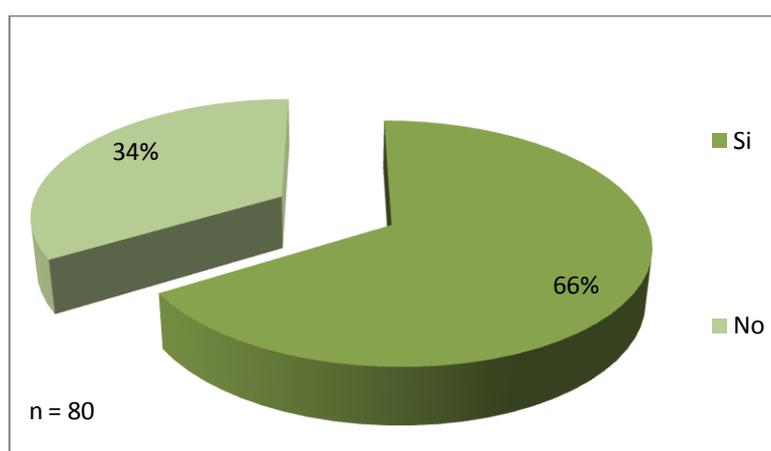
Grafico N° 5: Grado de aceptación del producto alimentario



Fuente elaboración propia

A la hora de responder sobre si incorporarían a su alimentación el aceite de semilla de zapallo los encuestados respondieron en un 66% (53 personas) que si lo incorporarían y en un 34% (27 personas) que no. Ver gráfico N° 6. Esto demuestra que el aceite tiene una buena aceptación en la población y si se hiciera más amplia su producción y accesibilidad existiría un mercado interesado en consumirlo.

Gráfico N°6: Incorporación a la alimentación

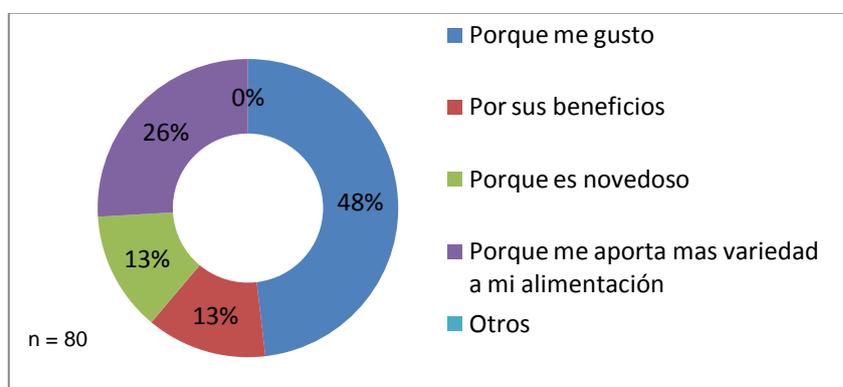


Fuente elaboración propia

Cuando se les indago las causas de porque si incorporarían el aceite de semilla de zapallo, de las 53 personas que respondieron que si, 26 (14%) manifestaron “Porque me gusto”, 7 (4%) “Por sus beneficios”, 7 (4%) “Porque es novedosos”, 14 (7%) “Porque aporta

más variedad a mi alimentación”, la opción “Otros” no fue elegido por ninguno de los participantes, como se puede observar en el Gráfico N° 7.

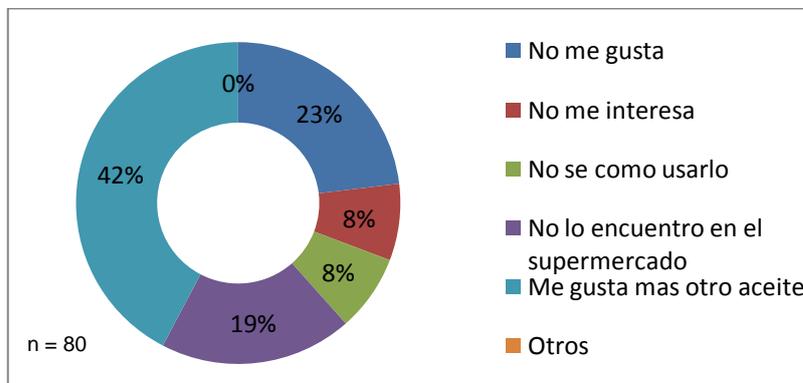
Gráfico N° 7: Si incorporaría el aceite de semilla de zapallo



Fuente elaboración propia

Las causas del no a partir de las 27 personas que respondieron negativamente fueron “No me gusta” 6 personas (23%) “No me interesa”, 2 personas (8%), “No sé cómo usarlo” 2 personas (8%), “No lo encuentro en los supermercados” 5 personas (19%) “Me gusta más otro aceite” 11 personas (42%), la opción “Otros” no fue elegida por ninguno de los participantes. Como se puede observar en el Grafico N° 8

Grafico N° 8: No incorporaría el aceite de semilla de zapallo



Fuente elaboración propia

Se puede observar que la población es consumidora habitual de aceite, que a la hora de elegir prefieren el de girasol, no consumen aceite de semilla de zapallo existiendo poca información de sus beneficios y de su uso culinario, en cuanto a sus características organolépticas a través de la degustación se determinó una buena aceptación y cuando se indago sobre si lo incorporarían a la alimentación 66% contesto que si.

Para finalizar la degustación se encuestó a personal especializado proporcionado por la Universidad F.A.S.T.A. Tres personas catadoras aportaron su opinión al respecto.

- **Catador 1:** En cuanto a la evaluación del aceite su respuesta fue “Me gusta” y las características organolépticas “Me gusta” con respecto a el sabor, textura y apariencia y “No me gusta, ni me disgusta” color y aroma.
- **Catador 2:** En cuanto a la evaluación del aceite su respuesta fue “Me gusta mucho” y las características organolépticas “Me gusta” aroma y “Me gusta mucho” color, sabor, textura y apariencia
- **Catador 3:** La evaluación del aceite “No me gusta, ni me disgusta” y las características organolépticas color, sabor, textura y apariencia “No me gusta, ni me disgusta” y aroma “Me disgusta”.

Estos se puede ver expresado en el Cuadro N° 3 y el cuadro N° 4

Cuadro N° 3: Valoración organolépticas según catadores especializados

	Me gusta mucho	Me gusta	No me gusta, ni me disgusta	Me disgusta	Me disgusta Mucho
Color	*		**		
Sabor	*	*	*		
Aroma		*	*	*	
Textura	*	*	*		
Apariencia	*	*	*		

Fuente elaboración propia

Cuadro N° 4: Valoración subjetiva del aceite según catadores especializados

Me gusta mucho	Me gusta	No me gusta, ni me disgusta	Me disgusta	Me disgusta mucho
*	*	*		

Fuente elaboración propia

Tanto los catadores especializados como la muestra de alumnos dieron respuestas muy similares.

En una segunda parte se evaluó el deterioro que sufrió el aceite de semilla de zapallo *Cucúrbita pepo variedad styriaca* manteniéndolo a temperatura ambiente, tapado, lejos de la luz a los 3 meses de obtención en el mercado y a los 8 meses, comparándolo con el aceite de oliva y girasol.

La variable que se midió fue la condición de frescura teniendo en cuenta las características organolépticas (sabor, color, aroma, textura, apariencia) e indicadores fisicoquímicos (condición de acidez, autooxidación, acidez y pureza).

Los tres aceites no sufrieron alteración en cuanto a sus características organolépticas en sus 2 mediciones 11/03/2015 y 24/7/2015.

El color para el aceite de semilla de zapallo fue verde-rojizo, el aceite de oliva extra virgen verde translucido, girasol amarillo pálido translucido categorizándose como aceptable sin deterioro en la dos mediciones.

El sabor fue a nuez en aceite de zapallo, a aceitunas para el de oliva extra virgen y neutro para el de girasol. Sin alteraciones ni acidez.

El aroma a frutos secos en el de zapallo, afrutado de aceitunas en el de oliva extra virgen, en el de girasol neutro-característico sin aroma rancio.

La textura espesa para el de zapallo, suave para el aceite de oliva extra virgen y de girasol. No apareciendo viscosidad en ninguna de las dos mediciones.

La apariencia limpio en los tres aceites sin presencia de materias extrañas. Como se puede observar en el cuadro N°5

Cuadro N° 5: Condición de frescura. Características Organolépticas

Aceite Características	3 meses: 11/3/2015			8 meses: 24/07/2015			Resultado
	Zapallo	Oliva Extra Virgen	Girasol	Zapallo	Oliva Extra Virgen	Girasol	
Color	Verde Rojizo	Verde Traslucido	Amarillo Pálido Traslucido	Verde Rojizo	Verde Traslucido	Amarillo Pálido Traslucido	Fresco
Sabor	A nuez	A aceitunas	Neutro	A nuez	A aceitunas	Neutro	Fresco
Aroma	Frutos secos	Frutado de aceitunas	Neutro característico	Frutos secos	Frutado de aceitunas	Neutro característico	Fresco
Textura	Espesa	Suave	Suave	Espesa	Suave	Suave	Fresco
Apariencia	Limpio	Limpio	Limpio	Limpio	Limpio	Limpio	Fresco

Fuente: elaboración propia

En conclusión los 3 aceites se mantuvieron frescas sus características organolépticas a lo largo de la evaluación.

Por otra parte se midieron los indicadores físicos-químicos. Para la condición de acidez se utilizó el indicador Acidez libre que representa el estado de descomposición de los glicéridos del aceite en ácidos grasos libres. Los parámetros para determinarlos aceptables fueron para el aceite de semilla de zapallo 0,97 gr de ácido oleico en 100 gramos, el de oliva extra virgen 0,8 gr de ácido oleico en 100 gramos y girasol menor a 0,30 gr de ácido oleico en 100 gramos de muestra.

En la primera evaluación 11/03/2015 los resultados fueron zapallo 2,23 gr de ácido oleico/ 100 gr, oliva extra virgen 0,78 gr de ácido oleico/100gr y girasol 0,77 gr ácido oleico/ 100gr.

En la segunda evaluación 24/07/2015 los resultados fueron zapallo 5,72 gr de ácido oleico/ 100 gr, oliva extra virgen 1,91 gr de ácido oleico/100gr y girasol 0,87 gr ácido oleico/ 100gr.

Para la Autooxidación se utilizó como indicador Índice de peróxido, que expresa los miliequivalentes de oxígeno activo en 1000 gr de muestra. Este indicador determina como ha reaccionado el aceite con el oxígeno durante el almacenamiento, debido a que los enlaces insaturados absorben oxígeno y reaccionan formando peróxidos.

Se determinó como aceptable para el aceite de semilla de zapallo 20,0 meq de oxígeno en kg de muestra, para aceite de oliva extra virgen 20,0 meq de oxígeno por kg y el aceite de girasol 10,0 meq de oxígeno por kg.

En la primera evaluación 11/03/2015 los resultados fueron zapallo 13,63 meq de oxígeno/ Kg, oliva extra virgen 12,61 meq de oxígeno/ Kg y girasol 14,78 meq de oxígeno/ Kg.

En la segunda evaluación 24/07/2015 los resultados fueron zapallo 13,65 meq de oxígeno/ Kg, oliva extra virgen 13,03 meq de oxígeno/ Kg y girasol 14,85 meq de oxígeno/ Kg.

Para la acidez se utilizó el indicador Índice de Acidez que expresa los miligramos de hidróxido de potasio necesarios para neutralizar los ácidos grasos libres de 1 gr de grasa o aceite. Este representa el estado de descomposición de los glicéridos del aceite en ácidos grasos libres. Se determinó como aceptable < 60 mg KOH/gr

En la primera evaluación 11/03/2015 los resultados fueron zapallo 0,004 mg KOH/gr, oliva extra virgen 0,001 mg KOH/gr y girasol 0,0015 mg KOH/gr.

En la segunda evaluación 24/07/2015 los resultados fueron zapallo 0,011 mg KOH/gr, oliva extra virgen 0,003 mg KOH/gr y 0,0017 girasol mg KOH/gr.

Para la pureza se utilizó el Índice de refracción. Es un dato útil para la identificación y comprobación de reacciones como la hidrogenación. Su valor depende de la temperatura por eso esta debe controlarse y mantenerse constante. La medición del índice de refracción

de los aceites se lleva a cabo a los 25°C. Se determinó para el aceite de semilla de zapallo 1,4715 a 1,500, para el aceite de oliva extra virgen 1,4665 a 1,4683 y para el aceite de girasol aceptable 1,4735 a 1,4752.

En la primera evaluación 11/03/2015 los resultados fueron zapallo 1,4898, oliva extra virgen 1,4676 y girasol 1,4727

En la segunda evaluación 24/07/2015 los resultados fueron zapallo 1,4901, oliva extra virgen 1,4682 y girasol 1,4732.

Todo lo expresado anteriormente se puede observar en el cuadro N°6.

Cuadro N° 6: Características físico-químicas

Tiempo Variable	Aceite de semilla de Zapallo		Aceite de Oliva extra virgen		Aceite de Girasol		Resultado
	Evaluación 1ª 11/3/2015	Evaluación 2ª 24/07/2015	Evaluación 1ª 11/3/2015	Evaluación 2ª 24/07/2015	Evaluación 1ª 11/3/2015	Evaluación 2ª 24/07/2015	
Condición de acidez	2,23gr de ácido oleico/ 100 gr	5,72gr de ácido oleico/ 100 gr	0,78gr de ácido oleico/ 100gr	1,91gr de ácido oleico/ 100gr	0,77gr de ácido oleico/ 100 gr	0,87gr de ácido oleico/ 100gr	No fresco Fresco
Autooxidación	13,63meq Oxígeno/kg	13,65meq Oxígeno/kg	12,61meq oxígeno/kg	12,03meq oxígeno/kg	14,78meq oxígeno/kg	14,85meq oxígeno/kg	No fresco Fresco
Acidez	0,004mg KOH/ Kg	0,011mg KOH/ Kg	0,001 mg KOH/ Kg	0,003mg KOH/ Kg	0,0015mg KOH/ Kg	0,0017mg KOH/ Kg	No fresco Fresco
Pureza.	1,4898	1,4901	1,4676	1,4682	1,4727	1,4732	No fresco Fresco

Fuente: Elaboración propia

Como se pudo observar la variable condición de frescura, que está determinada por la propiedad de un alimento recién obtenido y que ha sido conservada debidamente desde su origen hasta el momento de su uso determinando fresco o no fresco a los aceites, coloca a las características organolépticas dentro de la condición fresco en las dos mediciones. Para las características físico-químicas Condición de Acidez no fresco en los tres aceites, Autooxidación fresco en zapallo y oliva no fresco en girasol, Acidez y Pureza fresco en los tres.

A continuación se pueden observar los análisis físico-químicos del aceite de semilla de zapallo, oliva extra virgen y girasol:

Cuadro N° 7: Aceite de semilla de zapallo 11/03/2015

Ensayo	Metodología
ACIDEZ LIBRE ^(*)	AOCS Cd 3d-63 (99)
INDICE DE PEROXIDOS ^(*)	IRAM 5512
INDICE DE ACIDEZ ^(*)	VOLUMETRIA
INDICE DE REFRACCION ^(*)	Refractometria
INDICE DE SAPONIFICACION ^(*)	USP

• **TABLA DE RESULTADOS:**

DETERMINACION	RESULTADOS
ACIDEZ LIBRE ^(*) Finalizado el: 06/03/2015	2.23 g ác oleico / 100 g
INDICE DE PEROXIDOS ^(*) Finalizado el: 05/03/2015	13.63 meq O ₂ / kg
INDICE DE ACIDEZ ^(*) Finalizado el: 05/03/2015	4.43 mg KOH / kg
INDICE DE REFRACCION ^(*) Finalizado el: 04/03/2015	1.4898
INDICE DE SAPONIFICACION ^(*) Finalizado el: 09/03/2015	204 mg KOH / g

Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAA

Fuente: Datos obtenidos por análisis bioquímicos de la Ciudad de Mar del Plata

Cuadro N° 8: Aceite de semilla de zapallo 24/07/2015

Ensayo	Metodología
ACIDEZ LIBRE ^(*)	AOCS Cd 3d-63 (99)
INDICE DE PEROXIDOS ^(*)	IRAM 5512
INDICE DE ACIDEZ ^(*)	VOLUMETRIA
INDICE DE REFRACCION ^(*)	Refractometria

• **TABLA DE RESULTADOS:**

DETERMINACION	RESULTADOS
ACIDEZ LIBRE ^(*) Finalizado el: 17/07/2015	5.72 g ác oleico / 100 g
INDICE DE PEROXIDOS ^(*) Finalizado el: 19/07/2015	13.65 meq O ₂ / kg
INDICE DE ACIDEZ ^(*) Finalizado el: 22/07/2015	11.35 mg KOH / kg
INDICE DE REFRACCION ^(*) Finalizado el: 24/07/2015	1.4901

Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAA

Fuente: Datos obtenidos por análisis bioquímicos de la Ciudad de Mar del Plata

Cuadro N° 9: Aceite de oliva extra virgen 11/03/2015

Ensayo	Metodología
ACIDEZ LIBRE ^(*)	AOCS Cd 3d-63 (99)
INDICE DE PEROXIDOS ^(*)	IRAM 5512
INDICE DE ACIDEZ ^(*)	VOLUMETRIA
INDICE DE REFRACCION ^(*)	Refractometría
INDICE DE SAPONIFICACION ^(*)	USP

• **TABLA DE RESULTADOS:**

DETERMINACION	RESULTADOS
ACIDEZ LIBRE ^(*) Finalizado el: 06/03/2015	0.78 g ác oleico / 100 g
INDICE DE PEROXIDOS ^(*) Finalizado el: 05/03/2015	12.61 meq O ₂ / kg
INDICE DE ACIDEZ ^(*) Finalizado el: 05/03/2015	1.56 mg KOH / kg
INDICE DE REFRACCION ^(*) Finalizado el: 04/03/2015	1.4673
INDICE DE SAPONIFICACION ^(*) Finalizado el: 09/03/2015	211 mg KOH / g

Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAA

Fuente: Datos obtenidos por análisis bioquímicos de la Ciudad de Mar del Plata

Cuadro N° 10: Aceite de oliva extra virgen 24/07/2015

Ensayo	Metodología
ACIDEZ LIBRE ^(*)	AOCS Cd 3d-63 (99)
INDICE DE PEROXIDOS ^(*)	IRAM 5512
INDICE DE ACIDEZ ^(*)	VOLUMETRIA
INDICE DE REFRACCION ^(*)	Refractometría

• **TABLA DE RESULTADOS:**

DETERMINACION	RESULTADOS
ACIDEZ LIBRE ^(*) Finalizado el: 17/07/2015	1.91 g ác oleico / 100 g
INDICE DE PEROXIDOS ^(*) Finalizado el: 19/07/2015	13.03 meq O ₂ / kg
INDICE DE ACIDEZ ^(*) Finalizado el: 22/07/2015	3.79 mg KOH / kg
INDICE DE REFRACCION ^(*) Finalizado el: 24/07/2015	1.4682

Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAA

Fuente: Datos obtenidos por análisis bioquímicos de la Ciudad de Mar del Plata

Cuadro Nº 11: Aceite de girasol 11/03/2015

Ensayo	Metodología
ACIDEZ LIBRE ^(*)	AOCS Cd 3d-63 (99)
INDICE DE PEROXIDOS ^(*)	IRAM 5512
INDICE DE ACIDEZ ^(*)	VOLUMETRIA
INDICE DE REFRACCION ^(*)	Refractometria
INDICE DE SAPONIFICACION ^(*)	USP

• **TABLA DE RESULTADOS:**

DETERMINACION	RESULTADOS
ACIDEZ LIBRE ^(*) Finalizado el: 06/03/2015	0.77 g ác oleico / 100 g
INDICE DE PEROXIDOS ^(*) Finalizado el: 05/03/2015	14.78 meq O ₂ / kg
INDICE DE ACIDEZ ^(*) Finalizado el: 05/03/2015	1.54 mg KOH / kg
INDICE DE REFRACCION ^(*) Finalizado el: 04/03/2015	1.4723
INDICE DE SAPONIFICACION ^(*) Finalizado el: 09/03/2015	242 mg KOH / g

Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAA

Fuente: Datos obtenidos por análisis bioquímicos de la Ciudad de Mar del Plata

Cuadro Nº 12: Aceite de girasol 24/07/2015

Ensayo	Metodología
ACIDEZ LIBRE ^(*)	AOCS Cd 3d-63 (99)
INDICE DE PEROXIDOS ^(*)	IRAM 5512
INDICE DE ACIDEZ ^(*)	VOLUMETRIA
INDICE DE REFRACCION ^(*)	Refractometria

• **TABLA DE RESULTADOS:**

DETERMINACION	RESULTADOS
ACIDEZ LIBRE ^(*) Finalizado el: 17/07/2015	0.87 g ác oleico / 100 g
INDICE DE PEROXIDOS ^(*) Finalizado el: 19/07/2015	14.85 meq O ₂ / kg
INDICE DE ACIDEZ ^(*) Finalizado el: 22/07/2015	1.74 mg KOH / kg
INDICE DE REFRACCION ^(*) Finalizado el: 24/07/2015	1.4732

Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAA

Fuente: Datos obtenidos por análisis bioquímicos de la Ciudad de Mar del Plata



CONCLUSIÓN

Para finalizar esta investigación se puede concluir que el aceite es un alimento de alto consumo en la población Argentina. El preferido es el de girasol otorgándole diferentes usos como por ejemplo crudo, como condimento, para saltear, freír, como medio graso en preparaciones.

El aceite de semilla de zapallo *Cucurbita pepo variedad Styriaca* no es un aceite consumido y conocido en nuestra población, solo un encuestado lo había probado alguna vez. El grado de información fue bajo sobre su uso culinario, prevención de enfermedades y tipos de ácidos grasos con pocas respuestas correctas.

Luego de la degustación los encuestados expresaron su opinión con respecto a las características organolépticas y en cuanto al color, sabor, aroma y apariencia las preferencias se centraron en “No me gusta, ni me disgusta” y la textura en “Me gusta”. Para la aceptación del aceite los datos se centraron en “Me gusta mucho”. Se puede observar que este aceite es bien aceptado en la población aunque tengan muy poco conocimiento de este.

A la hora de responder sobre si incorporarían a su alimentación el aceite de semilla de zapallo los encuestados respondieron en un 66% que si lo incorporarían y en un 34% que no. Esto demuestra que el aceite tiene una buena aprobación en la población y si se hiciera más amplia su producción y accesibilidad existiría un mercado interesado en consumirlo. La causas de porque si incorporarían el aceite fueron en un 48% porque me gusto, 26% porque aporta más variedad a mi alimentación, 13% porque es novedoso, 13% por sus beneficios y aquellas personas que respondieron que no, las causas en un 42% fueron porque me gusta más otro aceite, 23% no me gusta, 19% no lo encuentro en los supermercados, 8% no me interesa y 8% no sé como usarlo, la opción otros no fue elegida por ninguno de los participantes.

Los catadores especializados arrojaron las mismas conclusiones.

En la segunda parte del estudio se evaluó durante 8 meses el deterioro que sufrió este aceite y se lo comparo con el de oliva extra virgen y el de girasol. Se utilizó la variable condición de frescura que estaba compuesta por las características organolépticas y parámetros físico-químicos.

Dentro de las características organolépticas (color, sabor, aroma, textura, apariencia) no hubo alteraciones en los meses de análisis, esto concuerda con estudios realizados en distintos países como por ejemplo, en Chillán, Chile, Berti et al. (2006)¹ el aceite de *cucurbita pepo var. styriaca*, almacenado en oscuridad entre 8 a 12 °C, puede mantener sus

¹ Libro que desarrolla el proceso de elaboración del aceite de semilla de zapallo desde su cultivo hasta su consumo por todo Chile.

propiedades organolépticas durante 9 meses. En conclusión los 3 aceites se mantuvieron frescos en cuanto a características organolépticas a lo largo de la evaluación.

Por otra parte se midieron los indicadores físico-químicos, que son más exactos para determinar el deterioro utilizando las variables condición de acidez, autooxidación, acidez y pureza, estableciendo al aceite no fresco al cabo de los 8 meses. Comparando los tres el deterioro es muy similar a lo largo del tiempo habiendo mayor pérdida de la frescura en la condición de acidez. La autooxidación se determinó no fresca solamente para el de girasol, acidez y pureza fresca para los 3 aceites.

Sería interesante seguir investigando sobre los procesos que podrían haber fallado para que la condición de acidez se deteriorara tan rápido y aumentar así la vida útil de estos productos.

El aceite de calabaza de Estiria posee un enorme potencial para futuras investigaciones. El mejoramiento de la línea es sin duda uno de los objetivos principales en este contexto. Hoy en día la ingeniería moderna podría dar lugar a variedades mejoradas con contenidos más altos de lípidos, de antioxidantes y compuestos moleculares para el tratamiento HPB.

También sería interesante para futuras investigaciones buscar alternativas para el expeller hoy en día se utiliza para comida de cerdo y ganado en general, aunque también se lo podría emplear para la elaboración de snacks, enriquecer panificados, cereales para desayuno.

Otra alternativa para seguir investigando es la harina de zapallo que proviene de la torta de prensado como ingrediente alimentario ya que presenta un porcentaje de proteína del 48,3 g /100 g en base seca, lo que permite que pueda ser comercializada como "producto proteínico vegetal". Es fuente de fibra, con 10,8 g /100 g, así como de vitamina E, con 3,4 mg/100 gr de harina. (Escobar, Curuchet, Zirbesegger & Marquez, 2012)².

² En este estudio se analizó el subproducto del prensado de la semilla de calabaza para alternativas posteriores en el mercado se tuvo en cuenta, humedad, materia grasa, proteínas, cenizas, fibras, sodio, vitamina B1, vitamina E, perfil de ácidos grasos, esteroides, aminoácidos y carbohidratos totales. Se estudió la estabilidad físicoquímica y microbiológica durante 12 meses con la harina envasada en trilaminado de polietileno y poliéster aluminizado, almacenado en condiciones ambientales.



REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA y
BIBLIOGRAFÍA

Addis, B. Capó, J. Menendez, R. Gonzalez, O. Dominguez, C. (2006). Evaluación de extracto lipofilico de Cucurbita pepo L sobre la hiperplasia prostática inducida por androgenos. *Revista cubana de plantas medicinales*, vol 1, nº 2 , pag1-6.

Recuperado de:

http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/mednat/evaluacion_del_extracto_lipofilico_de_cucurbita_pepo_l_sobre_la_hiperplasia_prostatica_inducida_por_androgenos.pdf

Fecha de consulta: 6/9/2013

Andjelkovic, M., Camp, JV., Trawka, A., Varbé, R., (2010) Los compuestos fenolicos y algunos parámetros de calidad del aceite de semilla de calabaza. *Willey online Library*. vol 112, nº2, pag. 208-217

Recuperado de:

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ejlt.200900021/abstract>

Fecha de consulta: 28/6/2013

Azevedo, M., Rodriguez, D., (2007). *Diferencias cualitativas y cuantitativas en la composición de carotenoides entre Cucurbita Moschata, Cucurbita Maxima, y Cucurbita pepo*. Departamento de Ciencias de Alimentos, Facultad de Ingenieria, Universidad Estatal de Campinas. Sao Paulo, Brasil

Bach, D. (2000). Placebokontrollierte Langzeittherapiestudie mit Kürbissamenextrakt bei HBP-bedingten Miktionsbeschwerden. *Laboratorio FINK*. Alemania

Barrón Gonzalez, M., Rodriguez Graza, R., Gutierrez, Y., (2007). Inhibición del crecimiento de giardia lamblia por acción del extracto acuoso y metanólico de semillas de cucurbita pepo. *Revista Iboamericana para la investigación y el desarrollo educativo*, Universidad Autónoma de nuevo Leon. España

Recuperado de:

http://www.ride.org.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=39

Fecha de consulta: 6/9/2013

Base de datos de la Unión Europea (2006). Publicación de solicitud con arreglo al artículo 6, apartado 2 del Reglamento (CE) 510/2006 del Consejo sobre la protección de las indicaciones geograficas y de las denominaciones de origen de los productos agricolas y alimenticios. Ljubjana, Slovenia: Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.

Berti, M. Wilckens, R., Fischer, S. Hevia, F. Tramón, C., Piertierra, R. (2006). *Oleaginosas especiales: Alternativas productivas para el sur de Chile*. Universidad de Concepción. Chillan, Chile

Capó, J., Menéndez, A., Castillo, R., Dominguez, R., (2009). Actividad antagonista alfa-andrenérgica del aceite de semillas de cucurbita pepo L microencapsulado. *Revista Cubana Planta Medicinales vol.14, nº3*.

Recuperado de:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962009000300006

Fecha de consulta: 4/4/2012

Carretto, V., Cuerdo, P., Dirienzo G., Di Vito V., (2002). Aceite de Oliva: Beneficios en la salud. *Revista de Invenio, pag 141-149.*

Recuperado de:

<http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3330613.pdf>

Fecha de consulta: 5/4/2014

Castillo Mendez, R., Ramirez, L., Chalala, M.,(2006). Caracterización fitoquímica preliminar de Cucurbita pepo L. cultivada en Cuba. *Revista Cubana de Plantas medicinales vol 11, pag 3-4*.

Recuperado de:

http://www.bvs.sld.cu/revistas/pla/vol11_3-4_06/pla09306.htm

Fecha de consulta: 8/9/2013

Código Alimentario Argentino (2013) *Capitulo VII. Alimentos grasos y aceites alimenticios*. Ministerio de Salud de la Presidencia de la Nación Argentina

Comité de medicina Herbal (2012). Overview of comments received on Community herbal monograph on Cucurbita pepo (EMA/HMPC/136024/2010). Agencia Europea de Medicamentos.

Obtenido de:

http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Herbal_Overview_of_comments_received_during_consultation/2013/03/WC500140762.pdf: European medicines agency.

Fecha de consulta: 4/8/2013

Costello, L., Franklin, R., (2006). *La relevancia clínica del metabolismo de cáncer de próstata; supresión de zinc y el tumor de: conectar los puntos*. Departamento de Ciencias Biomédicas, Universidad de Maryland. Maryland, EEUU

Dimic, E., Tehnološki, F., Novi, S., Vujasinović, V., Berenji, J., (2008) La estabilidad de prensado en frío de aceite de semilla de calabaza desnuda *Cucurbita pepo L.*. *Revista Uljarstvo vol.39 pag17-25*.

Recuperado de:

<http://agris.fao.org/agrissearch/search/display.do?f=2009%2FRS%2FRS0907.xml%3BRS2009001076>

Fecha de consulta: 22/4/2013

Escobar Gianni, D. Curuchet, A., Zirbesegger, H. Marques, R. (2012). Estudio de la composición fisicoquímica de harina de semillas de zapallo como ingrediente alimentario. *Empresa Uru – Kürbis*. Uruguay

Ferrara A., Raimondi S., D'episcopo L., Guida L., Dello Russo A., (2000) Aceite de oliva y menor necesidad de medicamentos antihipertensivos. *Archives of internal medicine vol160, nº 6, pag 837-842*

Recuperado de:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10737284>

Fecha de consulta: 8/6/2014

Fruhwith Gilbert, Hermetter A. (2007). *Seeds and oil the Styrian oil pumpkin. Components and biological activities*. Institute of biochemistry, Graz University of Technology. Graz, Austria

Fruhwith Gilbert, Hermetter A. (2008). Production technology and characteristics of Styrian pumpkin seed oil. *European journal of lipid Science and technology. European journal, vol 110, nº 7, pag637-644*.

Recuperado de: 6/3/2012

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ejlt.200700257/abstract>

Fecha de consulta: 3/8/2013

García Calvo, R., (2004). La semilla de *Cucurbita pepo L* en el tratamiento de hiperplasia benigna de próstata. Nuevo enfoque en el tratamiento de alopecia. *Laboratorio Vendrell*. Barcelona, España

Garda, R M., (2000) *Técnicas del manejo de los alimentos*. Buenos Aires: Editorial Universitaria de Buenos Aires.

Gillman MW , Cupples LA , Millen BE , Ellison RC , Lobo PA . (1997) Asociación inversa de grasa de la dieta en el desarrollo de ictus isquémico en los hombres. *Biblioteca Nacional de Medicina de los Institutos Nacionales de la Salud* , vol 278, nº 24, pag 2145-2150.

Recuperado de:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9417007>

Fecha de consulta: 24/9/2013

Giuseppe, M., Cimina, S. Favilla, V. Russo, G. Squadrito, F. Guisepe, M. Masieri, L., Letteria, M., Castelli, T.,(2013). Efectos de *Serenoa Repens*, selenio y licopeno (Profluss®) en la inflamación crónica asociada con hiperplasia benigna de próstata: resulta. *Instituto Brasileiro de Urología*. Río de Janeiro, Brasil

Gómez, Y., Arocha, F., Espinoza, F., Fenández, D., Vásquez, A., & Granadillo, V. (2007). Niveles de zinc en líquido prostático de pacientes con patologías de prostata. *Scielo* vol 48 , nº 3, pag 287-294.

Recuperado de:

http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=s0535-51332007000300003&script=sci_arttext

Fecha de consulta: 8/6/2014

Guerra Perez, Y., Cuevas Molina, V., Ayarbal, Y., Ferreira, R., (2011). Tratamiento Farmacológico en la Hiperplasia Prostática benigna. *Revista Cubana de Farmacia* vol, nº 45, pag 109-126.

Recuperado de:

http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=72872&id_seccion=2192&id_ejemplar=7273&id_revista=59

Fecha de consulta:27/8/2013

Hernandez, L (1994). Cucurbita pepo pepo. *Comisión para la investigación y la defensa de las hortalizas*. México.

Recuperado de:

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/biosecuridad/pdf/20870_sg7.pdf

Fecha de consulta: 24/9/2013

Huergo, I (2012). *Producción de biodiesel a partir de cultivos alternativos: Experiencia con Jatropha Curcas*. Tesis de Magister en Tecnología Química. Facultad de Ingeniería Química. Universidad del Litoral

Keys, A.,(1980) *Siete países. Un análisis multivariado de la muerte y la enfermedad cardíaca coronaria*. Harvard University Press. EE.UU

Laurlund, A., Fernandez, M., Tracanna, N., (2011). Cucurbita pepo en Argentina. *Vida Rural* n° 162 pag 9-11. Buenos Aires, Argentina

Lee, J., Foster, H., Mcvary, K., Meleth, S., Stavris, K., Downey, J., (2011). Recruitment of Participants to a Clinical Trial of Botanical Therapy for Benign Prostatic Hyperplasia. *Journal of Alternative and Complementary Medicine* vol1, n°5, pag 469-472.

Recuperado de:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3155098/>

Fecha de consulta: 22/8/2013

Lee, KN., Kritchevsky, D., Pariza, MW.,(1994). *El ácido linoleico conjugado y la aterosclerosis en conejos*. Departamento de Microbiología de Alimentos y Toxicología de la Universidad de Wisconsin. EEUU

Lira, R., Rodriguez Jimenez, C., Alvarado, J., (1998). *Diversidad e importancia de la familia cucurbitaceae en México*. Universidad Nacional Autonoma de México. Patzacuaro, México.

López, B. & Suarez, M., (2002) *Fundamentos de la nutrición normal*. El Ateneo. Buenos Aires, Argentina

Lowe, S. Browne, M. Boudjelas, S. De Poorter, M.(2000). Cien de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo. *Unión Mundial para la Naturaleza (UICN)*, Estados Unidos

Matus Z, Molnar, P. Szabo, LG.(2001). Los carotenoides principales de la calabaza (Cucurbita pepo pepo Styriaca) de aceite de la torta de prensa. *Acta Pharm Hung.* Uruguay

Martinez de la Cuesta, P., Rus Martinez, E., Chaparro, M., (1995) Enranciamiento oxidativo de aceite vegetales en presencia de α -tocoferoles. *Revista de Grasas y aceites*, vol 46, nº 6, pag. 349-353.

Recuperado de:

<http://grasasyaceites.revistas.csic.es/index.php/grasasyaceites/article/view/951/960>

Fecha de consulta: 4/6/2013

Miller, CC., Parque, Y., Pariza, MW., (1994) La alimentación de ácido linoleico en los animales supera parcialmente respuestas catabólicas debido a la inyección de endotoxinas. *Biblioteca Nacional de Medicina* vol 198, nº3, pag 1107-1112.

Recuperado de:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8117267>

Fecha de consulta: 21/5/2012

Mortensen. (1985). *Zapallo para cosecha de semillas para uso medicinal*. Universidad de Giessen. Alemania

Mohamed, F., Zayed, R., Abozi, M., Asker, MMS., (2011) Aceites de albaricoque y calabaza reducen el colesterol plasmático y triglicéridos concentraciones en ratas alimentadas con una dieta alta en grasas. *Revista grasas y aceites* nº62, nº4, pag 443-452

Recuperado de:

http://www.erevistas.csic.es/ficha_articulo.php?url=oai:grasasyaceites.revistas.csic.es:article/1344&oai_iden=oai_revista296

Fecha de consulta: 4/5/2013

Murkovic, M., A. Hillebrand, S. DraxL, J. Winkler, W. Pfannhauser. (Mayo, 1997). Distribution of fatty acids and vitamin E content in pumpkin seeds *Cucurbita pepo* *International Society for Horticultural Science. Acta de Horticultura* 492, pag 47-55.

Recuperado de:

http://www.actahort.org/books/492/492_5.htm

Fecha de consulta: 3/8/2013

Oelke, M. Bachmann, A. Descazlaud, A. Emberton, S. Gravas, M. Michel, J.(2011). Directrices sobre el tratamiento de los STUI. Actualización 2011 *European Association of Urology 2011*. Unión Europea

Organización Mundial de la salud (1991). *Pautas para la evaluación de medicamentos herbarios*. Ginebra: Editorial: Salvat

Osuna Torres, L. (2005). *Plantas medicinales de la medicina tradicional mexicana para tratar afecciones gastrointestinales. Estudio etnobotánico, fitoquímico y farmacológico*. Universidad de Barcelona. Barcelona, España

Payroll, J. Saborido Martín, L. Suarez Perez, E. Castillo Delgado, R. Martínez, M.(2001). Estudio farmacodiagnóstico de la droga cruda de la semilla de calabaza. *Revista Cubana Farmacológica vol 35, nº3, pag 199-202*.

Recuperado de:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003475152001000300007&lng=es&nr m=iso&tlng=es

Fecha de consulta: 4/5/2013

Perez Jimenez, A., Atienza, V., Olmo, M., Garcia, G.,(2005). *Estabilidad y conservación del aceite de oliva virgen producido en la comunidad de Madrid*. Instituto Madrileño de investigación y desarrollo rural agrario y alimentario. Madrid, España.

Perscha K.,(2006). *Aceite de semilla de Estiria*. Cámara de agricultores de Estiria. Ministerio de Agricultura de Austria

Recuperado de:

<http://www.Stmk.Agrarnet.Info/2006>

Fecha de consulta: 8/12/2013

Prager, N. Bicket, N. French, N. Marcovici, G. (2002). A randomized, double-blind placebo controlled trial to determine the effectiveness of botanically derived inhibitors of 5-alpha-reductase in the treatment of androgenetic alopecia. *Biblioteca Nacional de Medicina de los Estado Unidos vol 8, nº2, pag143-152*

Recuperado de :

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12006122>

Fecha de consulta: 22/02/2014

Protocolo de calidad para aceite de girasol (2001). Ministerio de agricultura de la Nación. Secretaria de agricultura, ganadería y pesca de la Nación. Versión 16. Presidencia de la Nación. Argentina

Quiros Salazar, A. Campo Sáenz, D. (Agosto, 2005). Criterios técnicos y recomendaciones basadas en evidencias para la construcción de guías para la práctica clínica. *Hiperplasia Prostatica Benigna*, Documento para discusión con expertos locales de acuerdo al plan general para guías clínicas de tratamiento. Costa Rica.

Rabrenovic, B., Dimic Etelka, B., (2011) Características nutricionales del aceite de semilla de calabaza prensado en frío. *Revista Uljarsto vol 42, nº1, pag 15-21*

Recuperado de:

<http://scindeks.ceon.rs/article.aspx?query=RELAID%26and%260351-95031102035V&page=12&sort=1&stype=0&backurl=%2fRelated.aspx%3fartrel%3d0351-95031102035V>

Fecha de consulta: 22/2/2014

Ramirez. (1999). Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados. *Proyecto GEF-CIBIOGEM de Bioseguridad*. Comisión para la investigación y defensa de las hortalizas. *Universidad de la Republica*. Mexico.

Recuperado de:

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/20833_especie.pdf

Fecha de consulta: 24/9/2013

Ramírez Santana, C., (2009) *Efecto del ácido linoleico conjugado en el desarrollo del sistema inmunitario*. Universidad de Barcelona, España

Rodriguez, J. (2007). *Un ingrediente activo con acción antihelmíntica, a partir de la semilla Cucurbita Mostacha Duch: estudio analítico y pre formulación*. Universidad de La Habana. La Habana, Cuba

Ryan, M., McInerney, D., Owens, D., Collins P., Johnson, A., Tomkin, GH., (2000) La diabetes y la dieta mediterránea: un efecto beneficioso de ácido oleico en la sensibilidad a la insulina, el transporte de glucosa en adipocitos y vasodilatadora dependiente del endotelio. *Biblioteca Nacional de Medicina de los Institutos Nacionales de la Salud vol 93, nº2, pag 85-91*.

Recuperado de:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10700478>

Fecha de consulta: 26/9/2013

Sanhueza, J. Nieto, S. Valenzuela, A. (2002). Acido linoleico conjugado: Un acido graso con isomeria trans potencialmente beneficioso. *Revista chilena de nutrición*, vol 29, nº 2.

Recuperado de:

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182002000200004

Fecha de consulta: 26/9/2013

Schinas, P. Karavalakis, G. Davaris, C. Anastopoulos, D. Karonis, F. Zannikos, S. Stournas, E. (2009). *Pumpkin Cucurbita pepo L seed oil as and alternative feed stock for the production of biodisel in Greece*. Facultad de Ingenieria Quimica. Universidad Tecnica Nacional de Atenas. Atenas Grecia.

Sinopoulos, AP.,(2002) La importancia de la relación de los ácidos grasos esenciales omega6 y omega 3. *Centro de genética, nutrición y salud* vol 56, nº 8, pag 365-79.

Recuperado de:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12442909>

Fecha de consulta: 9/10/2014

Sobral Silvia, Brandao, P. Sousa Freitas, F. Athayde, A. Sousa Perreira, A.(2010). Operculina hamiltonii (G. DON) D. F. Austin & Staples (1983) and Cucurbita pepo L. the control of eggs and larvae of gastrointestinal of Gallus domesticus *Revista Verde de agroecologia y desenvolvimiento sustentable* , Vol 5, Nº 3, pag 131-135.

Recuperado de:

<http://www.cstr.ufcg.edu.br/zootecnia/dissertacoes/felipesobral.pdf>

Fecha de consulta: 22/8/2013

Strazzullo, P. Ferro-Luzzi, A. Siani, A. Scaccini, C. Sette, S. Catasta, G. Mancini, M. (1986) Cambio de la dieta mediterránea: efectos sobre la presión arterial. *National Library of Medicine National Institutes of Health*, vol 4, nº 4, pag 407-412.

Recuperado de:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3534087>

Fecha de consulta: 4/3/2013

Stuart, SG. Loy, JB. (1988). Cambios en la composición durante la etapa de desarrollo de semillas de Cucurbita pepo. *Plant Physiol*, vol 7, pag 191-195.

Recuperado:

<http://www.learningace.com/doc/140112/9737b9852a10aa82d2d22980f523b719/ccrbtceae06book>

Fecha de consulta: 5/8/2013

Sugano, M., Tsujita, A., Yamasaki, M., Noguchi, N., Yamada, K., (1998) El ácido conjugado modula los niveles tisulares de mediadores químicos e inmoglobulinas en ratas. *Springer link vol 33, n°5, pag 521-527.*

Recuperado de:

<http://www.link.springer.com/article/10.1007/s11745-998-0236-4>

Fecha de consulta: 4/3/2013

Tasan, M., Gecgel, V., Demirci, M., (2011) Efectos del almacenamiento industrial y los métodos de extracción de semillas oleaginosas en la calidad del aceite crudo de girasol (*Helianthus annuus L.*) *Revista grasas y aceites vol 62, n°4, pag 389-398*

Recuperado de:

http://www.erevistas.csic.es/ficha_articulo.php?url=oai:grasasyaceites.revistas.csic.es:article/1340&oai_iden=oai_revista296

Fecha de consulta: 5/8/2013

Taskins, J. Stavros, L. Evangelos, L. (1997). Caracterización del aceite de semilla de calabaza crudo y purificado. *Revista grasas y aceites vol 48, n°5, pag 267-272*

Recuperado de:

<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3861510>

Fecha de consulta: 9/10/2014

Teppner-Phiton, H. (2004). *Lagenaria y cucurbita. Review and new contribution.* University of Graz. Horn, Austria.

Tracanna, N., (1985). *Cosecha de zapallo Cucurbita pepo var Styriaca.* Tres arroyos, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Tracanna, N. Laurlund, A. (1994). *Ensayo de zapallo. Valle Bonaerense de Rio Colorado, Rio Negro, Argentina.*

Tocmor, R., (2012) *Composición fitoquímica y estabilidad oxidativa de calabaza prensado en frío*. Crnell University de Illiois, Estados Unidos

Toshiro, M., Helmut, G., Werner, G., (1998) Estudio comparativo de los odorantes potentes de maní, avellana y aceite de semilla de calabaza en base de analisis de dilución extracto aroma (AEDA) y cromatografía de gases-olfatometria. *Willy online Librery*. vol 100, nº 2, pag 51-56.

Recuperado de:

[http://www.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/\(SICI\)1521.4133\(199802\)100;2<51::AID-LIPI51>3.0.CO;2-W/abstract](http://www.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/(SICI)1521.4133(199802)100;2<51::AID-LIPI51>3.0.CO;2-W/abstract)

Fecha de consulta: 4/8/2013

Turkey, J., Li, Y., Schoenlein, A., Ken Allen, GD., Watkins, B., (1998). Modulación de la producción de citoquinas por los macrófagos ácidos linoleicos. *The Journal of Nutritional Biochemistry* vol 9, nº 5, pag 258-266.

Recuperado de:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095528639800014X>

Fecha de consulta: 12/04/2014

Valle Blasco, M. Garcia Timón, A. Lazaro Muñoz, V. (2003). Abordaje de la hiperplasia benigna de próstata: Actuación Atención Primaria-Especializada. *Scientific Electronic Library Online* vol 13, nº3.

Recuperado de:

http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1131-57682003000300002&script=sci_arttext

Fecha de consulta:13/10/2013

Virich, R., Vidakovic, S., Abromovic, H., (2010) Los parametro bioquimicos y resistencia a la oxidación a tratamientos térmicos de aceites de vegetales comestibles refinados y sin refinar. *Revista de Ciencia y Alimentación* vol 28, nº5, pag. 376-384.

Recuperado de:

<http://agris.fao.org/agrissearch/search/display.do?f=2011%2FCZ%2FCZ1103.xml%3BCZ2011000387>

Fecha de consulta: 9/10/2014

Vujasinovic, V., Dimic, E., Takas, A., Nikolouski, Z., Sarae, V., (2010) Influencia del tratamiento termico sobre la estabilidad oxidativa del aceite de semilla de calabaza virgen desnuda. *Revista Uljarsto vol 39, pagº17-25.*

Recuperado de:

<http://agris.fao.org/agris-search/search/display.do?f=2012%2FRS%2FRS1204.xml%3BRS2012000926>

Fecha de consulta: 24/9/2013

Zaccari. (2002). Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados. *Proyecto GEF-CIBIOGEM de Bioseguridad*. Comisión para la investigación y la defensa de las horatizas. México.

Obtenido de Infoagro: calabacín calabacita:

www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/20870_sg7.pdf

Fecha de consulta: 24/9/2013

Base de datos de la Unión Europea (2006) *Reglamento 510/2006*. Ministrstvo za kmetijstvo, Ljubjana, Slovenia

Centro de investigación y desarrollo de medicamentos (2006) *Revista cubana de plantas medicinales versión electrónica*. Ciudad de la Habana, Cuba

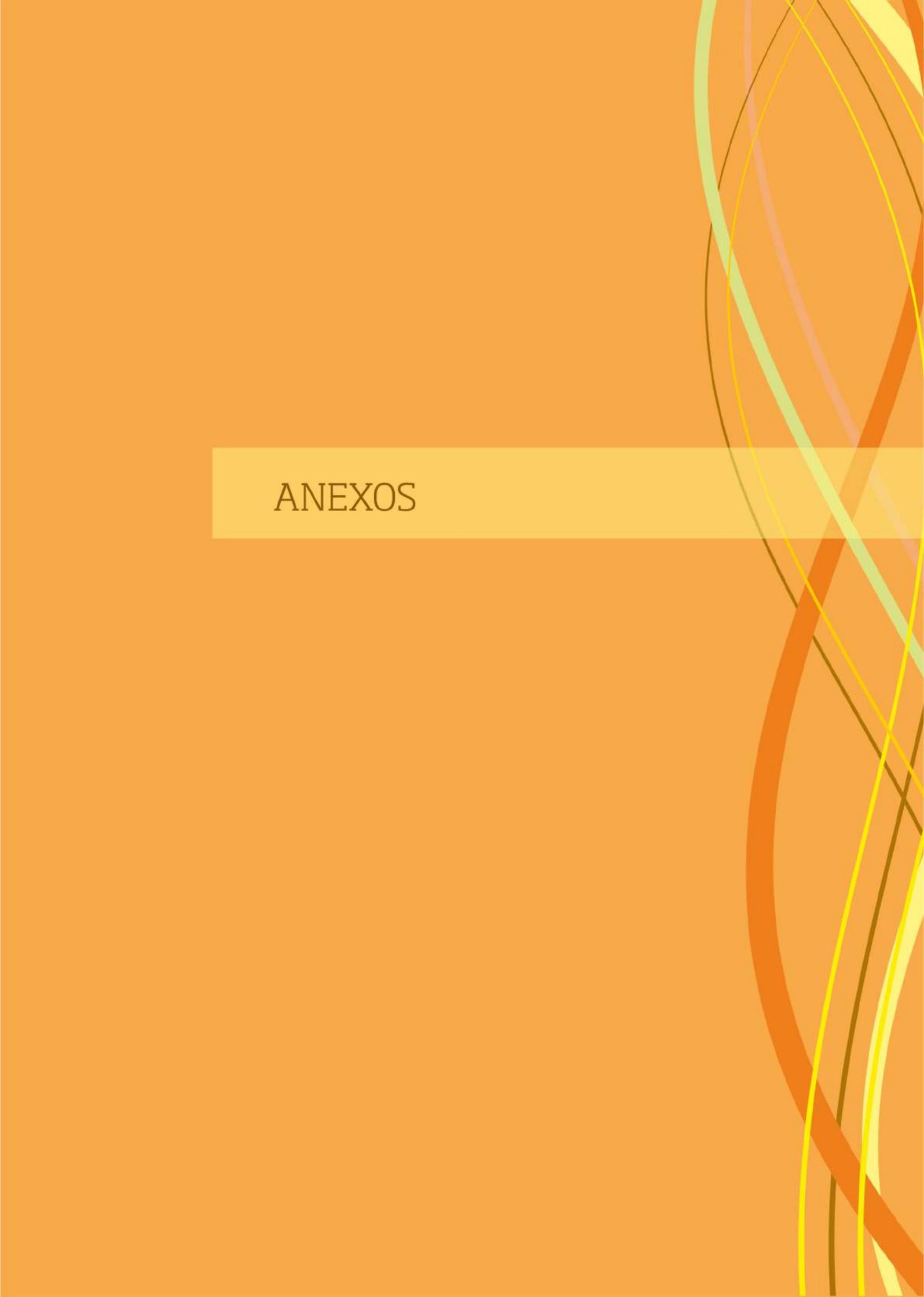
Código Alimentario Argentino (2013). *Capítulo VII. Alimentos grasos y aceites alimenticios*. Ministerio de Salud Presidencia de la Nación Argentina

Instituto de la grasa (2013) *Revista Grasas y aceites versión electrónica*. Sevilla, España

Revista vida Rural (2011). *Emprendimientos. El tártago tiene futuro* Ed. N°162. Buenos Aires, Argentina

Sociedad Chilena de Nutrición, bromatología y Toxicología (2007) *Revista chilena de nutrición versión online*. Santiago de Chile, Chile

Wiley online library (2010). *European Journal of Lipid Science and Technology*. Ghent, Bélgica



ANEXOS



Universidad FASTA. Facultad de Ciencias Médicas.
Licenciatura en Nutrición.
Tutora: Lic. Lisandra Viglione.
Asesoramiento Metodológico: Dra. Mg. Vivian Aurelia Minnard.

2015

Lourdes Cecilia Diez

El aceite de semilla de zapallo es una especialidad culinaria de la provincia de Estiria, sudeste de Austria, se ha producido en esa región desde el siglo XVIII. Actualmente se está elaborando en Argentina pero a baja escala. La presente investigación tiene como objetivo evaluar el nivel de aceptación e información por parte de nuestra población y como se deteriora a lo largo del tiempo comparándolo con aceites de consumo habitual. Los elegidos fueron el de girasol y el de oliva.

Objetivo: Evaluar el grado de aceptación e información del aceite de semilla de zapallo en estudiantes de las Carreras de Ciencias Médicas de la Universidad F.A.S.T.A y el deterioro que sufre el mismo manteniéndolo a temperatura ambiente, tapado y lejos de la luz a los 3 meses de obtención en el mercado y a los 8 meses, comparándolo con el aceite de girasol y oliva durante el año 2015.

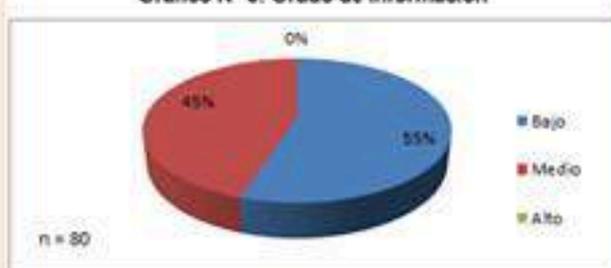
Materiales y métodos: La investigación es exploratoria/descriptiva y el tipo de diseño no experimental siendo en una primera parte transversal y en una segunda longitudinal. En la transversal la muestra estuvo representada por 80 estudiantes de las carreras de Ciencias Médicas de la Universidad F.A.S.T.A y tres catadores especializados obteniéndose los datos mediante una encuesta auto-administrada y en la segunda parte, longitudinal, se utilizó 6 muestras de aceite, 2 de zapallo, 2 de oliva extra virgen y 2 de girasol adquiriendo los datos mediante análisis físico-químicos.

Resultado: El 66% de los encuestados incorporaría el aceite de semilla de zapallo a su alimentación. En cuanto al grado de aceptación, los datos se centraron en un 41,2% en "Me gusta" y las características organolépticas "No me gusta, ni me disgusta". El grado de información que la muestra tenía sobre este aceite fue un 55% "Nivel bajo" y 45% "Nivel medio". El deterioro que sufrió al cabo de 8 meses lo determinaron fresco para características organolépticas y no fresco para los parámetros físico-químicos al igual que el de girasol y oliva.

Conclusiones: El aceite de semilla de zapallo no es un aceite consumido y conocido por nuestra población aunque es bien aceptado. Si se hiciera más amplia su producción y accesibilidad existiría un mercado interesado en consumirlo. El deterioro que sufre es igual a los aceites que se utilizaron para su comparación al cabo de 8 meses.

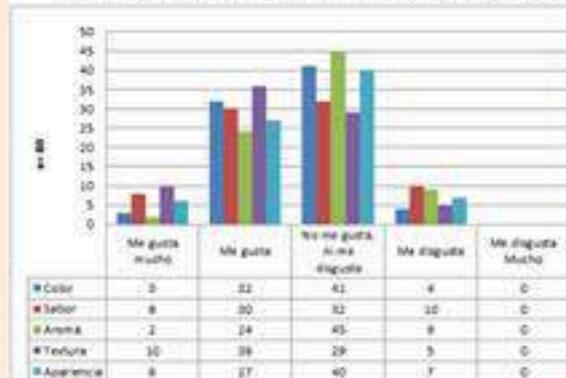
Palabra clave: *Pumpkin seed, Cucurbita pepo var. Styriaca, Cucurbitaceae, Aceites vegetales*

Grafico N° 3: Grado de información



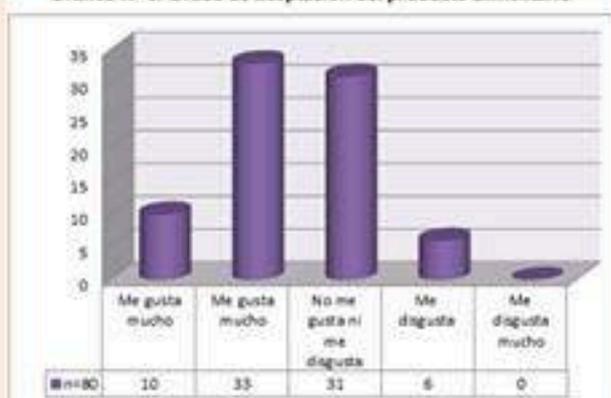
Fuente elaboración propia

Grafico N° 4: Valoración de aceite según características organolépticas



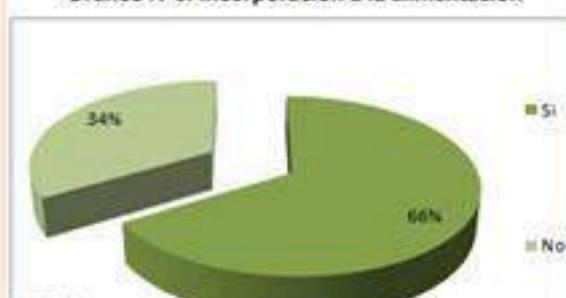
Fuente elaboración propia

Grafico N° 5: Grado de aceptación del producto alimentario



Fuente elaboración propia

Grafico N° 6: Incorporación a la alimentación



Fuente elaboración propia

REPOSITORIO DIGITAL DE LA UFASTA

AUTORIZACION DEL AUTOR¹

En calidad de TITULAR de los derechos de autor de la obra que se detalla a continuación, y sin infringir según mi conocimiento derechos de terceros, por la presente informo a la Universidad FASTA mi decisión de concederle en forma gratuita, no exclusiva y por tiempo ilimitado la autorización para:

- ✓ Publicar el texto del trabajo más abajo indicado, exclusivamente en medio digital, en el sitio web de la Facultad y/o Universidad, por Internet, a título de divulgación gratuita de la producción científica generada por la Facultad, a partir de la fecha especificada.
- ✓ Permitir a la Biblioteca que sin producir cambios en el contenido, establezca los formatos de publicación en la web para su más adecuada visualización y la realización de copias digitales y migraciones de formato necesarias para la seguridad, resguardo y preservación a largo plazo de la presente obra.

1. Autor:

Apellido y Nombre: Diez, Lourdes Cecilia

Tipo y Nº de Documento: D.N.I 33.670.251

Teléfono/s: (0223) 154498828

E-mail: lourdesbsb16@hotmail.com

Título obtenido: Licenciatura en Nutrición

2. Identificación de la Obra:

Aceite de semilla de zapallo

Fecha de defensa ____/____/20____

3. AUTORIZO LA PUBLICACIÓN BAJO CON LALICENCIA Creative Commons (recomendada, si desea seleccionar otra licencia visitar <http://creativecommons.org/choose/>)



Este obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).

4. NO AUTORIZO: marque dentro del casillero []

NOTA: Las Obras (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación) **no autorizadas** para ser publicadas en TEXTO COMPLETO, serán difundidas en el Repositorio Institucional mediante su cita bibliográfica completa, incluyendo Tabla de contenido y resumen. Se incluirá la leyenda "Disponible sólo para consulta en sala de biblioteca de la UFASTA en su versión completa"

Firma del Autor Lugar y Fecha

¹ Esta Autorización debe incluirse en la Tesina en el reverso ó pagina siguiente a la portada, debe ser firmada de puño y letra por el autor. En el mismo acto hará entrega de la versión digital de acuerdo a formato solicitado.