



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA PROFESIONAL DE NUTRICIÓN Y
DIETÉTICA

Efecto de los arándanos (*Vaccinium corymbosum* L) sobre la
presión arterial de adultos con hipertensión: Una revisión
sistemática

Trabajo de investigación para optar el grado académico de:
Bachiller en Nutrición y Dietética

Presentado por:

Jean Carlo Guerrero Justiniano (0000-0002-0192-0541)

Cristian Martin Rios Escalante (0000-0002-0074-6289)

Percy Antony Trujillo Valverde (0000-0002-0906-4372)

Asesor:

Akram Abdul Hernández Vásquez (0000-0003-1431-2526)

Lima – Perú

2020



**ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN Nº 001-DACND-DAFCS-
U.CIENTÍFICA-2021 PARA OBTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN
NUTRICIÓN Y DIETÉTICA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR**

Lima, 21 de enero del 2021

El trabajo de investigación titulado:

**“Efecto de los arándanos (*Vaccinium corymbosum* L) sobre la presión arterial de
adultos con hipertensión: Una revisión sistemática”**

Presentado por los estudiantes:

- Jean Carlo Guerrero Justiniano (0000-0002-0192-0541)
- Cristian Martin Rios Escalante (0000-0002-0074-6289)
- Percy Antony Trujillo Valverde (0000-0002-0906-4372)

Asesorado por:

- Mg. Akram Abdul Hernández Vásquez (0000-0003-1431-2526)

Revisado por:

- MSc. Víctor Alfonso Mamani Urrutia (0000-0002-5508-0883)

Luego de haber evaluado el trabajo de investigación, se da por:

- Aprobado (X)
- Desaprobado ()

Se firma la presente acta en señal de conformidad.

Mg. Akram Abdul Hernández Vásquez
Asesor

MSc. Víctor Alfonso Mamani Urrutia
Revisor

T // (51) 610 6738
informes@cientifica.edu.pe
cientifica.edu.pe

RESUMEN

Objetivos: Determinar el efecto de los arándanos (*Vaccinium corymbosum L.*) sobre la presión arterial en adultos con hipertensión.

Métodos: Se realizó una revisión sistemática a través de la búsqueda de información en PubMed, Scopus y ScienceDirect el día 21 de octubre del 2020. Se incluyeron estudios clínicos aleatorizados en humanos mayores de edad y que investigaran el efecto de los arándanos en la presión arterial de personas hipertensas. La calidad de los estudios fue evaluada usando el manual Cochrane y para el reporte de los resultados se siguieron las recomendaciones PRISMA.

Resultados: Tras la búsqueda de información, se obtuvo 865 artículos de los cuales se eliminaron 226 por ser duplicados, 624 luego de leer el título y resumen y finalmente 12 luego de la lectura del texto completo; quedándonos así, 3 estudios. De ellos, 2 no mostraron un efecto positivo en la presión arterial luego del periodo de intervención, el primero no muestra cambios significativos en PAS: $-1,1 \pm 0,9$ mmHg y PAD: $-0,5 \pm 0,5$ mmHg, valor de p no reportado; el segundo no muestra diferencias en ninguna de las dosis usadas tanto en la PAS: $-0,63 \pm 2,93$ mmHg ($\frac{1}{2}$ taza de arándanos) y $-1,5 \pm 3,05$ mmHg (1 taza de arándanos); $p=0,65$ y en la PAD: $1,3 \pm 1,38$ mmHg ($\frac{1}{2}$ taza de arándanos) y $-0,7 \pm 1,89$ mmHg (1 taza de arándanos); $p=0,24$. Solo un estudio presentó mejoras significativas a través disminución de la PAS: -7 ± 3 mmHg ($p < 0,05$) y de la PAD: -5 ± 2 mmHg ($p < 0,01$).

Conclusiones: Los resultados de esta revisión sistemática no muestran mejoras significativas de la presión arterial en personas hipertensas tras la suplementación de arándanos (*Vaccinium corymbosum L.*) en polvo liofilizado.

Palabras clave: Arándanos azules, *Vaccinium corymbosum L.*, hipertensión (fuente: DeCS).

ABSTRACT

Objectives: To determine the effect of blueberries (*Vaccinium corymbosum L*) on blood pressure in adults with hypertension.

Methods: A systematic review was carried out by searching for information in PubMed, Scopus y ScienceDirect on October 21, 2020. Randomized clinical studies in humans of legal age and the ones that investigated the effect of blueberries on blood pressure in hypertensive people were included. The quality of the studies was assessed using the Cochrane guidelines and the PRISMA recommendations were followed for report the results.

Results: After searching for information, 865 articles were obtained, of which 226 were eliminated for duplicated, 624 after reading the title and abstract and finally 12 after reading full text; thus, remaining three studies with which, the systematic review was developed. Two studies do not show a positive effect on blood pressure after the intervention period, the first does not show significant changes in SBP: -1.1 ± 0.9 mmHg and DBP: -0.5 ± 0.5 mmHg, p value not reported; and the second, does not show differences for any dose in SBP: -0.63 ± 2.93 mmHg ($\frac{1}{2}$ cup of blueberries) and -1.5 ± 3.05 mmHg (1 cup of blueberries); $p=0.65$ and in DBP: 1.3 ± 1.38 mmHg ($\frac{1}{2}$ cup of blueberries) and -0.7 ± 1.89 mmHg (1 cup of blueberries); $p=0.24$. Only one study presented significant improvements through a decrease in SBP: -7 ± 3 mmHg ($p < 0.05$) and DBP: -5 ± 2 mmHg ($p < 0.01$).

Conclusions: The results of this systematic review do not show significant improvements in blood pressure in hypertensive people after the supplementation of blueberries (*Vaccinium corymbosum L.*) lyophilized powder.

Key words: Blueberry plants, *Vaccinium corymbosum L.*, hypertension. (source: MeSH)

INTRODUCCIÓN

Se le llama hipertensión arterial a la condición crónica en la cual la presión que ejerce la sangre en las arterias es mucho mayor a la que debería ser, está presión se mide a través de los milímetros de mercurio (mmHg)(1). La Asociación Americana del Corazón señala que una persona padece de hipertensión cuando los valores son ≥ 130 mmHg (Sistólica) y/o ≥ 80 mmHg (Diastólica)(1). Por otro lado, tanto la Sociedad Europea de Cardiología (ESC), como la Sociedad Europea de Hipertensión (ESH) señalan que la hipertensión arterial es cuando una persona tiene valores ≥ 140 mmHg (Sistólica) y/o ≥ 90 mmHg (diastólica)(2).

Según la OMS, aproximadamente 1.13 billones de personas en todo el mundo sufren de hipertensión (3). La prevalencia de hipertensión es diferente en cada continente, en el 2015, África era el continente con prevalencia más alta (27%), mientras que América el continente con prevalencia más baja (18%) (3). A partir de estos datos alarmantes alrededor del mundo, varios países han empezado a tomar medidas de acción, países como Australia en el 2016, Canadá y la Unión Europea en el 2018 a través de sus guías de prácticas clínicas empezaron a recomendar la iniciación de la terapia farmacológica desde etapas de pre hipertensión (120 – 139/80 - 89 mmHg)(4); mientras que, países como China y Estados Unidos en el 2015 y 2016 respectivamente redefinieron sus guías clínicas para la hipertensión y establecieron un punto de corte menor para esta enfermedad ($\geq 130/80$ mmHg) (4,5). Estos cambios originaron un incremento en la prevalencia de la enfermedad en cada uno de estos países, China pasó a presentar una prevalencia de hipertensión de 46.4% (previamente 23.2%) y Estados Unidos 45.4% (previamente 32%) (5). Es así como, el incremento de la

prevalencia de hipertensión a nivel mundial está obligando a los países a tomar medidas para controlar la enfermedad en un periodo mucho más temprano.

El arándano azul (*Vaccinium corymbosum L.*) es uno de los frutales provenientes de los países de América del Norte (7). En los últimos años, la producción a nivel mundial de este cultivo se ha incrementado por su gran contenido de antioxidantes y otros compuestos beneficiosos para la salud (8). Los polifenoles que contienen los arándanos han sido muy estudiados, encontrándose efectos beneficiosos sobre la salud de las personas que los consumen(9). Uno de los principales tipos de polifenoles de los arándanos son las antocianinas, los cuales son pigmentos que se encargan de dar el color rojo, azul o púrpura a plantas, flores y frutos, y además poseen un gran efecto antioxidante y protector cardiovascular (10, 11). A partir de esto, las recomendaciones de consumo de arándanos se han vuelto una práctica mucho más frecuente con la finalidad reducir el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares (12,13).

Debido a la tendencia positiva con el pasar de los años en la prevalencia de hipertensión a nivel mundial y la relevancia social que significaría un tratamiento en base a alimentos como los arándanos y siguiendo el formato pico donde: Población (P): Adultos con hipertensión; Intervención (I): Consumo de arándanos; Comparación (C): Grupo control; Outcome (O): Disminución de la presión arterial. Surge la siguiente pregunta de investigación ¿El consumo de arándanos disminuye la presión arterial de adultos con hipertensión?

METODOLOGÍA

PROTOCOLO

Este estudio es una revisión sistemática que se basa en un análisis de la literatura científica sobre el efecto de los arándanos (*Vaccinium corymbosum* L.) en la presión arterial de adultos con hipertensión. Se siguió las recomendaciones PRISMA(14) para reportar los resultados, sin embargo, el protocolo de la revisión sistemática no fue registrado en un repositorio.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Los criterios de inclusión utilizados fueron los siguientes: 1. Estudios clínicos con muestra aleatorizada; 2. Estudios en humanos con mayoría de edad y 3. Estudios que investigaron el efecto de los arándanos en la presión arterial de personas hipertensas; y los criterios de exclusión: 1. Estudios clínicos en animales.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Se usaron las siguientes bases de datos bibliográficas: PubMed, Scopus y ScienceDirect. La búsqueda se realizó el 21 de octubre del 2020.

ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA

Las estrategias para cada una de las bases de datos bibliográficas se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1. Estrategias de búsqueda para la Revisión sistemática.

PubMed	("hypertension"[MeSH Terms] OR "hyperten*"[Title/Abstract] OR "blood pressur*"[Title/Abstract] OR "Systolic blood pressure"[Title/Abstract] OR "Diastolic blood pressure"[Title/Abstract] OR "Raised blood pressure"[Title/Abstract]) AND ("Blueberry Plants"[MeSH Terms] OR "blueberry plant*"[Title/Abstract] OR "blueberr*"[Title/Abstract] OR "Vaccinium corymbosum"[Title/Abstract] OR "anthocyanins"[MeSH Terms] OR "anthocyanin*"[Title/Abstract])
Scopus	((TITLE-ABS-KEY (hyperten*)) OR (TITLE-ABS-KEY ("Systolic blood pressure")) OR (TITLE-ABS-KEY ("Raised blood pressure")) OR (TITLE-ABS-KEY ("Diastolic blood pressure")) OR (TITLE-ABS-KEY ("blood pressur*"))) AND ((TITLE-ABS-KEY ("Blueberry Plant")) OR (TITLE-ABS-KEY("blueberry")) OR (TITLE-ABS-KEY ("Vaccinium corymbosum")) OR (TITLE-ABS-KEY ("Anthocyanin")))
ScienceDirect	Title, abstract, keywords: ("hypertension" OR "blood pressure" OR "Systolic blood pressure" OR "Diastolic blood pressure" OR "Raised blood pressure") AND ("Blueberry plants" OR "blueberry" OR "Vaccinium corymbosum" OR "Anthocyanin")

SELECCIÓN DE ESTUDIOS

Luego de realizar la búsqueda de información en las 3 bases de datos bibliográficas ya mencionadas, se descargaron los resultados de búsqueda e importaron a un gestor de referencias para eliminar los estudios duplicados. Posteriormente, se realizó un primer filtro de acuerdo al título y resumen de cada estudio, como segundo filtro se procedió a leer el texto completo de los estudios elegidos con la finalidad de comprobar si cumplían con los criterios de inclusión y exclusión. El proceso de selección de estudios se realizó a través de una votación privada por cada uno de los investigadores con la finalidad de no influenciar en los votos, así mismo, cuando las votaciones fueron reveladas y se encontraron discrepancias, estas fueron consensuadas a través de un diálogo.

EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN

La extracción se realizó usando una plantilla en Microsoft Excel. Se tomaron en cuenta los siguientes puntos: 1. apellido del primer autor; 2. año de publicación;

3. país donde se realizó el estudio; 4. diseño del estudio; 5. duración de la intervención; 6. tipo y dosis de intervención; 7. tipo y dosis de placebo; 8. tamaño de muestra; 9. características de la muestra (Edad, PAS, PAD pre intervención); 10. uso de antihipertensivos; 11. Efectos de la intervención (cambios en la PAS, PAD y nivel de significancia); 12. Instrumento usado para medir la presión arterial y 13. fuente de financiamiento.

RIESGO DE SESGO

El riesgo de sesgo y la calidad de los estudios con los que se está realizando la revisión sistemática fueron evaluados por los 3 investigadores usando el Manual Cochrane de revisiones sistemáticas de intervenciones (15).

RESULTADOS

SELECCIÓN DE ESTUDIOS

Se identificaron un total de 865 artículos a partir de la búsqueda en las bases de datos bibliográficas. Se eliminaron 226 artículos duplicados y quedaron 639. Posteriormente, se realizó un primer filtro a través de la lectura de títulos y resúmenes de cada uno de los estudios donde se excluyeron 624 artículos. Los 15 estudios restantes fueron examinados leyendo el texto completo donde se eliminaron 12 artículos ya que no cumplían con los criterios de inclusión y exclusión o no se pudo conseguir acceso al documento completo; finalmente se obtuvo 3 estudios con los cuales se busca responder la pregunta de investigación. (Figura 1)

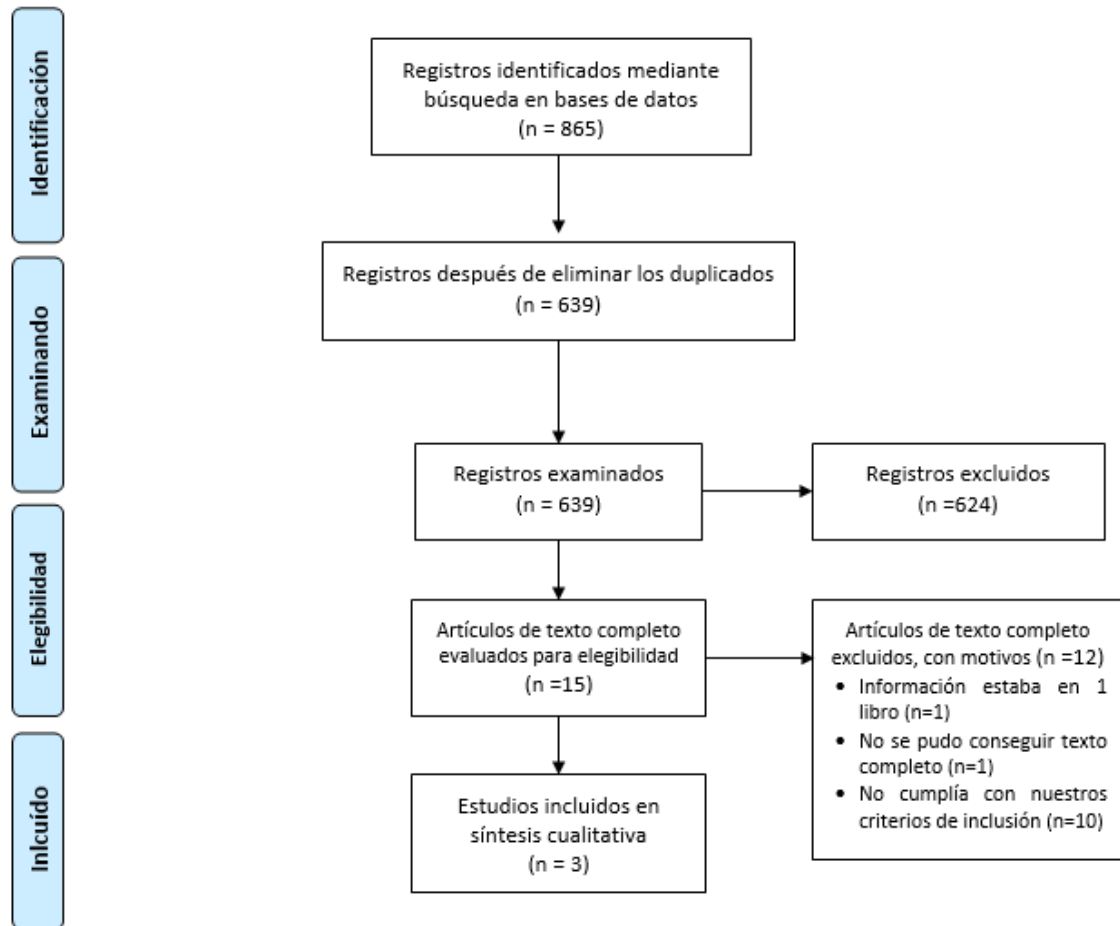


Figura 1. Flujograma del proceso de selección de estudios para la revisión sistemática

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS

En la tabla 2 se muestran las características y el resumen de la información extraída de los 3 estudios incluidos en la presente revisión sistemática ordenados de manera creciente de acuerdo al año de publicación. Los 3 estudios fueron publicados en idioma inglés y desarrollados en las poblaciones de Estados Unidos (n=2) y Reino Unido (n=1). El tiempo mínimo de seguimiento fue de 6 semanas(17) y el máximo de 6 meses(18); se utilizó arándanos en forma de polvo liofilizado, donde, 2 estudios (16, 18) diluyeron el polvo en agua y 1 de los estudios (17) uso el polvo como ingrediente en un batido de yogurt y leche. Todos

los estudios presentaban descripciones detalladas de las presiones arteriales sistólicas y diastólicas en los grupos de intervención y los placebos. Sin embargo, en 1 de los estudios(17), los investigadores no reportaron el valor de significancia de sus hallazgos.

Tabla 2. Resumen de la información extraída de los estudios incluidos en la revisión sistemática.

Autor	Johnson et al. (16)	Stull et al. (17)	Curtis et al. (18)
Año	2015	2015	2019
País	Estados Unidos	Estados Unidos	Reino Unido
Diseño	Aleatorizado, doble ciego, placebo control	Aleatorizado, doble ciego, placebo control	Aleatorizado, doble ciego, placebo control
Duración de la intervención	8 semanas	6 semanas	6 meses
Tipo y dosis de intervención	22 g de arándano en polvo liofilizado	45 g de arándanos en polvo en batido de yogurt y leche descremada	Grupo 1: 13 g de arándano en polvo + 13 g placebo Grupo 2: 26 g de arándano en polvo liofilizado
Tipo y dosis placebo	22 g de una mezcla (maltodextrina, fructosa, saborizante natural y artificial de arándano, ácido cítrico y colorante)	Batido idéntico sin arándano en polvo	26 g mezcla (dextrosa, maltodextrina, fructosa)
Tamaño de Muestra	Total (n=48) Arándanos (n=25) Placebo (n=23)	Total (n=44) Arándanos (n=23) Placebo (n=21)	Total (n=138) Grupo 1 (n=44) Grupo 2 (n=49) Placebo (n=45)
Edad	Arándanos: 59.7 ± 4.58 Placebo: 57.3 ± 4.76	Total: 57 ± 2	Grupo 1: 63.0 ± 5.9 Grupo 2: 62.6 ± 7.2 Placebo: 62.9 ± 8.1
PAS (mmHg)			
Grupo 1	138 ± 14	123.4 ± 1.9	136 ± 2
Grupo 2	-	-	136 ± 2
Placebo	138 ± 15	124.7 ± 3.5	136 ± 2
PAD (mmHg)			
Grupo 1	80 ± 7	78.6 ± 1.2	81.6 ± 1.4
Grupo 2	-	-	80.9 ± 1.3
Placebo	78 ± 8	76.1 ± 1.8	81.2 ± 1.3
Uso de antihipertensivos	No especificado	Algunos	Algunos
Efecto positivo	Sí	No	No
Grupo 1 Δ mmHg	PAS: Δ -7 ± 3 (p<0.05) PAD: Δ -5 ± 2 (p<0.01)	PAS: Δ -5.1 ± 3 (no p value) PAD: Δ -5.5 ± 2 (no p value)	PAS: Δ -0.63 ± 2.93 (p=0.65) PAD: Δ 1.3 ± 1.38 (p=0.24)
Grupo 2 Δ mmHg	-	-	PAS: Δ -1.5 ± 3.05 (p=0.65) PAD: Δ -0.7 ± 1.89 (p=0.24)
Instrumento usado para medir presión arterial	Oscilométrico automático	Monitor automático de presión arterial	Esfigmomanómetro automático
Financiamiento	US Highbush Blueberry Council/US Department of Agriculture.	United States Highbush Blueberry Council, the National Institutes of Health Grants and the National Center for Complementary and Integrative Health and the Office of Dietary Supplements,	US High bush Blueberry Council (USHBC), the USDA and the Biotechnology and Biological Sciences Research Council.

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE SESGO

Los resultados de la evaluación del riesgo de sesgo se muestran en la Tabla 3. Todos los estudios incluidos presentaron un bajo riesgo en cada uno de los dominios con excepción del dominio 4 (Cegamiento de los evaluadores del resultado) donde 2 de los estudios se calificaron como riesgo no claro.

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
Curtis P, et al. 2019	+	+	+	?	+	+	+
Johnson S, et al. 2015	+	+	+	?	+	+	+
Stull A, et al. 2015	+	+	+	+	+	+	+

Figura 2. Evaluación del riesgo de sesgo para los estudios incluidos usando los criterios del Manual de Cochrane.

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE ARÁNDANOS SOBRE LA PRESIÓN ARTERIAL DE PERSONAS HIPERTENSAS

Jonhson S, *et al.*(16) realizó un estudio donde la población estuvo compuesta por mujeres posmenopáusicas en su totalidad. Las participantes fueron asignadas aleatoriamente para recibir la intervención o placebo a lo largo de 8

semanas. Las mediciones de presión arterial se realizaron al comienzo del estudio, a las 4 y 8 semanas usando un oscilométrico automático. Antes de cada medición, se les pidió a las participantes realizar un ayuno nocturno y no consumir alcohol o cafeína 24 horas antes. Las participantes registraron una presión arterial sistólica pre intervención de 138 ± 14 mmHg y presión arterial diastólica de 80 ± 7 mmHg. Posterior a la intervención, se registraron disminuciones estadísticamente significativas para ambas presiones, donde, la PAS presentó una disminución de -7 ± 3 mmHg ($p < 0.05$) y la PAD una disminución de -5 ± 2 mmHg ($p < 0.01$).

Stull A, *et al.* (17) incluyó en su estudio participantes de ambos sexos que tuvieran más de 20 años y que cumplieran con la definición de síndrome metabólico según lo definido por la OMS. La mayoría de los participantes tomaban medicación antihipertensiva, por lo que les informó que se mantuvieran tomando la misma dosis durante el tiempo que durara el estudio. Los participantes fueron asignados aleatoriamente para recibir la intervención o el placebo dos veces al día durante 6 semanas y para evitar sesgos se les prohibió consumir bebidas o alimentos que contengan antocianinas (vino, uvas y bayas en general). Así mismo, la presión fue medida a través de un monitor automático de presión arterial en condiciones de 10 horas de ayuno y sin ingerir alcohol o cafeína 24 horas previas. Las mediciones de pre intervención mostraron una PAS de 125 ± 2.2 mmHg y una PAD de 82.7 ± 1.9 mmHg y finalmente, tras la recolección de datos post intervención, no se evidenciaron cambios estadísticamente significativos en la PAS (-1.1 ± 0.9 mmHg) o PAD (-0.5 ± 0.5 mmHg), en ambos casos el valor de p no fue reportado.

Curtis P, *et al.*(18) realizó su estudio en adultos de ambos sexos de edades entre 50-75 años que cumplieran con 3 o más componentes de síndrome metabólico. A las personas hipertensas con medicación se les pidió que siguieran tomando el medicamento de la misma forma en la que lo venían haciendo. Los participantes fueron asignados a 2 grupos de intervención a diferentes dosis y 1 grupo placebo durante 6 meses. Así mismo, se realizó una restricción dietética para limitar la ingesta de alimentos ricos en antocianinas o algún otro alimento que puede mejorar la función vascular 21 días antes de empezar la intervención y durante los 6 meses que duró el estudio. La presión arterial fue medida usando un esfigmomanómetro automático y se les pidió a los participantes evitar el ejercicio extenuante 48 horas antes de la medición, así como consumir alcohol o cafeína 24 horas antes. Se registraron presiones arteriales pre intervención de PAS: 136 ± 2 mmHg en ambos grupos de intervención ($\frac{1}{2}$ taza y 1 taza de arándanos) y PAD: 80.9 ± 1 mmHg (dosis $\frac{1}{2}$ taza de arándanos) y 81.6 ± 1.3 mmHg (dosis 1 taza de arándanos). Finalmente, luego de terminada la intervención y recogida la información, no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas para ambas presiones en ambos grupos de intervención, la PAS mostró diferencias de -0.63 ± 2.93 mmHg (dosis $\frac{1}{2}$ taza de arándanos) y -1.5 ± 3.05 mmHg (dosis 1 taza de arándanos); $p=0.65$ y la PAD 1.3 ± 1.38 mmHg (dosis $\frac{1}{2}$ taza de arándanos) y -0.7 ± 1.89 mmHg (dosis 1 taza de arándanos); $p=0.24$.

DISCUSIÓN

De los 3 estudios analizados en la presente revisión sistemática, 2 no muestran un efecto positivo en la presión arterial como resultado del consumo de

arándanos, Stull A, *et al.*(16) no muestra cambios significativos en PAS: -1.1 ± 0.9 mmHg y PAD: -0.5 ± 0.5 mmHg, valor de p no reportado; de igual manera Curtis P, *et al.* (17) muestra diferencias no significativas en la PAS: -0.63 ± 2.93 mmHg (dosis $\frac{1}{2}$ taza de arándanos) y -1.5 ± 3.05 mmHg (dosis 1 taza de arándanos); $p=0.65$ y la PAD 1.3 ± 1.38 mmHg (dosis $\frac{1}{2}$ taza de arándanos) y -0.7 ± 1.89 mmHg (dosis 1 taza de arándanos); $p=0.24$. El único estudio que si presentó mejoras estadísticamente significativas fue Johnson S, *et al.*(15) donde la PAS presentó una disminución de -7 ± 3 mmHg ($p < 0.05$) y la PAD una disminución de -5 ± 2 mmHg ($p < 0.01$).

Al comparar los estudios de Stull y Curtis que no presentaron efectos positivos, con el de Johnson, se puede evidenciar que este último no menciona si su población usaba medicamentos antihipertensivos antes o durante la intervención, así mismo, tampoco se somete a la población estudiada a una restricción dietética de alimentos y bebidas que contengan antocianinas y polifenoles (vino, uvas, bayas) y que puedan tener un efecto de mejora en la presión arterial como se hace en los otros estudios. Estos pequeños vacíos en la metodología podrían ser las causantes de que se haya evidenciado una mejora en la presión arterial.

Se ha estudiado ampliamente como es que los polifenoles y antocianinas tienen un efecto positivo en la mejora de la presión arterial y se cree que este se da a través de la regulación del óxido nítrico y por ende mejorando la vasodilatación (19) o incluso reduciendo la actividad del receptor de angiotensina II lo que reduciría la vasoconstricción(20); por lo que se hace extrañar que estos efectos no se hayan visto reflejados en la presión arterial de los estudios analizados. Una

posible explicación puede ser que, la presentación en la que los arándanos fueron consumidos en todos los casos fue en forma de polvo liofilizado, si bien la liofilización es uno de los procesos donde existe menor pérdida de nutrientes y compuestos activos, aún se registra una disminución de estos(21). Adicionalmente, en el estudio de Stull *et al.*, el polvo de arándano liofilizado fue mezclado con leche y yogurt, aunque sea controversial y aún falte evidencia, algunos estudios han evidenciado que la presencia de leche disminuye el contenido de polifenoles y antocianinas(22), de la misma forma, otra posible explicación puede ser que tanto las poblaciones de Stull y Curtis aparte de presentar hipertensión, sufrían de otras enfermedades como diabetes mellitus, sobrepeso y obesidad, las cuales pueden afectar la condición de hipertensión.

La principal fortaleza de la presente revisión sistemática es que estudia el efecto de los arándanos en la presión arterial de personas que ya padecen hipertensión y así ver si los arándanos pueden contribuir a la mejora de esta condición, esto es diferente a otras revisiones sistemáticas que, si bien estudian el efecto de los arándanos en la presión arterial su población no necesariamente presenta hipertensión. Sin embargo, también se presenta algunas limitaciones como: 1. dos de los estudios tuvieron duraciones cortas de 6 y 8 semanas de intervención y solo uno de los estudios tuvo una duración más larga de 6 meses; 2. los estudios incluidos en esta revisión tienen poblaciones pequeñas y muy heterogéneas en características como la edad y sexo, se tuvo mujeres post menopáusicas entre 55 y 59 años, adultos de 57 años en promedio con síndrome metabólico y adultos mayores entre 60 y 70 años de igual manera con síndrome metabólico, lo único en común entre las tres poblaciones fue la condición de hipertensión; 3. la presentación de los arándanos no fue en fruto fresco, fue en

forma de polvo liofilizado, por lo que, a pesar de que la liofilización es uno de los procesos donde menor pérdida de nutrientes y principios activos hay, sería adecuado realizar estudios donde la intervención sea con el fruto fresco; y 4. no se presentó una estandarización en la forma de administración del arándano en forma de polvo liofilizado, dos de los estudios consumieron el polvo diluido en agua, mientras que en el restante, el polvo fue incluido en un batido de yogurt y leche.

En conclusión, los resultados de esta revisión sistemática no muestran mejoras claramente significativas de la presión arterial en personas hipertensas tras la suplementación de arándanos (*Vaccinium corymbosum L.*) en forma de polvo liofilizado. Se requieren mayores estudios controlados aleatorizados con poblaciones más grandes y con una adecuada metodología que incluya periodos de intervención más largos y una estandarización en la forma de administración de los arándanos para así, verificar la asociación de la suplementación de arándanos y la presión arterial en personas hipertensas.

Conflicto de intereses: Los autores expresan no presentar conflicto de interés alguno.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rubio-Guerra AF. Nuevas guías del American College of Cardiology/American Heart Association Hypertension para el tratamiento de la hipertensión. ¿Un salto en la dirección correcta? *Med Int Méx.* 2018 mar;34(2):299-303. disponible en: <https://doi.org/10.24245/mim.v34i2.2015>
2. Williams B, Mancia G, Spiering W, Rosei E, de Simone G, Dominiczak A *et al.*. Guía ESC/ESH 2018 sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial [Internet]. *Revista Española de Cardiología.* 2019 [citado 21 setiembre 2020]. disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2018.12.005>
3. Organización Mundial de la Salud (OMS). Hipertensión. 2019: Disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hypertension#:~:text=La%20prevalencia%20de%20la%20hipertensi%C3%B3n%20var%C3%ADa%20entre%20las%20Regiones%20de%20las%20Am%C3%A9ricas%20\(18%25\).](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hypertension#:~:text=La%20prevalencia%20de%20la%20hipertensi%C3%B3n%20var%C3%ADa%20entre%20las%20Regiones%20de%20las%20Am%C3%A9ricas%20(18%25).)
4. Egan B, Kjeldsen S, Grassi G, Esler M. The global burden of hypertension. *Journal of hypertension.* Italia. 2019. Disponible en: <https://doi.10.1097/HJH.0000000000002021>
5. Mills K, Stefanescu A, He J. The global epidemiology of hipertensión. *Nat Rev Nephrol.* Estados Unidos. 2020; 16(4):223-237. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/%20s41581-019-0244-2>
6. Undurraga, P. y Vargas, S. (eds.) 2013. Manual del arándano. Boletín INIA N° 263. 120 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, Centro Regional de Investigación Quilamapu, Chillán, Chile.

7. Ministerio de Agricultura y Riego. El Arándano en el Perú y el Mundo: Producción, comercio y perspectivas. Lima; 2016 p. 4-5.
8. MINAGRI: Producción de arándanos entre enero-abril creció en 105% por mayor demanda de mercados [Internet]. Plataforma digital única del Estado Peruano. 2020 [citado 21 setiembre 2020]. disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minagri/noticias/29490-minagri-produccion-de-arandanos-entre-enero-abril-crecio-en-105-por-mayor-demanda-de-mercados>
9. Wilhelmina K, Aedin C, Howard L, Krikorian R, Stull A, Tremblay F, *et al.*. Recent Research on the Health Benefits of Blueberries and Their Anthocyanins. *Advances of Nutrition* [Internet]. 2020 [citado 16 de setiembre 2020]; 11(2): 224-236. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/advances/nmz065>
10. Bhagavathi S , Periyanaia, Chaiyavat C. The Influence of Supplementation of Anthocyanins on Obesity-Associated Comorbidities. *Foods* [Internet] 2020 [citado el 17 de setiembre 2020]; 9(6). Disponible en: <https://doi.org/10.3390/foods9060687>
11. Wood E, Hein S, Heiss C, Williams C, Rodriguez A. Blueberries and cardiovascular disease prevention. *Food and Function* [Internet]. 2019 [citado el 17 de setiembre 2020]; 10: 7621-7633. Disponible en: <https://doi.org/10.1039/C9FO02291K>
12. Curtis P, Van der Velpen V, Berends L, Jennings A, Feelisch M, *et al.*. Blueberries improve biomarkers of cardiometabolic function in participants with metabolic syndrome—results from a 6-month, double-blind, randomized controlled trial. *The American Journal of Clinical Nutrition*

- [Internet]. 2019 [citado el 16 de setiembre 2020]; 109(6): 1535–1545.
 Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqy380>
13. Deon J, Campolo C, Lanti M, Parolini M, Porrini D, Zacas K, *et al.*. A serving of blueberry (*V. corymbosum*) acutely improves peripheral arterial dysfunction in young smokers and non-smokers: two randomized, controlled, crossover pilot studies. *Food and Function* [Internet]. 2019 [citado el 17 de setiembre 2020]; 15;8(11):4108-4117. Disponible en: <https://doi.org/10.1039/C7FO00861A>
14. Urrutia G, Bonfill X. PRISMA declaration. A proposal to improve the publication of systematic reviews and meta-analyses. *Med Clin. España*. 2010; 135(11): 507-511.
15. Higgins J, Green S. *Manual Cochrane de revisiones sistemáticas de intervenciones*. 2011.
16. Johnson S, *et al.* Daily blueberry consumption improves blood pressure and arterial stiffness in postmenopausal women with pre and stage 1 hypertension. *Journal of the academy of nutrition and diabetics*. Estados Unidos. 2015.
17. Stull A, *et al.* Blueberries improve endothelial function, but not blood pressure, in adults with metabolic syndrome. *Nutrientes*. Estados Unidos. 2015.
18. Curtis P, *et al.* Blueberries improve biomarkers of cardiometabolic function in participants with metabolic syndrome. Reino Unido. 2019.
19. Hugel, H.M.; Jackson, N.; May, B.; Zhang, A.L.; Xue, C.C. Polyphenol protection and treatment of hypertension. *Phytomedicine* 2016, 23, 220–231

20. Clark, J.L.; Zahradka, P.; Taylor, C.G. Efficacy of flavonoids in the management of high blood pressure. *Nutr. Rev.* 2015, 73, 799–822
21. Agudelo, C.; Igual, M.M.; Camacho, M.M.; Martínez-Navarrete, N. Effect of Process Technology on the Nutritional, Functional, and Physical Quality of Grapefruit Powder. *Food Sci. Technol. Int.* 2016, 23, 61–74.
22. Cebeci, F.; Sahin-Yesilcubuk, N. The matrix effect of blueberry, oat meal and milk on polyphenols, antioxidant activity and potential bioavailability. *Int. J. Food Sci. Nutr.* 2014, 65, 69–78.