

***Sechium edule* (jacq.) Swartz y los fitoesteroles como agentes antihiperlipidémicos y antihipertensivos**

Adriana del Pilar Moreno Valladares

Asesora metodológica.

Posgrado Fundación Universitaria San Martín, Facultad Medicina.

Profesora Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.

Facultad de ciencias de la Salud.

Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico.

La Guatila hace parte de la familia de las Cucurbitaceae, esta es una familia de tamaño mediano, que encierra cerca de 90 géneros y más de 700 especies, originaria de México y posteriormente distribuida al resto del mundo (1)Jacq.; se caracteriza por ser una planta herbácea, trepadora, perenne, monoica, con raíz tuberosa y tallo delgado ramificado; su longitud alcanza hasta diez metros. Tiene hojas con pecíolo solgado, anchas, ovadas a suborbiculares de tres a cinco lóbulos, su flor es unisexual, el fruto es solitario, carnoso y tiene diferentes formas, tamaños y clases de espinas exodermas de color blanco, verde claro, amarillento o verde oscuro; (2) dentro de su composición nutricional se destaca su riqueza en agua, fósforo, aminoácidos y fitoesteroles.

Los fitoesteroles son esteroides vegetales, similares estructuralmente al colesterol; se encuentran de forma natural y en bajas concentraciones, en aceites vegetales (girasol, maíz, oliva), legumbres, cereales, frutas, verduras, frutos secos y algunos productos industriales.⁽³⁾

Varios estudios realizados a nivel celular y humano han tratado de demostrar las propiedades benéficas que se le atribuyen a este fruto y sus componentes. En este trabajo de revisión, tiene por objetivo profundizar en el conocimiento de la acción antihipertensiva del *Sechium edule* (Jacq) Sw y el efecto de los fitoesteroides vegetales en las hiperlipidemias, con el fin de generar nuevas expectativas de terapia adicional al tratamiento de estas patologías que fomenten la creación de varios trabajos de investigación.

Palabras Claves: Fitoesteroides, Guatila, Hipertensión Arterial, Hiperlipidemia.

Introducción

La enfermedad coronaria es una de las principales causas de muerte no accidental en hombres y mujeres adultos; en Colombia la incidencia de este padecimiento ha ido aumentando significativamente.(4) Varios estudios indican que los principales factores de riesgo para el desarrollo de esta patología son la hipertensión arterial y la hiperlipidemia.

La hipertensión arterial es un problema reversible, causada por el aumento de los valores normales de tensión arterial; en Colombia la prevalencia de esta patología es del 12.3%, entre hombres y mujeres a nivel nacional; específicamente del 33% en Pasto, 24% en Barranquilla, 22% en Cali y Santa Marta, 16% Bogotá y Tunja con el 8%, convirtiéndose de esta manera en un problema de salud pública. (5)

Por otra parte la hiperlipidemia es un trastorno resultante de la anomalía en la síntesis, transporte, captura celular o degradación de las lipoproteínas del plasma; en Colombia los pobladores más afectados por esta afección son Santa Marta con el 33%, Cali con 32% y Bogotá con el 30%; con una muestra total de 30 mil personas en todo el país.(5)

Es por esta razón que se han creado campañas de prevención, con el objetivo de educar a la comunidad a crear hábitos de vida más saludables; especialmente a nivel dietario, dentro de estas recomendaciones encontramos frutos como la *Sechium edule*, que posee propiedades antihipertensivas y aliados del control del colesterol como los fitoesteroides. (5)

I. Hiperlipidemia

Es un trastorno resultante de las anomalías en la síntesis, transporte, captura celular o degradación de las lipoproteínas del plas-

ma,(7, 8) estas alteraciones pueden ser de origen genético o adquirido, que conduce al aumento del colesterol total, de los triglicéridos o ambos. (9)

II. Hipertensión

La hipertensión arterial es generalmente una afección sin síntomas en la que la elevación anormal de la presión dentro de las arterias aumenta el riesgo de trastornos como un ictus, la ruptura de un aneurisma, una insuficiencia cardíaca, un infarto de miocardio y lesiones de riñón.(10)

III. Fitoesteroides

3.1 Definición y origen

Los fitoesteroides son esteroides vegetales que se encuentran de forma natural y en bajas concentraciones, en aceites vegetales (girasol, maíz, oliva), legumbres, cereales, frutas, verduras y algunos frutos secos. Estos esteroides son alcoholes cristalinos aislados de los residuos insaponificables de derivados lipídicos; poseen una estructura similar a la del colesterol. Se han identificado más de 40 esteroides vegetales, siendo los más abundantes el beta-sitosterol, el campesterol y el estigmasterol (1, 3, 11-13)Jacq.

3.2 Breve reseña histórica

El efecto hipocolesterolemizante de los fitoesteroides se conoce desde el año 1950, donde se publicaron las primeras investigaciones realizadas en modelos animales y en humanos, que revelan el efecto de los fitoesteroides sobre la absorción del colesterol. Su uso como droga hipolipemizante ha sido limitada debido a que, inicialmente el mercado para el tratamiento de las dislipidemias era muy pequeño y el advenimiento contundente de las estatinas terminó acaparando todo el mercado; para el año de 1970 se estudia al beta-sitosterol como fármaco; finalmente es aprobado por la FDA

como droga hipocolesterolemizante. Por la década de de 1980, se empezó a evaluar la posibilidad de usarlos como aditivos alimentarios en productos como margarina, quesos grasos y yogurt, comercializándose desde 1997 en varios países de Europa. Para septiembre de 2000 la FDA autorizó el rotulamiento de los alimentos con fitoesterol declarando su beneficio en la salud con relación a la disminución del riesgo de enfermedad **coronaria**.(14)

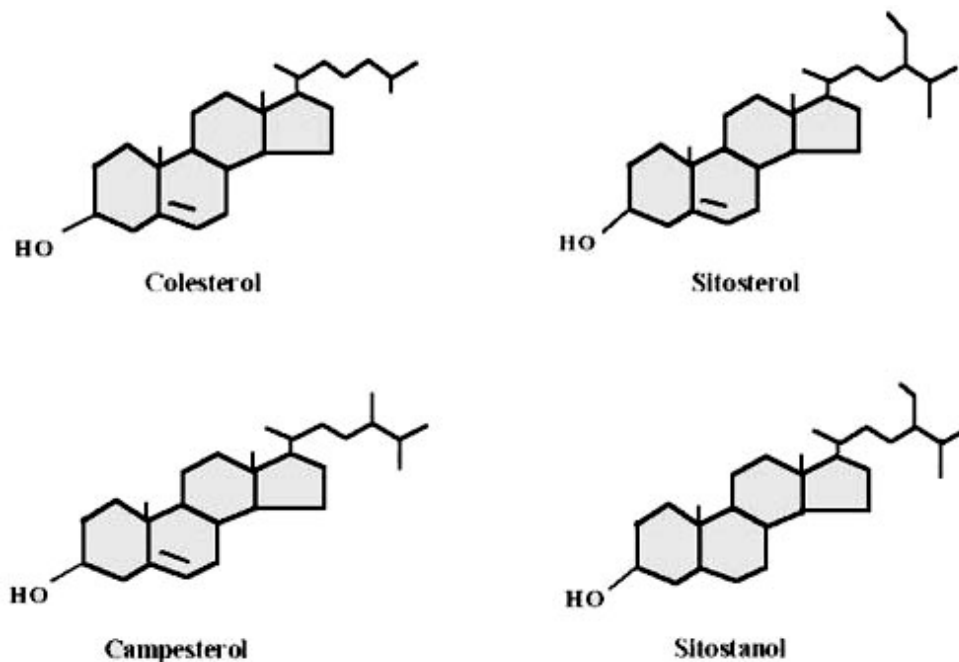
3.3 Estructura química

Los fitoesteros difieren estructuralmente del colesterol (15) (que posee 27 carbonos) por la presencia de sustituyentes de tipo metilo o etilo en la cadena lateral de la molécula (16-

18); aunque se han identificado aproximadamente cuarenta fitoesteros, los mas abundantes son el beta-sitosterol, el campesterol y el estigmasterol (12). Los fitoesteros comparten con el colesterol el núcleo central de la molécula (ciclo pentano perhidrofenantreno); pero su diferencia radica en la cadena hidrocarbonada lateral que en los fitoesteros esta conformada por 9 o 10 carbonos y en alguno de ellos presenta doble enlace mientras que en el colesterol esta cadena está constituida por 8 carbonos y es saturada.(3) Atribuyendo el efecto hipocolesterolémico a la diferencia estructural que hay entre estas dos moléculas (Ver Figura 1) (19)

Figura 1

Estructura química de los principales fitoesteros y fitoestanoles(3)



3.4 Efectos terapéuticos

Científicamente se ha demostrado que los fitoesteroles son beneficiosos para la salud (20) al atribuírsele propiedades anti-inflamatorias, antitumorales, bactericidas y fungicidas.(21) Sin embargo, el efecto mayormente estudiado ha sido su acción hipocolesterolemica, al disminuir la absorción del colesterol digerido,(22) varios estudios demuestran que la ingesta de 2g/día de esteroides o estanoles reduce el colesterol LDL en un 10% y que acompañado de una dieta alimentaria baja en grasa saturada puede disminuir el colesterol LDL en un 20%, (23, 24) sin afectar los niveles de HDL (25); en niños la ingesta de 1.6g de esteroides vegetales induce una reducción adicional en las concentraciones de niveles de colesterol LDL sin efectos adversos en pacientes con hipercolesterolemia familiar, que siguen una dieta baja (26, 27). El consumo promedio de fitoesteroides en estos estudios fue de 1.5-2.2 g/día.(3)

3.5 Mecanismo de acción

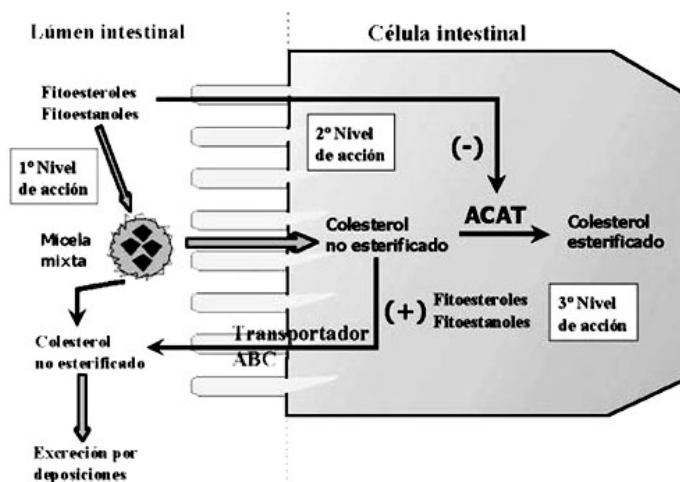
El mecanismo por el cual los fitoesteroides ejercen su efecto hipocolesterolemico no es claro aún; sin embargo según sus propiedades fisicoquímicas los fitoesteroides actúan en tres niveles de acción; (3, 12) en el primero los fitoesteroides inhiben la absorción intestinal del colesterol, tanto de origen dietario como biliar. Los esteroides al ser mas lipofílicos desplazarían por un fenómeno de competición al colesterol desde la micela mixta formada por acción de los fosfolípidos y de las sales biliares en lumen intestinal.(3, 21) de esta forma

al entrar en contacto la micela con las células en ribete de cepillo, los fitoesteroides ocuparían el lugar del colesterol. El colesterol no emulsionado (colesterol desplazado) no puede ser absorbido y es eliminado en las heces. (3, 12, 21, 28) Por otra parte los fitoesteroides al ser escasamente absorbidos por el intestino, en el proceso de transferencia de los ácidos grasos y mono glicéridos de la micela al enterocito; se lleva a cabo un proceso de ensamblaje de la micela mixta, liberándose los fitoesteroides hacia el lumen, para finalmente ser excretados en las deposiciones junto al colesterol no absorbido.(29) En el segundo nivel de acción el esteroide absorbido es de aproximadamente 0.5 a 1%,(30, 31) ejercerían una inhibición de la reesterificación del colesterol a nivel de la actividad de la ACAT (acilCoA-colesterol – acil transferasa), con la cual el colesterol no sería eficientemente reesterificado ni incorporado a los quilomicrones, estimulando de esta manera el reflujo hacia el lumen intestinal del colesterol no esterificado (3, 12, 21) y en el tercer nivel los esteroides producirían una sobre-expresión de los genes que codifican las proteínas de la estructura del transportador ABC (Adenosine Triphosphate Binding cassette) acelerando el reflujo del colesterol hacia el lumen intestinal. (3, 12)

Como resultado de la acción de estos tres niveles se obtiene una menor absorción de colesterol y una mayor excreción de este; disminuyendo los niveles de colesterol total y colesterol LDL séricos.(12) (Ver figura 2)

Figura 2

Niveles de acción de los fitoesteroides en la absorción, reesterificación y reflujo del colesterol(3)



3.6 Efectos secundarios

Actualmente no se han reportado efectos tóxicos derivados del consumo de fitoesteroides(3, 21, 22, 25, 32) aunque la administración de altas dosis (más de 20g/día) puede ocasionar diarrea en los humanos; (3, 21, 33) otros estudios han revelado que el consumo de estos esteroides vegetales pueden reducir ligeramente la absorción de vitaminas y antioxidantes liposolubles como los carotenos, (20, 21) aunque este efecto se contrarresta al consumir una ración diaria adicional de verduras o frutas ricas en carotenos, cuando se este ingiriendo esteroides, para así mantener las concentraciones séricas de carotenoides normales, mientras se reduce significativamente las concentraciones de colesterol LDL. (34)

Varias investigaciones indican que existe una rara enfermedad conocida como sitosterolemia, en donde las concentraciones plasmáticas y titulares de fitoesteroides son muy altas

debido a mutaciones en los genes ABCG5 o ABCG8 que normalmente, hace que la proteína transportadora de ATP (ABC) transporten los fitoesteroides y el colesterol del enterocito hacia el lumen intestinal y al haber una mutación esta acción no es eficientemente realizada y los fitoesteroides serian absorbidos en grandes cantidades ocasionando aterosclerosis prematura y muerte cardiovascular precoz (35-37) de esta manera el consumo de fitoesteroides o productos enriquecidos esta contraindicada para estos pacientes. (35, 38)

Por otra parte se demostró que los fitoesteroides no alteran la fragilidad osmótica de los eritrocitos tras el consumo de 16 semanas en pacientes tratados con estatinas. (39)

Organizaciones de control como la FDA y la Comisión Europea, autorizan el uso de esteroides vegetales para el enriquecimiento de algunos productos y afirman que estas sustan-

cias son benéficas para la salud cardiovascular, al reducir las concentraciones séricas de colesterol; también dan un parámetro en el cual regulan la cantidad de esteroles vegetal que debe ser consumido por día, que para la FDA es de 1.3 g/día (40) y para la Comisión Europea debe ser de 2g/día, (41) esto demuestra que la administración de estos productos enriquecidos con fitoesterol es seguro para la salud humana.(42)

3.7 Estudios del efecto antihiperlipidémico in vitro e in vivo

Varios estudios realizados a nivel celular han demostrado la acción antihipertensiva de los esteroides; uno de ellos es el efecto de los fitoesteroides (Estigmasterol, Campesterol y Betasitosterol) sobre la secreción de apolipoproteínas apo B100 en células HepG2 (células humanas del hígado) y apo B48 de las células Caco2 (células del intestino humano), dando como resultado la disminución en la secreción de estas apolipoproteínas y la reducción del colesterol total y colesterol LDL.(43)

Otra investigación evaluó el efecto de los esteroides sobre la acumulación de triglicéridos en células 3T3-L1 (modelos in vitro para el estudio de la obesidad), dicho efecto generó como resultado la inhibición del crecimiento y acumulación de triglicéridos en estas células por parte del Betasitosterol; pues la dieta rica en fitoesteroides juegan un rol importante en el control de la obesidad.(44, 45)

Numerosos estudios en modelos humanos se han realizado con el objetivo de determinar el efecto antihipertensivo de los fitoesteroides, uno de ellos compara el grado de respuesta de las concentraciones plasmáticas de los lípidos al consumir 1.8g/día de esteroides vegetales en una dieta controlada, dando como resultado la reducción del colesterol LDL en una 15.1%. (46)

Otras investigaciones revelan que al administrar 15 a 25 g/día de margarina enriquecida con 1.8 a 2 g de esteroides vegetales, durante un periodo de cuatro semanas con dieta baja en grasa da como resultado la reducción significativa del colesterol total entre un 7.0 a 10% y colesterol LDL entre 9.1 a 12%. (47-51)

Respecto a la combinación de los esteroides con medicamentos para el tratamiento de la hiperlipidemia, ensayos realizados demuestran que al determinar el efecto conjunto de los fitoesteroides con fármacos reductores del colesterol (fibratos, ezetimibe y estatinas); el colesterol total y el colesterol LDL disminuyen significativamente un 8.5% y 11.1 a 25.2% respectivamente. (52-54)

Finalmente, estos estudios nos confirman que los fitoesteroides son beneficiosos para la salud y reducen el riesgo de sufrir enfermedad cardiovascular.

3.8 Fuentes naturales y productos industriales enriquecidos con fitoesteroides

Muchos alimentos comunes en la dieta occidental como los vegetales, cereales, aceites, frutas y legumbres contienen importantes concentraciones de fitoesteroides,(22, 55-58) otros productos como los frutos secos (almendras, avellanas y nueces) poseen también un valioso contenido de Betasitosterol aproximadamente de 99.12 – 207.17 mg/100g de aceite, que independientemente de la cantidad ingerida, estos frutos reducen un 7-10% el colesterol total y un 10-33% el colesterol LDL. (46, 55, 59)

Aunque las concentraciones de los fitoesteroides no son muy altas (55) se ha identificado el contenido de estos, en algunos cereales como el centeno que posee 95.5 mg/100g, el trigo 69.0 mg/100g, la cebada 76.1 mg/100g y la avena 44.7 mg/100g, convirtiéndose en una

muy buena fuente de esteroides vegetales en la dieta diaria. (55)

Se estima que con una cantidad mínima de 1.5 – 3 g/día de esteroides vegetales se observaría una disminución cercana al 10% de colesterol; con dosis mayores podría alcanzarse una meseta y no obtener beneficios importantes. (3, 13, 24)

Un aspecto importante es el cambio que ha tenido la llamada “dieta mediterránea” la cual le atribuyen efectos benéficos en la salud cardiovascular, (60) esto debido al gran porcentaje de alimentos vegetales que la componen. (3)

Un estudio reciente afirma que la administración en cápsulas de esteroides, no son muy aconsejables, puesto que se dispersan, no se disuelven totalmente en el intestino y esto limita la habilidad de reducir el colesterol. (17)

Es por esto que la industria crea los denominados “alimentos funcionales”, que consiste en adicionar componentes alimenticios como los fitoesteroides a productos lácteos, jugos y margarinas. (22, 61), demostrándose que la adición de estos compuestos no alteran las características organolépticas de los productos. (17)

Muchos estudios han revelado la efectividad de la margarina enriquecida con fitosterol, al disminuir del 10-15% el colesterol LDL con la adición de 1.6 a 2.4 g/día de esteroles, reduciendo el riesgo de aterosclerosis. (62, 63)

Una comparación entre el efecto de los esteroides en diferentes productos como leche, yogurt, pan y cereal, tuvo como resultado que el consumo de alimentos enriquecidos como la

leche reduce el 8.7 al 15.9% de colesterol, el yogurt 5.6-8.6%, el pan 6.5% y los cereales 5.4% llegando a la conclusión que el mejor vehículo de administración de esteroides es la leche baja en grasa con la adición de 1.6 g/día de fitoesteroides. (62, 64)

Otro estudio demostró que la leche y el yogurt bajos en grasa, con la adición de 2 g de esteroles/día para la leche y 1.8 g/día para el yogurt, reducen significativamente el colesterol en un 6-8% en la leche y 5-6% en el yogurt; concluyendo que estos dos productos son efectivos para reducir el colesterol total y el colesterol LDL. (63)

Cabe destacar que el consumo de estos alimentos funcionales no reemplaza los medicamentos, sino que son considerados como una estrategia dietética para el tratamiento de la hiperlipidemia (52, 65)

El comportamiento de estos esteroides con la terapia de estatinas, concluye que es equivalente a doblar la dosis de estatinas, (66) pero si adicional se consume una dieta baja en grasa más el tratamiento, puede aumentar notablemente la reducción del colesterol. (46)

IV. *Sechium edule* (Jacq.) SW

4.1 Origen

Nombre botánico: *Sechium edule*

(Jacq.) Swartz.

Reino: Plantae

Familia: Cucurbitaceae.

Genero: *Sechium*

Especie: *Sechium edule* (Ver Figura 3) (67)

Nombres comunes: Chayote, Papa de pobre, Guatila, Cidrayota, Gayota, Huisquil, Papa del aire, Cayota, Chocho, Chucho, Xuxu, Machiche, Machuchu, Chistophine, Mirliton, Madeira marrow. (Ver Figura 4) (2), (68).

Figura 3. Guatila(68)



La Guatila hace parte de la familia de las Cucurbitaceae, esta es una familia de tamaño mediano, encierra cerca de 90 géneros y más de 700 especies. Botánicamente esta altamente especializada como una de las más importantes dentro de las plantas trepadoras. Su mayor importancia para el hombre es como fuente de alimento.(69)

La familia cucurbitaceas se divide en dos subfamilias, la curcubitoidea y la zanonioideae. A la subfamilia cucurbitoidae pertenecen entre otras tribus Cucurbiteae, Cyclanthereae, Sicyeae, Abobreae, Trichosantheae y Melothrieae; en tanto que la Zanonioideae, está representada tan solo por la tribu Zanonieae.(69)

Es de interés observar la tribu Sicyeae, a la cual pertenece los géneros Ahzolia, Anemalosicyos, Frantizia, Microsechium, Pelakewsquia, Peterosicyos, Schizopepon, Sechiopsis, Sechium, Sicyos y Sicyosperma. (69)

La *Sechium* es un género neotropical monotípico, el tipo es *Sechium edule* (Jacq.) Sw.(69)

Los parientes más cercanos a *Sechium edule* son:

- Los llamados tipo silvestre de *Sechium edule*, cuya ubicación taxonómica se encuentra pendiente, ya que se hallan distribuidos de manera aparentemente natural en los estados mexicanos de Veracruz, Puebla, Hidalgo, Oaxaca y Chiapas.
- *Sechium compositum*, especie restringida al sur de México (Chiapas) y Guatemala.
- *Sechium hintonii*, especie endémica de México, hasta hace poco considerada como extinta, que crece tanto en el estado de México, Guerrero y tal vez en Jalisco.
- Una especie nueva de la sección *Sechium* que habita en el norte del estado de Oaxaca.

Lo anterior ha permitido corroborar que *Sechium edule* es una especie que sin duda fue domesticada dentro del área cultural de Mesoamérica, y precisamente en la región comprendida entre el sur de México y Guatemala.(68)

El cultivo del chayote está ampliamente difundido en Mesoamérica. Su introducción en las Antillas y América del Sur se llevó a cabo entre los siglos XVIII y XIX; de hecho, la primera descripción botánica en la que se menciona el nombre de *Sechium* se debe a Brown en 1756, y se refiere a plantas cultivadas en Jamaica. En esta misma época, el chayote se introdujo en Europa, desde donde fue llevado a África, Asia y Australia, mientras que su introducción en los Estados Unidos data de fines del siglo XIX.(68)

Esta especie está ampliamente distribuida en los geotrópicos donde es frecuentemente cultivada por sus frutos, tubérculos y brotes jóvenes comestibles, es usada para la alimentación humana y de animales. (69)

Las partes usadas son el fruto, los tallos, las hojas tiernas y tubérculo se consumen como verduras, pero también son usados en medicina alternativa. En países como la India, los frutos y las raíces se utilizan no solamente como alimento para humanos sino también como forraje para el ganado, y los tallos, por su fuerza y flexibilidad, se emplean para fabricar artesanías como canastos y sombreros.(2)

4.2 Descripción botánica

La *Sechium edule* es una planta herbácea, trepadora, perenne, monoica, con raíz tuberosa y tallo delgado ramificado; su longitud alcanza hasta diez metros. Tiene hojas con pecíolo sulcado, anchas, ovadas a suborbiculares de tres a cinco lóbulos, su flor es unisexual, el fruto es solitario, carnoso y tiene diferentes formas, tamaños y clases de espinas exodermas de color blanco, verde claro, amarillento o verde oscuro, con una pulpa carnosa blanca o verde claro, de sabor amargo, en las variedades silvestres y no amargo en las cultivadas. La semilla es ovoide envuelta en una testa lisa suave. (2)

4.3 Valores nutricionales

Los tallos tiernos, raíces y semillas tienen un contenido bajo de fibras, proteínas y vitaminas, pero con alto contenido de calorías y carbohidratos, mientras que los frutos tienen suplementos macro y micronutrientes muy adecuados y un nivel bajo de azúcares comestibles; por eso son interesantes desde el punto de vista dietético. Los frutos y en particular las semillas, son ricos en aminoácidos, como ácido glutámico, alanina, leucina, prolina, serina, tirosina, treonina, valina y metionina (esta última sólo en frutos). La guatila contiene fitoesteroles (β -sitosterol, estigmasterol), compuestos terpénicos, flavonoides (kaempferol-3-O-rutinosido y flavonol-3-O-glucósido), almidón, vitamina C, β -caroteno, Calcio y aceite fijo.(Ver tabla 1) (2)

Tabla 1
Composición Nutritiva de 100 gramos de Diversos Órganos del Chayote

Componente	Contenido de fruto	Contenido de brotes	Contenido en raíces	Unidad
Agua	90,80	89,70	79,70	%
Carbohidratos	7,70	4,70	17,80	g
Proteínas	0,90	4,00	2,00	g
Lípidos	0,20	0,40	0,20	g
Calcio	12,00	58,00	7,00	mg
Fósforo	30,00	108,00	34,00	mg
Hierro	0,60	2,50	0,80	mg
Vitamina A (valor)	5,00	615,00	-	UI
Tiamina	0,03	0,08	0,05	mg
Riboflavina	0,04	0,18	0,03	mg
Niacina	0,40	1,10	0,90	mg
Acido ascórbico	20,00	16,00	19,00	mg
Valor energético	31,00	60,00	79,00	cal

Fuente. (70)

4.4 Efectos terapéuticos

Las infusiones de las hojas se emplean desde tiempos coloniales, con eficacia, para disolver los cálculos y curar las enfermedades renales; así mismo, ayuda en el tratamiento de la arteriosclerosis y la hipertensión. Las infusiones de los frutos se utilizan para aliviar los dolores causados por la retención de la orina. Además sus propiedades antiinflamatorias y cardiovasculares, que son similares a las de los glicósidos digitálicos, han sido demostradas. La guatila es diurética y se emplea para el tratamiento de problemas dermatológicos, indisposiciones y dolores intestinales y de la vejiga. (2)

4.5 Estudios del efecto antihipertensivo en modelos in vivo

Referente a la comprobación del efecto antihipertensivo de la *Sechium edule*, pocos estudios se han realizado para la demostración de dicha acción; un de ellos es efecto del jugo de *Sechium edule* (papa cidra) sobre la presión arterial en voluntarios prehipertensos, el cual consistió en evaluar el efecto de la administración oral de una dosis del jugo del fruto de *Sechium edule* sobre la presión arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) y media (PAM); esto se realizó en dos grupos de pacientes jóvenes prehipertensos, uno de control administrando solo con solvente y el grupo experimental al que se le administro jugo del fruto de *Sechium edule* (2 g/Kg) más solvente; dando como resultado la disminución en el grupo experimental de PAS, PAD y PAM de manera progresiva

de los 15, 30, 45 y 60 minutos luego de suministrado el jugo, con respecto a las cifras de los controles. (71)

Discusión

El tratamiento con *Sechium edule* según estos datos pudiera disminuir las cifras de tensión arterial de manera progresiva en pacientes prehipertensos, sugiriendo de esta manera que dicha acción antihipertensiva tenga un sustento farmacológico demostrable.

Los estudios de los fitoesteroles demuestran que el consumo diario de estos, disminuye las concentraciones séricas de colesterol total y LDL, manteniendo estable el colesterol HDL. (49, 62) Adicional ha esto, si se lleva una dieta baja en grasas, la reducción de las concentraciones de colesterol pueden ser mayores; (51, 66) aunque cabe destacar que dentro de esta dieta se debe promover el consumo de frutas o verduras ricas en carotenóides para mantener sus concentraciones séricas normales mientras se disminuye colesterol. (34)

El consumo de productos enriquecidos con esteroides más una dieta baja en grasa, brindan un efecto beneficioso adicional al tratamiento dietético de la hipercolesterolemia; (50) un ejemplo de esto, es que el consumo de margarinas enriquecidas más tratamiento con esteroides, ofrece como resultado la reducción del colesterol LDL, equivalente a doblar la dosis de estatina. (66)

También, dietas constituidas por una combinación de alimentos reconocibles como componentes reductores del colesterol pueden ser tan eficaces, como las dosis iniciales de antiguos fármacos de la primera línea de tratamiento de hipercolesterolemia; (72) con lo anterior no se quiere decir, que los esteroides vayan a reemplazar los tratamientos farmacológicos, sino que deberían ser considerados como una terapia adicional al tratamiento de pacientes hipercolesterolemicos. (65, 73, 74)

Conclusiones

La *Sechium edule* y los productos enriquecidos con fitoesteroides pueden actuar disminuyendo los niveles de lípidos y ayudan en el control de la hipertensión; el consumo de productos enriquecidos con esteroides vegetales por consiguiente pueden reducir el riesgo enfermedad coronaria. (75)

Dentro de las recomendaciones encontradas en la revisión de este tema se aconseja promover el uso de estos productos tanto naturales como industriales en pacientes con riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular.

El desconocimiento del tema a nivel de acción de la Guatila y los fitoesteroides llevan a plantear estudios referentes a:

Cuantificar la cantidad de fitoesteroides que posee el *Sechium edule* y algunos otros productos naturales y secos como almendras, zapote, uvas, trigo, avena, coco, durazno, café, guayaba, piña entre otros, para identificar fitoesteroides vegetales en frutas y verduras nativas de Colombia.

Estudiar el efecto antihipertensivo de la *Sechium edule* (fitoesteroides) a nivel celular y molecular en modelos *in vitro* e *in vivo*

Investigar la cantidad de fitoesteroides que posee el *Sechium edule*.

Ahondar en los diferentes efectos que posee la *Sechium edule* y los fitoesteroides en patologías tales como urolitiasis renal, cáncer del colon y próstata.

Indagar en poblaciones mas grandes la acción del *Sechium edule* en la hipertensión.

Y finalmente proyectar la generación de nuevos productos industriales que estén enriquecidos con fitoesterol, como quesos, sueros y otras bebidas; que ayuden a incentivar la industria colombiana.

Bibliografía

1. **Reverend C.** Determinación del efecto de algunos esteroides aislados de los frutos de *Sechium edule* (Jacq.) Sw sobre algunas propiedades del sistema cardiovascular. Universidad Nacional de Colombia; 1993.
2. **Salama A.** Las Cucurbitáceas potencial económico, bioquímico y medicinal. *Universidad Nacional de Colombia*. 2003.
3. **Valenzuela A, Ronco, A.** Fitoesteroides y Fitoestanoles: Aliados naturales para la Protección de la Salud Cardiovascular. *Revista chilena de nutrición*. 2004;31(1).
4. **Lépori LR.** *MiniAtlas Dislipidemias*. 1 ed Buenos Aires, Argentina: AstraZeneca; 2004.
5. **Rodríguez S.** País de gordos y bebedores. *El Tiempo* 1998;1C.
6. **Day R.** *Como escribir y publicar trabajos científicos*. Washington D. C.; 1996. (OPS, ed.
7. **Terrés S.** Capítulo 8. El laboratorio clínico y la evaluación del riesgo coronario. *Clínica y Laboratorio*. Vol. 1. México; 2000:154-177.
8. **Rouffy J.** Clasificación de las hiperlipidemias. *Hospital Saint-Louis Paris*. 1985:148-151.
9. **Fernández M.** Tratamiento de las dislipidemias en atención primaria. *Farmacia de Atención Primaria*. 2006;4(3):85-89.
10. Enfermedades cardiovasculares. *Profesionales de la salud*; 2002:115 - 125.
11. **Zamora M.** Los esteroides y estanoles vegetales reducen el colesterol. *European Food Information Council*. Vol. 2007: Nutriguía; 2005.
12. **Flora P.** Esteroides Vegetales. Flora; 2006.
13. **Belen M, Monereo, S, y Molina, B.** Alimentos funcionales y nutrición óptima ¿cerca o lejos? *Rev. Esp. Salud Pública*. 2003;Vol. 77, Número 3.
14. **Bernabo L, Dominelli, S.** Fitoesteroides. *Evidencia*. Vol. Vol. 4, Número 6: Actualización en la práctica ambulatoria; 2001.
15. **Ling WH, Jones, P.J.** Dietary Phytosterols: A review of metabolism, benefits and side effects. *Life Sci*. 1995; 57:195-206.
16. **Elkin RG.** Shell egg cholesterol reduction. II. Review of approaches utilizing non-nutritive dietary factors or pharmacological agents and an examination of emerging strategies. *World's Poultry Science Journal*. 2007;63:1-28.
17. **Law M.** Plant sterol and stanol margarines and health. *BMJ*. 2000;320:861-864.
18. **Soupas L.** Oxidative stability of phytosterols in food models and foods. *University of Helsinki*. 2006:1-94.
19. **Ikeda I, Tanake, K., Sugano, M., Vahouny, G. and Gallo, L.** Inhibition of cholesterol absorption in rats by plant sterols. *J. Lipid Res*. 1988;29:1573-1582.
20. **Jenkins D, Kritchevsky, D., Neil, H.A., Nestel, P., Salen, G. and Sugano, M.** Esteroides vegetales y salud cardiovascular. Cargill hearth and Food Technologies; 2002.