



LECISAN® COMO PRODUCTO NATURAL CON POTENCIALIDADES TERAPÉUTICAS

Autores: Leidys Cala Calviño¹, Humberto Joaquín Morris Quevedo.²

¹ Doctor en Medicina, Especialista en Farmacología, Departamento de Ciencias clínicas, Facultad de Medicina I, Universidad de Ciencias Médicas Santiago de Cuba, Cuba,

² Doctor en Ciencias Biológicas. Máster en Bioquímica de la Nutrición. Especialista en Bases Moleculares de la Obesidad. Centro de estudios de Biotecnología Industrial (CEBI), Santiago de Cuba. Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba.

leidyscalacalvino@gmail.com

Resumen

Introducción: La lecitina de soya destaca como candidato a fármaco natural por sus potencialidades

Objetivos: Valorar los resultados de investigaciones que avalan las potencialidades terapéuticas de la lecitina de soya y hacer un avance en el entendimiento de los mecanismos que podrían justificar su uso.

Materiales y Métodos: Se realizó una revisión sistemática y crítica de evidencias de impacto. Se consultaron artículos publicados en los últimos cinco años en las bases de datos EBSCO, Google Scholar, Latindex, Redalyc, DOAJ, Dialnet, WorldCat, LILACS, Scielo, y OATD.

Resultados: Se recuperaron evidencias preclínicas y clínicas que imputan beneficios basando sus hipótesis en la acción emulsionante de las grasas, efectos antioxidantes de isoflavonas y ácidos grasos poliinsaturados con efectos antiinflamatorios y reguladores del metabolismo lipídico. Se proponen como fundamentos teóricos de sus efectos la activación del sistema de la fosfolipasa A2 y la producción de citosinas inflamatorias con el consecuente daño tisular debido a los fosfolípidos presentes en la mezcla.

Conclusiones: Es un producto natural que rebasa el contexto de su empleo como suplemento nutricional, pero aún son contradictorios y poco concluyentes los resultados referentes a sus efectos y posibles usos, lo que requiere nuevas investigaciones en el campo de la farmacología.

INTRODUCCIÓN

La obesidad se ha identificado como un estado crónico de inflamación sistémica conocido como lipoinflamación. ⁽¹⁾ De esta manera, cobra relevancia el descubrimiento de moléculas clave que



actúan como blancos terapéuticos, así como sus conexiones y mecanismos existentes, permitiendo ampliar el conocimiento sobre la obesidad y la creación a futuro de diferentes estrategias para su adecuado abordaje en la práctica médica. ^(1,2)

La lecitina, aislada originalmente por Theodore Nicolas Gobley, es un término que ahora se utiliza con frecuencia para describir cualquiera de una serie de sustancias grasas con beneficios para la salud que se producen naturalmente en un número de plantas y animales. ^(2,4) El nombre de lecitina proviene del griego *Lekigos*, que significa yema de huevo, lugar donde fue encontrada por primera vez. ⁽³⁾

Se ha especulado a partir de estudios realizados en los últimos 10 años en animales y humanos, acerca del efecto del consumo de soja y sus productos sobre la incidencia de ciertas enfermedades crónicas, como la obesidad y el sobrepeso, las dislipemias y comorbilidades asociadas. ^(3,4) Las técnicas modernas de biología molecular y la farmacología preclínica, ofrecen herramientas novedosas y poderosas para la validación de posibles objetivos farmacológicos, incluyendo productos naturales. ⁽⁵⁾ En la búsqueda de nuevas estrategias se ha investigado, tanto en la propia célula grasa como en los genes que podrían ser modificados. ⁽⁶⁾

En el caso particular de la lecitina de soja, aunque existen estudios clínicos realizados con métodos rigurosos (aleatorios, multicéntricos y de larga duración), lamentablemente aún no se dispone de investigaciones suficientemente concluyentes. ⁽⁸⁾ Los resultados de la investigación con modelos animales son los más publicados acerca del tema y dan respuestas rápidamente a interrogantes científicas y ofrecen ventajas al proporcionar información necesaria para diseñar estudios en seres humanos, que también deben completarse para la aprobación legal de candidatos a fármacos. ⁽⁹⁾

Los excelentes atributos nutricionales que le confiere la industria alimentaria a la lecitina de soja, como lo es el carácter antioxidante, partiendo de su composición no son el principal responsable del reciente aumento del consumo que ha ocurrido en nuestro medio, aunque de manera global se ha visto incrementada su demanda en los últimos años y los suplementos dietéticos que la contienen son de los más utilizados en el mundo. ^(10,11)

Por la importancia del tema que aquí se aborda –para los proveedores de salud de los tres niveles de atención– y la insuficiente evidencia científica de los efectos biológicos de la



lecitina de soya y los mecanismos moleculares de producción de los mismos, en animales de experimentación y humanos, nos motivamos a realizar esta revisión.

OBJETIVO

Valorar los resultados de investigaciones que avalan las potencialidades terapéuticas de la lecitina de soya y hacer un avance en el entendimiento de los mecanismos que podrían justificar su uso.

MATERIALES Y MÉTODOS

El método empleado para la búsqueda de la información consistió en una revisión sistemática de las evidencias actualizadas reportadas en las bases de datos internacionales, Pubmed, EBSCO, Google Scholar, Latindex, Redalyc, DOAJ, Dialnet, WorldCat, LILACS, Scielo, y OATD. La revisión se realizó de manera crítica y se enfocó en los artículos publicados en los últimos cinco años.

Se consultaron todos documentos de manera individual e independiente por los autores del artículo, tanto en idioma español como inglés, para confirmar si cumplían con los siguientes criterios de selección para ser elegidos e incluidos: objetivos centrados en determinación y evaluación de efectos biológicos, cumplimiento de aspectos éticos, académicos, científicos y disciplinares, actualidad de la bibliografía, comentarios y recomendaciones de los autores, palabras clave (lecitina de soya, antioxidante, efectos biológicos, investigación preclínica, prevención en salud).

Para el tratamiento de la información se utilizó el programa de cálculo Excel que permitió la clasificación de los datos con los apartados considerados de interés como el año de publicación, propósito del estudio y resultados obtenidos. La utilización de las nuevas tecnologías de búsqueda de información científica y la triangulación metodológica de datos, permitió la selección de más de sesenta fuentes documentales que fueron consideradas válidas, diversas, fiables y con adecuado nivel de actualidad, de las que finalmente 37 se utilizaron para la elaboración de este artículo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Muchos mecanismos controlan la alimentación y el apetito y ha sido muy difícil encontrar fármacos para el control de la obesidad aunque se tienen múltiples sistemas identificados



como dianas. ⁽¹²⁻¹⁶⁾ Esta entidad nosológica está vinculada con la resistencia a la insulina y diabetes mellitus tipo II, existiendo un trastorno en la regulación del apetito y metabolismo energético, procesos regulados, por componentes hormonales, destacándose citoquinas como leptina y adiponectina. ⁽¹⁷⁻¹⁹⁾

Investigadores del Grupo de Innovación Tecnológica del Laboratorio Farmacéutico Oriente, elaboraron un producto registrado como un suplemento nutricional con la marca comercial LECISAN[®], a partir del aprovechamiento de la lecitina de soja, subproducto proveniente del proceso de refinación del aceite de frijol de soja en la fábrica procesadora de esa leguminosa, ubicada en la provincia Santiago de Cuba. ^(3,20)

Aproximadamente del 15 % al 25 % de la grasa presente en el grano de soja se encuentra en forma de lecitina, que se separa del aceite a través de procesos químicos o mecánicos y se expende como un producto de alto valor comercial. El LECISAN[®] ha tenido gran acogida por la población y está siendo prescrito por facultativos de varias especialidades médicas como régimen terapéutico, debido a las propiedades que se le atribuyen, a pesar de solo estar registrado como suplemento nutricional. ⁽³⁾

Los beneficios que se le imputan a la salud en una variedad de procesos patológicos relacionados con la obesidad y el sobrepeso, la enfermedad coronaria y las dislipemias, basan sus hipótesis en la acción como emulsionante de las grasas y antioxidante. ⁽²¹⁾ Teóricamente sus propiedades se relacionan con el aporte de ácidos grasos muy saludables, como el ácido linoleico, isoflavonas (genisteína, daidzeína, gliciteína) y fitoesteroles (sitosterol, sitostanol, campesterol), además de su contenido en vitamina E con propiedades antioxidantes reconocidas. ⁽²²⁾

Al consumo de soja como fuente principal de isoflavonas, a través de la dieta o en forma de suplementos alimenticios, se le confieren efectos antioxidantes. Los radicales libres de oxígeno se han implicado en la patogénesis de lesiones orgánicas, al atacar directamente lípidos y proteínas de las membranas biológicas e indirectamente actuar sobre la cascada del ácido araquidónico al inducir la producción de tromboxano (vasoconstrictor y agregante plaquetario) y B4 (promotor de la activación de leucocitos con descarga de enzimas lisosomales). El metabolismo de las isoflavonas puede ocurrir localmente, en la vecindad de las células inflamatorias (macrófagos, neutrófilos y eosinófilos activados), reaccionando con especies



oxidantes reactivas que se generan bajo condiciones fisiológicas, como el ácido hipocloroso (HOCl) y el peroxinitrito (ONO_2) y los derivados clorinados y mononitrados son posteriormente conjugados con el ácido glucorónico y excretados en la bilis. Estas reacciones explicarían las propiedades antioxidantes y antiinflamatorias de las isoflavonas *in vivo*.⁽¹⁾

La mayoría de las investigaciones y de la información disponible, reúne datos referidos a uno de los principales marcadores biológicos de enfermedad vascular periférica y especialmente coronaria que es el perfil lipídico sanguíneo. Para las isoflavonas de la soja, los mecanismos de acción posibles para explicar sus efectos, tanto cardiovasculares como sobre otros órganos, incluyen: inhibición de la tirosina quinasa, regulación de la transcripción génica, modulación de factores de transcripción, antioxidantes, y la capacidad de alterar la actividad de ciertas enzimas.⁽¹⁾ Pese a estas afirmaciones, un estudio publicado en Cochrane Database of Systematic Reviews en 2013, no encontró pruebas de los efectos de las isoflavonas sobre la disminución de los niveles de colesterol en pacientes con hipercolesterolemia. No obstante, concluyó que los resultados debían interpretarse con cautela debido a alto riesgo de sesgo en los ensayos evaluados.⁽³⁾

Los fosfolípidos son componentes estructurales de la membrana celular y participan como segundos mensajeros en la transmisión de señales al interior de la célula, activando enzimas o participando en la síntesis de sustancias de señalización celular, como el fosfatidilinositol y la fosfatidilcolina actúan como donadores de ácido araquidónico para la síntesis de prostaglandinas, tromboxanos, leucotrienos y compuestos relacionados.

Al ser la lecitina de soja una mezcla de compuestos fosfatídicos presentes en las células del organismo, es de suponer su rol determinante en la regulación y el metabolismo de los lípidos, y por ende efectos sobre la nutrición y la composición corporal, pero se requieren investigaciones que corroboren sus efectos sobre parámetros nutricionales y hagan seguro su consumo con fines terapéuticos, porque se precisa de administración prolongada o altas dosis, que deben ser evaluadas y avaladas científicamente, en beneficio de la salud humana, de ahí que sus propiedades terapéuticas hayan sido debatidas mundialmente.^(21,22)

Los fosfolípidos son un tipo de lípidos que no cumplen funciones energéticas sino estructurales y recientemente se les ha asociado a importantes funciones regulatorias.⁽²¹⁾ Los fosfolípidos más comunes en esta mezcla de sustancias grasas son la fosfatidilcolina en un 21%,



fosfatidiletanolamina en un 22%, fosfatidilinositol y fosfatidilserina en un 19 % aproximadamente, aunque engloba otras sustancias lipófilas como glicolípidos, triglicéridos o ácidos grasos, y por supuesto una fracción hidrófila que incluye ácido fosfórico, glicerol, colina e inositol. La fosfatidilserina y la fosfatidilcolina son componentes fundamentales de todas las membranas biológicas siendo sustancias anfipáticas, que proporcionan a la membrana las condiciones de permeabilidad y carga eléctrica necesarias para que las enzimas y otras proteínas transportadoras de membrana, puedan llevar a cabo su función.^(3,20)

La colina adquirida en la dieta es hidrolizada en el intestino por las bacterias o metabolizada a metil-aminas. Los ésteres que contienen colina (por ejemplo, fosfatidilcolina), son hidrolizados por las enzimas de las secreciones pancreáticas y de la mucosa intestinal, tales como las fosfolipasas A1, A2, y B. Una vez absorbido en los enterocitos, se transporta hasta el hígado a través de la circulación portal, principalmente como fosfatidilcolina o se incorpora en los quilomicrones y se libera en la circulación sistémica a través del sistema linfático. Está involucrada en tres vías principales: la síntesis de la acetilcolina, la donación de metilo a través de su oxidación irreversible a la betaína que metila la homocisteína para formar metionina, contribuyendo así a la síntesis de S-Adenosil Metionina y la síntesis de fosfatidilcolina, aunque también se vincula con el metabolismo del folato con quien interactúa dinámicamente.^(21,22)

De la fosfatidilcolina se obtiene ácido araquidónico, que es un precursor de la síntesis de eicosanoides, una familia de mediadores bioquímicos entre los que se encuentran prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos. Esto podría otorgarle un papel regulador en patologías provocadas por mediadores de la inflamación, como sucede en la obesidad y otros estados metabólicos asociados a ella. Se plantea además el papel de los fosfolípidos como segundo mensajero tras la llegada de un mediador a la membrana celular, enviando señales que conducen a la activación de determinadas enzimas.⁽⁹⁾

La fosfolipasa induce daño celular al convertir la lecitina de la membrana celular en lisolecitina, que es un compuesto más tóxico. Al actuar sobre los fosfolípidos activa el sistema de la fosfolipasa A2 y la producción de citocinas inflamatorias. El FNT- α y la Interleucina-1 β (IL-1 β) propagan una cascada compleja de eventos entre la vasculatura de los tejidos y las células inflamatorias, con producción de selectinas y moléculas de adhesión intracelulares (ICAM).^(9, 21, 22). Los ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) tienen efectos antiinflamatorios y como



reguladores del metabolismo lipídico, no obstante, no se conocen en profundidad los mecanismos implicados en estos procesos y existe un posible efecto terapéutico sobre la prevención y desarrollo de la obesidad gracias a su capacidad de modificar reversiblemente genes asociados con el metabolismo lipídico (genes adipogénicos) y de modular la actividad de determinados microARN. ⁽¹⁾

En modelos animales, el uso de fosfolípidos y diferentes fosfatidilcolinas parece bastante promisorio. ^(5,6) Los efectos que se observan in vitro y en modelos experimentales son la base de su uso, y algunos estudios muestran la necesidad de múltiples ensayos clínicos en humanos, para confirmar los efectos positivos de compuestos orgánicos como la lecitina de soya en los trastornos cognitivos relacionados con la memoria y otros beneficiosos para la salud humana. ^(3,4)

En los últimos cinco años se han realizado algunas investigaciones preclínicas empleando diferentes biomodelos, con el propósito de estudiar los efectos de la lecitina de soya como suplementación dietética. Se han publicado investigaciones preclínicas que encontraron que los fosfolípidos de la soya disminuyen concentraciones de triacilgliceroles en suero y que estos disminuyen la actividad hepática de enzimas involucradas en la lipogénesis (enzimas acidograso-sintetasas (FAS) y glucosa-6-fosfato-deshidrogenasa (G6PDH)). ^(23,24) Un estudio reciente introduce aspectos novedosos en el campo del conocimiento, al hablar de toxinas urémicas, que son generadas por la microbiota intestinal al metabolizar algunos precursores presentes en la dieta como la L-carnitina y la fosfatidilcolina que tras absorberse se convierten en Nóxido de trimetilamina (TMAO) con efecto proinflamatorio, perturbando la función endotelial mediante diferentes mecanismos, provocando estrés oxidativo en las células endoteliales, alterando sus mecanismos de reparación e incrementando la proliferación de células del músculo liso vascular. ⁽²⁵⁾ Se ha argumentado cómo TMAO contribuye a la presencia de eventos cardiovasculares y el incremento en la mortalidad, induciendo fibrosis intersticial y glomeruloesclerosis. ⁽²⁶⁾

Algunos artículos avalan el efecto antioxidante a partir del incremento de las actividades de enzimas antioxidantes ^(27, 28, 29) y se enfocan en investigar el posible papel de la lecitina de soya en el tratamiento de la hipercolesterolemia destacando el papel hepatoprotector al reducir el valor de malonilaldehído (MDA) en el hígado. ⁽³⁰⁾ Contrario a esto otros estudios



hacen referencia a un estado oxidativo metabólico mediante generación de compuestos de peroxidación lipídica en biomodelos tan diferentes como cerdos y pollos. ⁽³¹⁾

Se han descrito efectos sobre el crecimiento y supervivencia de otras especies estudiadas. ⁽³²⁾

Se plantea que la dieta de aceite de soja altera la expresión génica hipotalámica junto con el fenotipo metabólico evidenciando aumento de los genes involucrados en la lipólisis en el tejido adiposo a través de la vía de señalización dependiente de cAMP / PKA, lo que mejora la comprensión de los mecanismos subyacentes a los efectos antiobesidad del producto. ^(33,34) Una investigación recientemente publicada determinó en ratones machos la potencia obesogénica de ácido linoleico (LA).⁽³⁵⁾ Se ha sugerido el uso de lecitina de soja en concentraciones moderadas para prevenir efectos nocivos como la resistencia a la insulina y la hipercolesterolemia partiendo de hallazgos como el aumento de la lipólisis, la mejora de la microbiota intestinal, la regulación positiva de los receptores activados por el proliferador de peroxisoma (PPAR) y el aumento de la expresión de la proteína desacoplante de la cadena respiratoria 1 (UCP-1). ⁽¹⁷⁾

No solo han sido controvertidos los resultados en investigaciones preclínicas, varios metanálisis de ensayos controlados aleatorios y revisiones sistemáticas han resultado contradictorias en sus resultados y recomendaciones tanto para manejo de dislipemias como para mejorar el sobrepeso o las manifestaciones clínicas de la menopausia. ^(36,37)

Consideraciones finales

Independientemente de los múltiples estudios e investigaciones realizadas, el dato más concluyente sobre los beneficios de la soja y sus derivados reside en los años de consumo por más de la mitad de la población mundial, pero desde la perspectiva farmacológica, se necesita más evidencia de sus posibles efectos. Por otro lado, la dosificación de un producto se basa en las cantidades utilizadas frecuentemente en los ensayos clínicos disponibles, sin embargo, en los productos naturales no siempre está claro cuáles son las dosis óptimas, por lo que se debe equilibrar la eficacia y la seguridad y tomar en cuenta la gran variedad de productos usados en las intervenciones que dificulta la interpretación de los resultados al analizar todos estos estudios.



Está descrita también la variabilidad intra e interespecies en el metabolismo de las isoflavonas, aunque éstas no son los únicos componentes biológicamente activos en la lecitina de soja y a menudo se proponen los fosfolípidos como responsables de los supuestos beneficios para la salud. Estas limitaciones de diseño refuerzan la probabilidad de que puedan concluir en resultados conflictivos. También es importante reconocer que la etiología de las enfermedades crónicas es multifactorial y se desarrollan en un período largo de tiempo, normalmente en décadas.

Al examinar estas enfermedades mediante los estudios preclínicos y clínicos de nutrición, resalta que este tipo de investigaciones con alimentos de soja hace difícil obtener conclusiones definitivas sobre sus beneficios a la salud. El análisis de estos resultados nos lleva a valorar la hipótesis de que modifica parámetros nutricionales, bioquímicos y de composición corporal, modulando sistemas efectores relacionados con la regulación del metabolismo lipídico, el estado oxidativo metabólico y la competencia inmune.

CONCLUSIONES

La lecitina de soja es un producto natural que rebasa el contexto de su empleo como suplemento nutricional, pero aún son contradictorios y poco concluyentes los resultados referentes a sus efectos y posibles usos con fines preventivos y terapéuticos y se requieren estudios farmacológicos para evaluarlos a través de métodos prácticos, sensibles, específicos y reproducibles.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gutiérrez-Salmerón María, Chocarro-Calvo Ana, García-Martínez José Manuel, García-Jiménez Antonio de la Vieja Custodia. Bases epidemiológicas y mecanismos moleculares implicados en las asociaciones de obesidad y diabetes con cáncer. *Endocrinol Diabetes Nutr* [Internet]. 2017 [citado 2021 Mar 2]; 64(2):109-117. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-diabetes-nutricion-13-pdf-S2530016416300131>
2. Arriola S, Castellano V, Da Silveira L, Rath G, Riopedre A, Tórtora V. Bases moleculares de la obesidad. *Anales de la Facultad de Medicina, Universidad de La República, Uruguay* [Internet]. 2017 [citado 2021 Mar 5]; 4, 18-40. Disponible en: <http://www.anfamed.edu.uy/index.php/rev/article/view/294>



3. Cala Calviño L, Sánchez Hechavarría ME, García Torres DS. Aspectos farmacológicos de la lecitina de soya y sus posibles aplicaciones médicas. *MEDISAN* [Internet]. 2017 Ene [citado 2021 Mar 15]; 21(1): 83-95. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192017000100010&lng=es.
4. Delgado Andrade C, Olías R, Jiménez López JC, Clemente A. Aspectos de las legumbres nutricionales y beneficiosas para la salud humana. *Arbor* [Internet]. 2016; [citado 2021 Mar 4]; 192 (779): a313. Disponible en: <http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/2117/2774>
5. Maldonado Villamizar J, Aquino Guerra A. Experimentación con biomodelos animales en ciencias de la salud. *Avances en Biomedicina* [Internet]. 2016 [citado 2021 Mar 15]; 5(3). Disponible en: <https://www.redalyc.org/html/3313/331349259008/>
6. Romero Fernández W, Batista Castro Z, De Lucca M, Ruano A, García Barceló M, Rivera Cervantes M et al. El 1, 2, 3 de la experimentación con animales de laboratorio. *Rev. Perú med exp salud pública* [Internet]. 2016 Abr [citado 2021 Mar 2]; 33(2): 288-299. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342016000200015&lng=es.
7. Cañete Villafranca R. Animales utilizados en experimentación, necesidad de su protección. *Rev Med Electrón* [Internet]. 2016 Ago [citado 2021 Mar 15]; 38(4): 612-616. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242016000400011&lng=es.
8. Suárez-Carmona Walter, Sánchez-Oliver Antonio Jesús, González-Jurado José Antonio. Fisiopatología de la obesidad: Perspectiva actual. *Rev. chil. nutr* [Internet]. 2017 [citado 2021 Mar 15]; 44(3): 226-233. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182017000300226&lng=es.
9. Irecta Najera César Antonio, Álvarez Gordillo Guadalupe del Carmen. Mecanismos moleculares de la obesidad y el rol de las adipocinas en las enfermedades metabólicas. *Rev Cubana Invest Bioméd* [Internet]. 2016 Jun [citado 2021 Mar 5]; 35(2): 174-183. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002016000200006&lng=es.



10. Chito Trujillo DM, Ortega Bonilla RA, Ahumada Mamián AF, Rosero López B. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) versus soja (*Glycine max* [L.] Merr.) en la nutrición humana: revisión sobre las características agroecológicas, de composición y tecnológicas. *Rev Esp Nutr Hum Diet* [Internet]. 2017; [citado 2021 marzo 16]; 21(2): 184-98. Disponible en: <https://documento.mx/preview/quinoa-chenopodium-quinoa-willd-versus-sojaglycine-max-l-merr-en-la-nutricion-humana-revision-sobre-las-caracteristicasagroecologicas-de-composicion-y-tecnologicas-5c1843a90c453>
11. Lemus Rodríguez MZ, Chong Quesada A, Bosch Escobar J. Tableta masticable de lecitina de soya: de subproducto a producto farmacéutico. *MEDISAN* [revista en Internet]. 2017 [citado 2021 marzo 16]; 21(5): [aprox. 0 p.]. Disponible en: <http://medisan.sld.cu/index.php/san/article/view/901>
12. Aguilera CM, Anguita-Ruiz A. Epigenética de la obesidad. *Nutr Clin Med* 2018; XII (2): 47-60. DOI: 10.7400/NCM.2018.12.2.5062
13. Rivas-Estany E, de-la-Noval-García R. Obesidad en Cuba y otras regiones del Mundo. Consideraciones generales y acciones nacionales de prevención. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba* [revista en Internet]. 2021 [citado 2021 Mar 3]; 11(1): [aprox. 0 p.]. Disponible en: <http://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/article/view/887>
14. Hernández Rodríguez J. Recomendaciones para el tratamiento médico de la obesidad exógena en el nivel primario de atención. *Rev Cubana de Medicina General Integral* [revista en Internet]. 2019 [citado 2021 Mar 15]; 34(3): [aprox. 0 p.]. Disponible en: <http://www.revmgi.sld.cu/index.php/mgi/article/view/958>
15. Sangrós F. Javier, et al. Asociación de obesidad general y abdominal con hipertensión, dislipemia y presencia de prediabetes en el estudio PREDAPS. *Rev Española de Cardiología* [Internet]. 2018 [citado 2021 Mar 4]; 71(3): 170177. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/asociacion-obesidadgeneral-abdominal-con/articulo/90462286/>
16. Ferreira Hermosillo A, Salame Khouri L, Cuenca Abruch D. Tratamiento farmacológico de la obesidad. *Rev Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social* [Internet]. 2018 [citado 2021 marzo 20]; 56(4): 395-409. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202articulo-tratamiento-farmacologico-obesidad-S071686401270295X>
17. Li D, Ikaga R, Yamazaki T. Soya protein β -conglycinin ameliorates fatty liver and obesity in diet-induced obese mice through the down-regulation of PPAR γ . *British*



- Journal of Nutrition* [Internet]. June 2018 [citado 2021 marzo 20]; 119(11): 1220-1232. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/british-journal-of-nutrition/article/soya-protein-conglycinin-ameliorates-fatty-liver-and-obesity-in-diet-induced-obese-mice-through-the-downregulation-of-ppar/8EEE475E1267F7A3FCA4AFE5A23315BD>
18. Vázquez Reynoso J, et al. La obesidad y su asociación con otras de las enfermedades crónicas no transmisibles. *Journal of Negative and No Positive Results: JONNPR* [Internet]. 2018 [citado 2021 marzo 20]; 3(8): 627-642. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/494732>
19. Irwin Nigel, Pathak Varun, Flatt Peter R. A Novel CCK-8/GLP-1 Hybrid Peptide Exhibiting Prominent Insulinotropic, Glucose-Lowering, and Satiety Actions With Significant Therapeutic Potential in High-Fat-Fed Mice. *Diabetes* [Internet]. 2015 [citado 2021 marzo 20]; 64:2996-3009 Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/190386272.pdf>
20. Picinin Antunes A, Lopes Cristiny G. Nutracêuticos no manejo das dislipidemias: terapia baseada em evidência. *REVISTA UNINGÁ REVIEW* [Internet]. 2018; [citado 2021 marzo 20]; 29(1): 132-37 Disponible en: <http://revista.uninga.br/index.php/uningareviews/issue/view/135>
21. Valenzuela A, Valenzuela R. Los Fosfolípidos Sustancias Naturales con Propiedades Nutracéuticas. En: *Nutrición y Vida* [Internet]. Ene 2016. [citado 2021 marzo 15]; Disponible en: <http://nutricionyvida.cl/losfosfolipidos-sustancias-naturales-con-propiedades-nutraceuticas/>
22. Qin Y, Niu K, Zeng Y, Liu P, Yi L, Zhang T, Zhang Q, Zhu J, Mi M. Isoflavonas para la hipercolesterolemia en adultos. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013; 6 (CD009518). Disponible en: https://www.cochrane.org/CD009518/ENDOC_isoflavones-for-hypercholesterolaemia
23. Takashi I. Combined effect of sesamin and soybean phospholipid on hepatic fatty acid metabolism in rats. *J Clin Biochem Nutr* [Internet] 2014 May; [citado 2021 marzo 16]; 54(3):210-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24894022.1>
24. Xiaofang L, Jie C, Kailiang L, Changhu X, Zhaojie L, Yong X, et al. Docosahexaenoic acid-enriched phospholipids exhibit superior effects on obesity-related metabolic disorders to egg yolk phospholipids and soybean phospholipids in mice. *Eur. J. Lipid*



- Sci. Technol* [Internet]. 2016[citado 2021 marzo 19]; 118, 1712–1721. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ejlt.201500552>
- 25.Osuna Padilla IA, Leal Escobar G. Alteraciones en el eje intestino riñón durante la enfermedad renal crónica: causas, consecuencias y propuestas de tratamiento. *Rev Esp Nutr Hum Diet* [Internet]. 2017 Jun [citado 2021 marzo 19]; 21(2): 174-183. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S217451452017000200010&lng=es
- 26.Vaziri ND, Zhao YY, Pahl MV. Altered intestinal microbial flora and impaired epithelial barrier structure and function in CKD: the nature, mechanisms, consequences and potential treatment. *Nephrol Dial Transplant* [Internet]. 2016; [citado 2021 marzo 20]; 31(5): 737-46. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25883197>
- 27.Adel M, Gholaghaie M, Khanjany P, Citarasu T. Effect of dietary soybean lecithin on growth parameters, digestive enzyme activity, antioxidative status and mucosal immune responses of common carp (*Cyprinus carpio*). *Aquacult Nutr* [Internet]. 2017 [citado 2021 marzo 19]; 0:1–8. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/anu.12483#accessDenialLayout>
- 28.Haghparast Rezvaneh Jenabi, Moghanlou Kouros Sarvi, Mahmoud Mohseni, Ahmad Imani. The Effect of Soybean Lecithin on Immunity and Some Biochemical Indices of *Salmo trutta caspius*. *Oceanography* [Internet]. 2018 [citado 2021 marzo 15];9(34):4-4. Disponible en: <http://joc.inio.ac.ir/article-1-1204en.pdf>
- 29.El-Wahab AY, El-Hamid A, El-Syed A, de Oliveira MC, Nagadi Sameer A, Kamel I, Qota El-Shohat M, Sadaka Tarek AA. Physiological parameters and productive performance of rabbit does and their off springs with dietary supplementation of soy lecithin. *Pesq Agropec Bras* [Internet]. 2018 Sept. [citado 2021 marzo 20]; 53(9):1078-1085. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v53n9/1678-3921-pab-53-09-1078.pdf>
- 30.Mohammed Alshammary S, Waleed Khaleel L. Protective role of soybean lecithin in reducing hypercholesterolemia and DNA fragmentation inducing by high cholesterol in adult male rats. *Kufa Journal for Veterinary Medical Sciences* [Internet]. 2018 jun; [citado 2021 marzo 19]; 9(1):35-45. Disponible en: <http://www.uokufa.edu.iq/journals/index.php/kjvs/article/view/7403>
- 31.Lindblom Stephanie C. Impacts of feeding peroxidized oils on growth and oxidative status in swine and poultry [Internet]. 2017. Digital Repository15348. Iowa State



- University. Theses and Dissertations of the requirements for the degree of MASTER OF SCIENCE. [citado 2021 marzo 16]; Disponible en: <https://lib.dr.iastate.edu/etd/15348>
32. Acosta Hurtado A, Quiñones Ramos D, Reyes Avalos W. Efecto de dietas con lecitina de soya en el crecimiento, muda y supervivencia de machos del camarón de río *Cryphiops caementarius* (Crustacea: Palaemonidae). *Scientia Agropecuaria* [Internet]. 2018 [citado 2021 marzo 5]; 9(1):143–151. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v9n1/a15v9n1.pdf>
33. Deol P, Kozlova E, Valdez M, Ho C, Yang E, Richardson H, et al. Dysregulation of Hypothalamic Gene Expression and the Oxytocinergic System by Soybean Oil Diets in Male Mice. *Endocrinology* [Internet]. February 2020 [citado 2021 marzo 16]; 161(2):44. Disponible en: <https://academic.oup.com/endo/article/161/2/bqz044/5698148>
34. Kim M, Im S, Cho Yk, Choi C, Son Y, Kwon D, Jung Y-S, Lee Y-H. Anti-Obesity Effects of Soybean Embryo Extract and Enzymatically-Modified Isoquercitrin. *Biomolecules* [Internet]. 2020 [citado 2021 marzo 20]; 10(10):1394. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2218-273X/10/10/1394>
35. Mamounis KJ, Yasrebi A, Roepke TA. Linoleic acid causes greater weight gain than saturated fat without hypothalamic inflammation in the male mouse. *J Nutr Biochem* [Internet]. 2017 [citado 2021 marzo 20]; 40:122-131. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5235953/>
36. Yuze Mu, Tingyan Kou, Boyang Wei, Xuezhao Lu, Jingyao Liu, Huimin Tian, et al. Soy Products Ameliorate Obesity-Related Anthropometric Indicators in Overweight or Obese Asian and Non-Menopausal Women: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Nutrients* [Internet]. 2019 Nov [citado 2021 marzo 20]; 11(11): 2790 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6893485/>
37. Masoumeh Akhlaghi, Morteza Zare, Fatemeh Nouripour. Effect of Soy and Soy Isoflavones on Obesity-Related Anthropometric Measures: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Clinical Trials, *Advances in Nutrition* [Internet]. September 2017 [citado 2021 marzo 20]; 8(5): 705–717. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28916571/>

Los autores certifican la autenticidad de la autoría declarada, así como la originalidad del texto.