

Efecto del consumo de *Physalis peruviana* L. (aguaymanto) sobre el perfil lipídico de pacientes con hipercolesterolemia

Effect of consumption of *Physalis peruviana* L. (goldenberry) on lipid profile in hypercholesterolemic patients

María Esther Daisy Reyes-Beltrán,¹
Chris Katherine Guanilo-Reyes,²
Miguel Wilfredo Ibáñez-Cárdenas,²
Carlos Edilberto García-Collao,²
José Job Idrogo-Alfaro,²
Juan Jorge Huamán-Saavedra¹

1. Docente principal del departamento de Ciencias Básicas de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú. Doctor en Medicina.
2. Estudiante de Pregrado de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.

RESUMEN

La hipercolesterolemia es un factor de riesgo cardiovascular. *Physalis peruviana* L. (aguaymanto) tiene alto contenido en fibra dietética y fitoesteroles, que disminuyen el nivel de colesterol y triglicéridos en sangre en ratas. **OBJETIVO.** Determinar el efecto del aguaymanto en el perfil lipídico de pacientes con hipercolesterolemia. **MÉTODO.** Ensayo clínico aleatorizado controlado simple ciego, en 28 pacientes hipercolesterolémicos de la ciudad de Trujillo, entre 20 y 65 años de edad, divididos al azar en dos grupos: experimental (GE) y control (GC). Durante ocho semanas, el GE recibió jugo de aguaymanto (100 g) y el GC, placebo; ambos siguieron una dieta baja en grasas. Se determinó el perfil lipídico al inicio y a las cuatro y ocho semanas de tratamiento. Se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes y relacionadas. **RESULTADOS.** El GE y el GC no tuvieron diferencia significativa en peso e ingesta calórica durante el tratamiento. El GE inició con un promedio de colesterol de 231,71 mg/dL y cLDL 154,21 mg/dL; a las ocho semanas, el colesterol fue 208,71 mg/dL y cLDL 131,4 mg/dL. El GC inició con colesterol de 230,21 mg/dL y cLDL 145,49 mg/dL; a las ocho semanas el colesterol fue 226,29 mg/dL y cLDL 146,54 mg/dL. La disminución de niveles de colesterol total y cLDL al término del tratamiento en el GE fue 9,93% y 14,79%, respectivamente ($p < 0,05$). **CONCLUSIÓN.** El consumo de aguaymanto reduce los niveles séricos de colesterol total y cLDL en pacientes hipercolesterolémicos.

PALABRAS CLAVE: colesterol; fibras en la dieta; anticolesterolemiantes; Physali

ABSTRACT

Hypercholesterolemia is a risk factor for cardiovascular disease. *Physalis peruviana* L. (goldenberry) has high amount dietary fiber and phytoesters that reduces cholesterol and triglycerides levels in blood in rats. **OBJECTIVE.** To determine the effect of P. peruviana L. on lipid profile in hypercholesterolemic patients. **METHODS.** Single-blind randomized controlled trial was performed, in 28 hypercholesterolemic patients of Trujillo, between 20-65 years old; they were randomly divided in two groups: experimental (EG) and control (CG). For 8 weeks, EG received goldenberry juice (100 g) and CG, placebo; both groups followed a low fat diet. Lipid profile was determined at begin, after four weeks and eight 8 weeks of treatment. The Student t test was applied for independent and related samples. **RESULTS.** EG and CG didn't have significant difference in weight and caloric intake during treatment. EG began average cholesterol about 231,71 mg/dL, cLDL 154,21 mg/dL; at 8 weeks cholesterol were 208,71 mg/dL, cLDL 131,4 mg/dL. CG began average cholesterol about 230,21mg/dL, cLDL 145,49 mg/dL; at 8 weeks cholesterol were 226,29 mg/dL, cLDL 146,54 mg/dL. Decreased blood levels of total cholesterol and cLDL levels in the conclusion del treatment in EG were 9,93% y 14,79% respectively, being significant ($p < 0,05$). **CONCLUSION.** The consumption of goldenberry juice significantly reduces serum total cholesterol and cLDL levels in hypercholesterolemic patients.

KEY WORDS: cholesterol; dietary fiber; anticholesteremic agents; Physali

INTRODUCCIÓN

En el Perú, 19,6 % de la población total presenta altos niveles de colesterol en sangre, siendo la prevalencia en las mujeres (21,6%) mayor que en los varones (17,5%).¹ Teniendo en cuenta estos datos demográficos y los principales factores de riesgo coronario como tabaquismo, hipertensión arterial, HDL colesterol < 40 mg/dL, antecedentes familiares de cardiopatía prematura y edad mayor a 45 en varones y 55 en mujeres,² el alto nivel de colesterol sérico se convierte en el punto central de nuestra investigación.

Physalis peruviana L. (aguaymanto, uchuva o ushun), perteneciente a la familia Solanaceae, es un fruto silvestre oriundo de los andes sudamericanos, forma parte de la medicina tradicional de estos países.³ Está compuesto de carbohidratos (19,6 g/100 g) como fructosa, sacarosa y polisacáridos (celulosa, almidón, hemicelulosa y pectina); proteínas (0,05-0,3 g/100 g), lípidos (0,15-0,2 g/100 g), fósforo, calcio, hierro, potasio, ácido ascórbico, β-caroteno, provitamina A y complejos de vitamina B.^{4,5} Es importante resaltar a la pectina, principal fibra dietética (4,9 g/100 g), pues se ha demostrado que su consumo presenta beneficios para la salud, posee propiedades anticancerígenas y contribuye a disminuir los niveles de glucosa y colesterol en sangre, sin afectar el colesterol HDL o los triglicéridos.⁶

Los aceites extraídos de la *P. peruviana* L. tienen niveles elevados de fitosteroles, que les darían propiedades antioxidantes y efectos hipocolesterolemiantes; presenta en mayor cantidad campesterol, además β-sitosterol y estigmasterol, estos serían los responsables de la disminución de niveles de colesterol en sangre.^{3,7,8}

Se han realizado trabajos experimentales en *Mus musculus var swis*, donde se demostró el efecto hipolipemiante del extracto de *P. peruviana* L. en condiciones de hiperlipidemia inducida;⁹ asimismo, en otros dos trabajos realizados en ratas albinas, bajo condiciones similares, usando el jugo y el orujo del *P. peruviana* L., se comprobó, principalmente, su efecto hipocolesterolemiantes.^{8,10-12}

En Perú, se cultiva abundante *P. peruviana* L. (aguaymanto); sin embargo, la bibliografía solo reporta este efecto en animales experimentales, se

formula el siguiente problema: ¿cuál es el efecto del consumo del aguaymanto sobre el perfil lipídico de pacientes con hipercolesterolemia? Se propone como objetivo general: determinar el efecto del consumo de jugo de *P. peruviana* L. sobre el perfil lipídico en pacientes con hipercolesterolemia, con la finalidad de sugerirlo como un tratamiento alternativo o complementario al manejo de la hipercolesterolemia dentro de la población objetivo.

MATERIALES Y MÉTODO

Ensayo clínico aleatorizado-controlado, de tipo experimental simple ciego con un grupo experimental y un grupo control. La población estuvo constituida por pacientes con hipercolesterolemia de la ciudad de Trujillo, entre los 20 y 65 años de edad. La muestra fue obtenida bajo la fórmula:

$$n = \frac{(z\alpha/2 + z\beta)^2 2(se)^2}{(X_1 - X_2)^2}$$

Donde: $Z\alpha/2 = 1,64$; $Z\beta = 1,28$;

$X_1 - X_2$ = diferencia mínima esperada = 31 mg/dL;

Se = desviación estándar de la variable principal = 28 mg/dL; asumiendo media inicial de 231 mg/dL. La muestra calculada para cada grupo (control y experimental) fue 14 pacientes.

Después de un proceso de selección, considerando criterios de inclusión y exclusión, se trabajó con 28 pacientes, los cuales fueron distribuidos aleatoriamente en un grupo control (14) y un grupo experimental (14).

Criterios de selección

- ▲ Criterios de inclusión: niveles de colesterol sérico ≥ 200 mg/dL, edad entre 20 y 65 años y previa firma del consentimiento informado.
- ▲ Criterios de exclusión: pacientes que recibieron previamente tratamiento farmacológico hipolipemiante, tengan riesgo coronario alto o moderadamente alto, según *Adult Treatment Panel III* (ATP III);¹³ embarazo o lactancia, toxicomanías, patologías causantes de dislipidemias (trastornos metabólicos o endocrinos).

Definición operacional de variables

- ▲ Pacientes hipercolesterolémicos: colesterol sérico ≥ 200 mg/dL (según ATP III),² 14 pacientes.
- ▲ Perfil lipídico: variable dependiente, cuantitativa.



Se tomaron los valores normales que estipula el *Adult Treatment Panel III* para colesterol total, colesterol HDL (cHDL), colesterol LDL (cLDL) y triglicéridos.

- ▲ Administración de *P. peruviana* L.: variable independiente, cualitativa, categórica. Administración diaria, en gramos, de *P. peruviana* L.

Procedimientos

- ▲ Selección previa: mediante convocatoria voluntaria se contactó a 60 pacientes, a quienes se les efectuó un análisis inicial de colesterol sérico, resultando 28 pacientes hipercolesterolémicos, quienes conformaron la muestra tras firmar el consentimiento informado. Se evaluó medidas de peso, talla, cintura, cadera, índice de masa corporal (IMC), presión arterial, antecedentes familiares y personales, actividad física, funciones biológicas y otros factores de riesgo, además, se determinó el perfil lipídico. Solo se incluyó a aquellos que presentaron categoría de riesgo bajo, según *Adult Treatment Panel III*.^{2,13}
- ▲ Preparación del tratamiento
 - Selección del fruto: se trabajó con frutas de consistencia firme, aspecto fresco, sano y exento de deterioro, con piel suave, brillante y apta para el consumo. El *Herbarium Truxillense* analizó e identificó la especie.
 - Preparación del extracto de *P. peruviana* L.: se lavó el fruto de aguaymanto con abundante agua. Se licuó 0,1 kg de de la fruta por 30 s, se vertió el contenido en un envase y se añadió agua hervida hasta completar 0,3 L. El envase fue cerrado y distribuido a los respectivos pacientes.¹⁴
- ▲ Preparación del placebo: en un recipiente con 4,5 L de agua hervida, se agregó 150 g de gelatina de naranja. Se agitó hasta alcanzar uniformidad en el preparado y se agregó 50 mL de zumo de limón, se vertió el contenido en envases de 300 mL. El envase fue cerrado y distribuido a los respectivos pacientes.
- ▲ Aplicación del tratamiento: el grupo experimental tomó 300 mL de jugo de *P. peruviana* L. (aguaymanto) mientras el grupo control tomó los 300 mL de placebo, ambos grupos al

mediodía, durante ocho semanas, exceptuando los domingos. Siguió una dieta basada en consumo limitado de carnes rojas; carne de pollo sin piel; máximo un huevo por semana, productos lácteos de bajo contenido graso y cantidad limitada; así como disminución de frituras y de bebidas alcohólicas.¹⁴

Análisis bioquímico

Perfil lipídico: esta determinación se aplicó a los participantes para evaluar el perfil lipídico basal, intermedio (4 semanas de tratamiento) y final (8 semanas de tratamiento), mediante extracción de sangre venosa y análisis bioquímico. La determinación del perfil lipídico se realizó usando reactivos comerciales estandarizados; el colesterol y los triglicéridos por método enzimático colorimétrico basado en la reacción de Trinder.¹⁵ El HDL se determinó según el método de Warnick.¹⁶ El LDL se calculó según la fórmula de Friedewald: $LDLc = CT - (HDLc + TG/5)$, en mg/dL.¹⁷ Los participantes informaron sobre los alimentos ingeridos los tres días anteriores a la toma de cada muestra, con el fin de determinar el consumo de calorías, carbohidratos y lípidos haciendo uso de la tabla de composición de alimentos.

Aspectos éticos

Este estudio fue realizado bajo los principios éticos de la última versión de la Declaración de Helsinki 2008,¹⁸ la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos por la Unesco en el año 2005,¹⁹ la Ley N.º 29414, que establece los derechos de las personas usuarias de los servicios de salud (en la legislación peruana, publicada en octubre de 2009),²⁰ y el Reglamento de la Ley N.º 29733, Ley de Protección de los Datos Personales (Decreto Supremo N.º 003-2013-JUS, publicado en marzo de 2013).²¹ Los pacientes firmaron el consentimiento informado y, posterior al estudio, recibieron sus resultados confidencialmente. El presente trabajo recibió la aprobación del Comité de Ética del Comité Permanente de Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Trujillo.

Análisis estadístico

Se verificó el supuesto de normalidad mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov y la homoge-

Tabla 1. Características basales de la población estudiada

Variable	Grupos				GE vs. GC p
	Experimental (n = 14)		Control (n = 14)		
	X	DE	X	DE	
Edad	50,43	8,281	47,50	9,338	0,193997
Talla (m)	1,54	0,096	1,55	0,076	0,32492
Peso (kg)	73,12	10,244	72,36	9,851	0,409534
IMC (kg/m ²)	30,99	4,187	29,91	2,765	0,195093

* GE = grupo experimental; GC = grupo control; DE = desviación estándar; NS = no significativo.

neidad de varianzas mediante la prueba de Levene. Se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes, para analizar las variaciones dentro de los grupos, y la prueba t de Student para muestras relacionadas, para analizar diferencias significativas entre los grupos en cada evaluación. Se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 20 y Microsoft Excel 2010 versión 14, se consideró un nivel de confianza al 95% y de significancia de 5%.

RESULTADOS

El grupo experimental (GE) y el grupo control (GC) presentaron similitud en sus características basales: edad, talla, peso, IMC (Tabla 1). No se encontró variación significativa entre aporte

calórico total e IMC de ambos grupos durante el tratamiento (Tabla 2). Los perfiles lipídicos basales no presentaron diferencias significativas (NS) entre los GE y GC (Tabla 3).

Colesterol (CT) y cLDL. Después de ocho semanas de tratamiento, el nivel sérico promedio de colesterol total en el GE disminuyó en 23 mg/dL; mientras que en el GC, disminuyó 3,92 mg/dL. El nivel sérico promedio de cLDL en el GE disminuyó 22,81 mg/dL; en el GC, aumentó 1,05 mg/dL. La curva de variación en el GE indica una disminución significativa ($p < 0,05$) de los niveles de CT y cLDL del 9,93% ($p = 0,0132$) y 14,79% ($p = 0,0102$) respectivamente (Figuras 1 y 2). En el GC no se han encontrado variaciones significativas a ocho semanas de tratamiento. Al

Tabla 2. Aporte calórico total e IMC en población estudiada, según dieta y tiempo de estudio

Variable	Tiempo de observación	Grupo experimental	Grupo control	GE vs GC Promedio total P
Aporte calórico total (Kcal)	Basal	2120,24	2096,84	0,9091
	4 semanas	2096,84	1999,12	0,5200
	8 semanas	2043,87	2010,96	0,8824
IMC (kg/m ²)	Basal	30,99	29,91	0,8421
	4 semanas	30,73	29,76	0,8881
	8 semanas	30,70	29,95	0,9984

* IMC = índice de masa corporal; GE = grupo experimental; GC = grupo control; NS = no significativo.

Tabla 3. Perfil lipídico de los pacientes con hipercolesterolemia según dieta y tiempo de estudio

Variable	Grupo	Tiempo	Valor p			Basal vs. 4 sem	4 sem vs. 8 sem	Basal vs. 8 sem
			Basal	4 sem	8 sem			
cLDL (mg/dL)	Experimental	X	154,21	136,87	131,4	0,0011	0,2591	0,0102
	DE		27,9	35,69	29,42			
Control	X		145,49	142,4	146,54	0,2961	0,4418	
	DE		26,57	20,61	30,87			
Valor p			0,4044	0,6199	0,1955			
cHDL (mg/dL)	Experimental	X	41,93	43	43,21	0,2136	0,4305	0,1391
	DE		7,99	6,58	5,99			
Control	X		45,07	42,5	43,79	0,2071	0,3192	
	DE		9,19	5,93	4,54			
Valor p			0,3429	0,8343	0,7784			
TG (mg/dL)	Experimental	X	177,86	177,43	170,5	0,4884	0,3756	0,3349
	DE		81,07	110,53	85,39			
Control	X		198,29	177,29	179,79	0,4502	0,0891	
	DE		90,52	44,32	98,26			
Valor p			0,5348	0,9965	0,7917			
CT (mg/dL)	Experimental	X	231,71	215,36	208,71	0,0003	0,2173	0,0132
	DE		27,96	29,66	27,72			
Control	X		230,21	220,36	226,29	0,2506	0,3225	
	DE		27,61	21,91	37,27			
Valor p				0,8875		0,6162		0,1688

* El cambio es significativo si $p < 0,05$; X = media aritmética; DE = desviación estándar

efectuar la comparación entre ambos grupos GE y GC, no se encontraron diferencias significativas estadísticamente ni en la toma basal, ni intermedia ni final.

Triglicéridos (TG). En la curva de variación de los niveles séricos de triglicéridos, se encontró que en el GE disminuyó 7,36 mg/dL (4,14%; es decir, la disminución no es significativa) tras ocho semanas

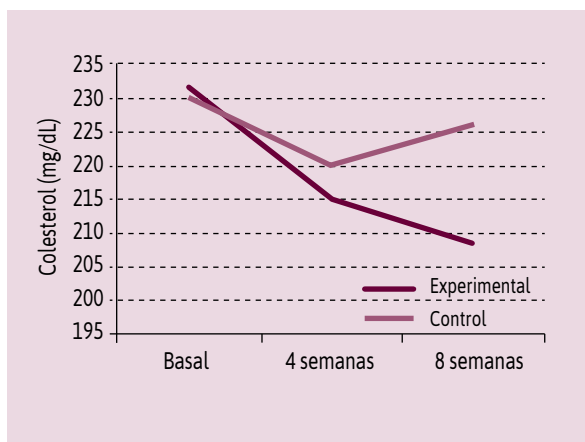


Figura 1. Curva de variación de niveles de colesterol total - GE vs. GC

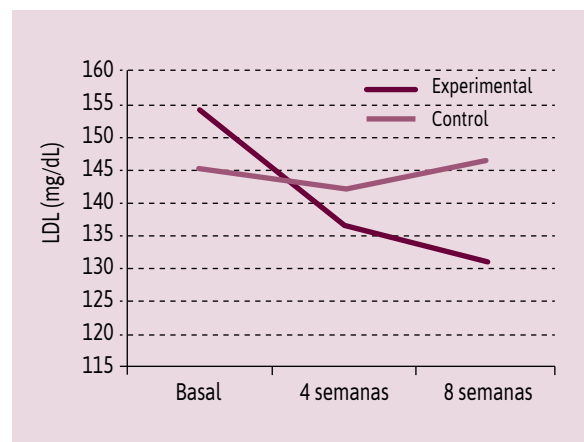


Figura 2. Curva de variación de niveles de colesterol LDL- GE vs. GC

de tratamiento; mientras que en el GC, disminuyó 18,50 mg/dL (9,33%; es decir, no es significativa). Comparando el GC y el GE, no hay variaciones significativas en ninguna toma, ni basal, ni intermedia, ni final.

cHDL. Tras ocho semanas de tratamiento, los niveles séricos de cHDL del GE se incrementaron, en promedio, 1,28 mg/dL (3,07%; es decir, la disminución no es significativa); y para el GC, se encontró una disminución de 1,28 mg/dL (2,85%; es decir, no es significativa). Comparando el GC y el GE, no hay variaciones significativas en ninguna toma, ni basal, ni intermedia, ni final.

DISCUSIÓN

Tanto el grupo experimental como el control fueron de características basales similares y formadas al azar, proveniente de una población con distribución normal respecto a las variables en estudio. Los efectos principales del consumo de jugo de *P. peruviana* L. (aguaymanto) fueron la disminución gradual y progresiva de los niveles séricos de colesterol total y cLDL; el colesterol total disminuyó en 9,93% y el cLDL, en 14,79% en el grupo experimental, al finalizar las ocho semanas del experimento.

El presente trabajo estudió por primera vez el efecto de los fitoesteroles y la fibra dietética, contenidos en *P. peruviana* L., sobre el perfil lipídico de pacientes con hipercolesterolemia. Valenzuela y Ronco²² informaron que el consumo de margarina enriquecida con α -sitosterol, campesterol y estigmasterol administrado a individuos hipercolesterolémicos, produce reducciones del colesterol total de 10% en promedio y del cLDL en 8%, sin afectar los niveles de cHDL y triglicéridos. Los fitoesteroles actúan por diversos mecanismos: inhiben la absorción intestinal de colesterol, de origen dietario y biliar; inhiben la reesterificación del colesterol a nivel de la actividad de la ACAT y aumentan la actividad y la expresión del transportador tipo ABC, acelerando el flujo de colesterol de las células intestinales al lumen intestinal.

Asimismo, la fibra dietética (4,9 g/100 g) posee efectos hipocolesterolemiantes, teniendo como mecanismo de acción el secuestro de los ácidos biliares, la disminución de la absorción de coles-

terol y la inhibición de la síntesis de colesterol.²³ Es así que los fitoesteroles y la fibra dietética, contenidos en *P. peruviana* L., reducen el colesterol total y el cLDL.^{22,23} No existen estudios previos que reporten este efecto en humanos, pero sí se ha reportado en animales experimentales, donde, además, disminuyó el nivel sérico de triglicéridos y aumentó el nivel de cHDL.¹⁰⁻¹²

Ramadán et al.¹⁰ en ratas albinas, después de 60 días de tratamiento, encontró una reducción del 31,6% de colesterol total y una reducción del 56,6% de cLDL en un grupo experimental al que se le dio aguaymanto (15% de su dieta). Asimismo, Ramadán¹¹ realizó un trabajo similar posterior, en ratas albinas, donde administró orujo de aguaymanto a dos grupos experimentales: 10% y 30% de la dieta diaria, respectivamente; aquí encontró una disminución de 23% de colesterol total en el primer grupo y una reducción del 35% de colesterol total y 54% de cLDL en el segundo grupo. En ambos estudios aumentó el nivel sérico de cHDL y disminuyó el nivel de triglicéridos.

Los resultados en el presente trabajo de investigación se corresponden con los estudios de Ramadán, aunque en un porcentaje menor al que él obtuvo en sus resultados (CT: 31% y 35% vs. 9,93%; cLDL: 56% y 54% vs 14,79%). Los triglicéridos y el cHDL no presentaron diferencias significativas, por lo que se recomienda prolongar el tiempo de consumo para comprobar este efecto. No se reportaron efectos adversos en ningún paciente.

Se procuró realizar seguimiento efectivo a los grupos control y experimental respecto a la recepción del tratamiento y cumplimiento de dieta. Además, el estudio fue tipo doble ciego, tanto en el consumo del jugo por los pacientes como en la toma y procesamiento de las muestras por el personal del laboratorio. Todo esto le otorga validez interna y externa a los resultados.

CONCLUSIÓN

Se concluye que el consumo de jugo de *Physalis peruviana* L. (aguaymanto) en pacientes con hipocolesterolemia reduce significativamente los niveles de colesterol total y cLDL; y no varía significativamente los niveles de HDL ni triglicéridos.



RECOMENDACIONES

Se recomienda el consumo de *Physalis peruviana* L. (aguaymanto) por sus efectos benéficos sobre la salud al disminuir el cLDL y el colesterol total, siendo de gran ayuda en el tratamiento de la hipercolesterolemia. Además, realizar nuevos estudios del efecto del consumo de esta fruta sobre el perfil lipídico en pacientes con hipercolesterolemia, empleando mayor número de muestra, diferentes dosis y a largo plazo para reafirmar su eficacia en los resultados.

AGRADECIMIENTOS

Al personal de laboratorio, en especial a la señora Teresa Delgado, quien nos brindó su apoyo en el procesamiento de muestras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cárdenas de Jurado HG, Monterrey-Gutiérrez PA; Instituto Nacional de Salud. Encuesta nacional de indicadores nutricionales, bioquímicos, socioeconómicos y culturales relacionados con las enfermedades crónicas degenerativas [Internet]. Lima, Perú: Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud; 2006 [citado 1 feb 2015]. Disponible en: http://www.minsa.gob.pe/portada/Especiales/2007/nutricion/publicaciones/INFORME_FINAL_ENIN.pdf
- Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of The Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*. 2001;285(19):2486-97.
- Puente L, Pinto-Muñoz C, Castro ES, Cortés M. *Physalis peruviana* Linnaeus, the multiple properties of a highly functional fruit: a review. *Food Rev Int*. 2011;44(7): 1733-40.
- Encina C, Ureña M, Repo P. Determinación de compuestos bioactivos del aguaymanto (*Physalis peruviana*, Linnaeus, 1753) y de su conserva en almíbar maximizando la retención de ácido ascórbico [Internet]. Encuentro Científico Internacional ECIPERU. 2007 [citado 1 feb 2015];4(1):6-10. Disponible en: <http://www.reddeperuanos.com/revista/eci2007vvol4num1.pdf>
- Ramadan MF. *Physalis peruviana*: a rich source of bioactive phytochemicals for functional foods and pharmaceuticals. *Food Rev Int*. 2011;27(3):259-73.
- Theuwissen E, Mensink RP. Water-soluble dietary fibers and cardiovascular disease. *Physiol Behav*. 2008;94(2):285-92.
- Zhang YJ, Deng GF, Xu XR, Wu S, Li S, Li HB. Chemical components and bioactivities of cape gooseberry (*Physalis peruviana*). *Int J Food Nutr Saf*. 2013;3(1):15-24.
- Ramadan MF, Mörsel JT. Oil goldenberry (*Physalis peruviana* L.). *J Agric Food Chem*. 2003;51(4):969-74.
- Campos-Florián J, Bobadilla-Villa D, Huamán-Bermeo M, Bazán-Vásquez M. Efecto del extracto del fruto de *Physalis peruviana* «tomatillo» en *Mus musculus* var. swis con hiperlipidemia inducida. *Scientia Agropecuaria*. 2011;2(2):83-9.
- Ramadan M F, Hassan NA, Elsanhoty RM, Sitohy M. Goldenberry (*Physalis peruviana*) juice rich in health-beneficial compounds suppresses high-cholesterol diet-induced hypercholesterolemia in rats. *J Food Biochem*. 2013;37(6):708-26.
- Ramadan M. *Physalis peruviana* pomace suppresses high-cholesterol diet-induced hypercholesterolemia in rats. *Grasas y Aceites*. 2012; 63(4):411-22.
- Ramadan MF. Bioactive phytochemicals, nutritional value, and functional properties of cape gooseberry (*Physalis peruviana*): An overview. *Food Res Int*. 2011;44(7):1830-6.
- Grundy SM, Cleeman JI, Merz CN, Brewer HB Jr, Clark LT, Hunninghake DB, et al.; National Heart, Lung, and Blood Institute; American College of Cardiology Foundation; American Heart Association. Implications of recent clinical trials for the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III guidelines. *Circulation*. 2004;110(2):227-39.
- Repo-de-Carrasco R, Encina-Zelada CR. Determinación de la capacidad antioxidante y compuestos bioactivos de frutas nativas peruanas. *Rev Soc Quím Perú*. 2008;74(2):108-24.
- Wiener Laboratorios. *Vademecum*. Buenos Aires, Argentina: Wiener; 2009.
- Warnick GR, Benderson J, Albers JJ. Dextran sulfate-Mg²⁺ precipitation procedure for quantitation of high-density-lipoprotein cholesterol. *Clin Chem*. 1982;28(6):1379-88.
- Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem*. 1972;18(6):499-502.
- Asociación Médica Mundial (AMM). Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Adoptada por la 64ª Asamblea General; oct 2013; Fortaleza, Brasil [Internet]. Ferney-Voltaire, Francia: Asociación Médica Mundial; 2013 [citado 10 oct 2015]. Disponible en: [http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/index.html.pdf?print-media-type&footer-right=\[page\]/\[toPage\]](http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/index.html.pdf?print-media-type&footer-right=[page]/[toPage])
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Declaración universal sobre bioética y derechos humanos (Resolución 33 C/36). Actas de la 33ª reunión de la Conferencia General; 19 oct 2005 [Internet]. París, Francia: UNESCO; 2005. [citado 10 oct 2015]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001428/142825s.pdf#page=85>
- República del Perú. Ley N° 29414, Ley que establece los derechos de las personas usuarias de los servicios de salud (promulgado 1 de octubre de 2009). Lima, Perú: El Peruano, Normas Legales. 2 oct 2009. p. 403647-9.
- República del Perú. Reglamento de la Ley 29733, Ley de protección de datos personales: Decreto Supremo N° 003-2013-JUS (promulgado 21 de marzo de 2013). Lima, Perú: El Peruano, Normas Legales. 22 mar 2013. p. 491320-34.
- Valenzuela A, Ronco A. Fitoesteroles y fitoestanoles: aliados naturales para la protección de la salud cardiovascular. *Rev Chil Nutr*. 2004;21(1):161-9.
- Zarzuolo A, Gálvez J. Fibra dietética. En: Gil A, editor. *Tratado de nutrición*. 2ª ed. Madrid, España: Panamericana; 2010. p. 233-56.

Correspondencia
Dra. María Esther Daisy Reyes Beltrán
mariadaisy10@hotmail.com

Conflictos de interés
Los autores declaran no tener conflictos de interés durante el planteamiento, ejecución de la investigación y la elaboración del artículo para su publicación.

Fecha de recepción: 12 de noviembre de 2015
Fecha de aceptación: 23 de noviembre de 2015