



Efecto en la andropausia y menopausia del *Lepidium meyenii*: Una revisión de la literatura

Effect of Lepidium meyenii on Andropause and Menopause: A Literature Review

Claudia Valeria Rivera-Cazaño¹, Pedro A. Diaz-Blas¹, Claudia Caveró Paredes², Jeancarlo Tejada-Flores³, Keyla Betzabet Cuya Palomino⁴, Rosario Osorio-Delgadillo⁵

¹ Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

² Universidad San Martín de Porres. Lima, Perú.

³ Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú

⁴ Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima, Perú.

⁵ Facultad de Medicina Humana. Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú.

RESUMEN

La maca, un tubérculo nativo de los Andes peruanos, ha sido tradicionalmente utilizada para mejorar la fertilidad y la libido, lo que sugiere su influencia potencial en los sistemas endocrinos. Esta revisión se centra en investigar los efectos de la maca en síntomas comunes de estas etapas de la vida, como sofocos, cambios en el estado de ánimo, fatiga, depresión y disminución de la libido. Se ha utilizado una metodología detallada para seleccionar estudios relevantes, incluyendo la formulación de una pregunta PICO, estrategias de búsqueda en bases de datos académicas, y criterios rigurosos de selección. Los estudios revisados varían en diseño, desde ensayos clínicos controlados hasta estudios experimentales y observacionales, abarcando una amplia gama de efectos y poblaciones. Los resultados indican que la maca puede ser efectiva en la reducción de síntomas psicológicos y en la mejora del bienestar sexual tanto en hombres como en mujeres durante la andropausia y la menopausia. Los estudios encontrados sugieren un perfil terapéutico prometedor de la maca. Sin embargo, también se observan variaciones en los resultados, influenciados por la metodología y las dosificaciones empleadas, lo que resalta la necesidad de más investigación estandarizada en este campo. En conclusión, la maca muestra un potencial significativo como tratamiento complementario para los síntomas de la andropausia y la menopausia, aunque se requieren estudios adicionales para confirmar su eficacia y seguridad, así como para comprender mejor sus mecanismos de acción.

Palabras claves: Maca, Lepidium, Andropausia, Menopausia (Fuente DeCS BIREME)

ABSTRACT

Maca, a tuber native to the Peruvian Andes, has traditionally been used to enhance fertility and libido, suggesting its potential influence on endocrine systems. This review focuses on investigating the effects of maca on common symptoms of these life stages, such as hot flashes, mood changes, fatigue, depression, and decreased libido. A detailed methodology has been used to select relevant studies, including the formulation of a PICO question, search strategies in academic databases, and strict selection criteria. The reviewed studies vary in design, from controlled clinical trials to experimental and observational studies, covering a wide range of effects and populations. The results indicate that maca may be effective in reducing psychological symptoms and improving sexual well-being in both men and women during andropause and menopause. The studies found suggest a promising therapeutic profile of maca. However, variations in the results are also observed, influenced by methodology and dosages used, highlighting the need for more standardized research in this field. In conclusion, maca shows significant potential as a complementary treatment for symptoms of andropause and menopause, although further studies are required to confirm its efficacy and safety, as well as to better understand its mechanisms of action.

Keywords: Maca, Lepidium, Andropause, Menopause (Source: MeSH NLM)

Información del artículo

Fecha de recibido

14 de octubre del 2023

Fecha de aprobado

31 de diciembre del 2023

Correspondencia

Claudia Valeria Rivera-Cazaño
claudia.rivera.c@upch.pe

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Contribuciones de autoría

CVRC, PADB, CCP, JTF, KBGP han participado en la concepción y diseño del artículo, en la interpretación de datos, su redacción y aprobación de la versión final. ROD se encargó de la redacción, análisis estadístico e interpretación de datos, además, participó en la revisión crítica del artículo y aprobación del artículo final.

Financiamiento

Autofinanciado

Citar como: Rivera-Cazaño CV et al. Efecto en la andropausia y menopausia del *Lepidium meyenii*: Una revisión de la literatura. Rev Peru Med Integrativa. 2023; 8(4):X-X.

INTRODUCCIÓN

La andropausia y la menopausia son etapas naturales en la vida de los hombres y las mujeres, respectivamente, marcadas por un declive en la producción hormonal. Estos cambios fisiológicos pueden conllevar una variedad de síntomas físicos y psicológicos que afectan la calidad de vida. En la búsqueda de terapias complementarias para aliviar estos síntomas, la maca (*Lepidium meyenii*), un tubérculo originario de los Andes peruanos, ha ganado notoriedad.

La maca ha sido utilizada tradicionalmente para mejorar la fertilidad y la libido, lo que sugiere su potencial influencia en los sistemas endocrinos. Estudios recientes han comenzado a explorar estas propiedades, investigando sus efectos sobre los síntomas relacionados con la menopausia y la andropausia. Los síntomas comunes de la menopausia incluyen sofocos, sudores nocturnos, cambios en el estado de ánimo y disminución de la libido. Por otro lado, la andropausia, a menudo denominada "menopausia masculina", puede presentar síntomas como fatiga, depresión, disminución del deseo sexual y problemas de erección.

Los estudios sobre la maca presentan una gama variada de resultados, que abarcan desde aquellos que identifican mejoras significativas en la función sexual y el bienestar psicológico¹, hasta investigaciones que resaltan su capacidad para mitigar tanto síntomas físicos como psicológicos asociados con la menopausia^{2,3}. Esta heterogeneidad en los hallazgos subraya la necesidad de una revisión exhaustiva y actualizada, con el fin de consolidar y clarificar el papel de la maca como una opción terapéutica viable para abordar las condiciones de la andropausia y la menopausia.

Dada la creciente evidencia y el interés en el uso de la maca para los síntomas de la andropausia y la menopausia, se hace relevante la exploración de la variabilidad de los resultados obtenidos hasta la fecha en este respecto, así como también

en la importancia de proporcionar una guía basada en evidencia para el uso de la maca en estos contextos. El presente artículo, por lo tanto, se dedica a revisar los estudios observacionales y clínicos disponibles, evaluando el efecto de la maca, en todas sus variantes, sobre estas etapas del envejecimiento hormonal. Es así que el objetivo de este estudio es revisar los estudios relacionados al efecto en la andropausia y menopausia del *Lepidium meyenii*.

METODOLOGÍA

Con la metodología empleada en este artículo de revisión se buscó seleccionar y analizar los estudios observacionales y clínicos que evalúan el efecto de la maca en cualquiera de sus formas sobre la andropausia y la menopausia.

Para la creación de la pregunta PICO, se requirió de la siguiente estructura; Población (P): Individuos, ya sean humanos o no, que atraviesan la andropausia o la menopausia o modelos experimentales de los mismos; así como cualquier síntoma asociado a estas condiciones. Intervención (I): Uso de la maca en cualquier forma, ya sea suplemento, extracto o moléculas extraídas de cualquiera de sus partes. Comparación (C): No uso de la maca, placebo o tratamientos alternativos. Resultados (O): Efectos sobre los síntomas de la andropausia y la menopausia, incluyendo cambios en la libido, calidad de vida, síntomas psicológicos, y parámetros hormonales.

La estrategia de búsqueda se ejecutó en bases de datos científicas, incluyendo PubMed y Google Scholar. Las palabras clave incluyeron "maca", "*Lepidium meyenii*", "andropausia", "menopausia", "síntomas menopáusicos", "síntomas de andropausia", y combinaciones de estas; además se prefirió buscar por título y resumen. Se buscaron estudios publicados en los últimos 20 años en inglés y español. Además, se revisarán las listas de referencias de los estudios seleccionados para identificar investigaciones adicionales relevantes.

BASE DE DATOS	ESTRATEGIA
Pubmed	("Lepidium"[mh] OR Lepidium[tiab] OR Maca[tiab] OR meyenii[tiab] OR Peruvian ginseng[tiab] OR macamide*[tiab] OR macaene*[tiab] OR macaridine*[tiab] OR Lepidium peruvianum[tiab]) AND ("Testosterone"[Mesh] OR Testosterone[tiab] OR 17-beta-Hydroxy-4-Androsten-3-one[tiab] OR 17 beta Hydroxy 4 Androsten 3 one[tiab] OR Androtop[tiab] OR Histerone[tiab] OR Sterotate[tiab] OR Sustanon[tiab] OR Androderm[tiab] OR Testoderm[tiab] OR Testolin[tiab] OR Testopel[tiab] OR Testosterone Sulfate[tiab] OR AndroGel[tiab] OR 8-Isotestosterone[tiab] OR 8 Isotestosterone[tiab] OR 17-beta-Hydroxy-8 alpha-4-Androsten-3-one[tiab] OR 17 beta Hydroxy 8 alpha 4 Androsten 3 one[tiab] OR Andropatch[tiab] OR Testim[tiab] OR "Sexual Dysfunction, Physiological"[Mesh] OR Physiological Sexual Dysfunction*[tiab] OR Physiological Sexual Disorder*[tiab] OR "Libido"[Mesh] OR libido[tiab] OR "Estrogens"[MeSH] OR estrogenic*[tiab] OR "Progesterone"[MeSH] OR progesterone[tiab] OR pregnenedione[tiab] OR "Androgens"[mh] OR androgen*[tiab] OR "Androstenedione"[mh] OR delta-4-Androstenedione[tiab] OR delta 4 Androstenedione[tiab] OR 4-Androstene-3,17-dione[tiab] OR 4 Androstene 3,17 dione[tiab] OR Androstenedion*[tiab] OR "Dihydrotestosterone"[mh] OR 5 alpha-Dihydrotestosterone[tiab] OR 5 alpha Dihydrotestosterone[tiab] OR Androstanolone[tiab] OR 5-alpha Dihydrotestosterone[tiab] OR Dihydrotestosterone, 5-alpha[tiab] OR Stanolone[tiab] OR 5-alpha-DHT[tiab] OR 5 alpha DHT[tiab] OR 17beta-Hydroxy-5alpha-Androstan-3-One[tiab] OR 17beta Hydroxy 5alpha Androstan 3 One[tiab] OR 5 beta-Dihydrotestosterone[tiab] OR 5 beta Dihydrotestosterone[tiab] OR Gelovit[tiab] OR Andractim[tiab] OR Dihydroepitestosterone[tiab] OR 17 beta-Hydroxy-5 beta-Androstan-3-One[tiab] OR 17 beta Hydroxy 5 beta Androstan 3 One[tiab] OR beta-Hydroxy-5 beta-Androstan-3-One, 17[tiab] OR Anaprotin[tiab] OR Dihydrotestosterone[tiab] OR "Dehydroepiandrosterone"[mh] OR 5-Androsten-3-beta-hydroxy-17-one[tiab] OR 5 Androsten 3 beta hydroxy 17 one[tiab] OR DHEA[tiab] OR Prasterone[tiab] OR Androsthenolone[tiab] OR Dehydroisoandrosterone[tiab] OR Prasterone, 3 alpha-

	Isomer[tiab] OR Prasterone, 3 alpha Isomer[tiab] OR 5-Androsten-3-ol-17-one[tiab] OR 5 Androsten 3 ol 17 one[tiab] OR Dehydroepiandrosteron*[tiab] OR "Estradiol"[mh] OR estradiol*[tiab] OR oestradiol*[tiab] OR progynova*[tiab] OR vivelle*[tiab] OR aerodiol*[tiab] OR estrace*[tiab] OR Estraderm*[tiab] OR progynon*[tiab] OR delestrogen*[tiab] OR ovocyclin*[tiab] OR Erectile Dysfunction[mh] OR Erectile Dysfunction[tiab] OR Impotence[tiab] OR "Postmenopause"[MeSH] OR post-menopaus*[tiab] OR post menopaus*[tiab] OR postmenopaus*[tiab] OR perimenopause*[tiab] OR climacteric*[tiab] OR "Perimenopause"[MeSH] OR "Andropause"[mh] OR andropaus*[tiab]) Fecha de Búsqueda: 04/01/2024 Resultados: 106
--	---

Los criterios empleados para incluir estudios en esta investigación serán los siguientes: en primer lugar, se considerarán estudios observacionales y ensayos clínicos que se enfoquen en evaluar el impacto de la maca en condiciones como la andropausia o menopausia. Además, se incluirán aquellos estudios que hayan sido publicados en revistas científicas y que hayan pasado por un proceso de revisión por pares.

Por otro lado, los criterios para excluir estudios incluirán aquellos que se hayan realizado en animales o que sean ensayos in vitro. También se excluirán resúmenes de conferencias, cartas al editor y revisiones que no sean sistemáticas. Finalmente, no se considerarán estudios que no evalúen específicamente la maca o aquellos que la combinen con otros tratamientos sin contar con un grupo de control adecuado.

El proceso de selección de estudios para la revisión constó de cuatro etapas clave, ejecutadas de forma consecutiva para

garantizar la rigurosidad y relevancia del material seleccionado. En la primera etapa, Identificación, se llevará a cabo la recopilación de todos los estudios potencialmente relevantes, basándonos en la estrategia de búsqueda definida.

Seguidamente, en la selección inicial, se procedió a la lectura de títulos y resúmenes para descartar aquellos estudios que evidentemente no cumplan con los criterios de inclusión establecidos. La tercera etapa, la evaluación de elegibilidad, implicó la lectura completa de los textos de los estudios que hayan pasado la fase anterior, con el fin de asegurar que cumplen con todos los criterios de inclusión. La última etapa, Inclusión final, consistió en la selección de estudios para la revisión, basándonos en su relevancia y calidad metodológica, y asegurando una representación equitativa de estudios sobre andropausia y menopausia.

Tabla 1. Estudios clínicos que evalúan efectos sobre la andropausia y menopausia de la maca

Autor, año - País	Tipo de extrac to y presen tación	Parte de la planta y dosis	Poblaci ón o unidad de análisis	Tipo de hormona evaluada	Hallazgos
Brook s; 2008 - Austr alia ²	Maca en polvo	3,5 g/día	14 mujeres postme nopáu si cas	E2, FSH, LH, SHBG	La Escala Climatérica de Greene mostró una disminución en síntomas psicológicos, ansiedad, depresión y disfunción sexual con maca, en comparación con el placebo (P <0,05).
Gonza les GF ; 2003 - Peru ⁴	Maca Gelati nizada	1500 mg o 3000 mg de maca.	hombr e s de entre 21 y 56 años	LH, FSH, prolactina, 17- alfa hidroxiprogester ona, testosterona y 17-beta estradiol	Los niveles séricos de testosterona no se alteraron con el tratamiento de maca, según el análisis de regresión múltiple (P, no significativo).
Gonza les GF ; 2002 - Peru ⁵	Maca Gelati nizada	1500 mg o 3000 mg de maca.	hombr e s de entre 21 y 56 años	Niveles séricos de testosterona y estradiol	La maca incrementó el deseo sexual a las 8 y 12 semanas de tratamiento, independientemente de los niveles de depresión, ansiedad, testosterona y estradiol.
Shin D ; 2023 - Korea ⁶	Maca gelatin izada (pastill as)	1000 mg de Maca, dos pastillas a la vez, tres veces al día durante 12 semanas antes de la ingesta de alimentos	80 varones mayores de 40 años	Testosterona total y testosterona libre	El tratamiento con maca redujo los síntomas de deficiencia de andrógenos y mejoró la función eréctil, sin alterar los niveles de testosterona libre ni de PSA.
Melni kovov al ;	Polvo de maca	Bulbo seco. 7 cápsulas que contienen cada una de ellas 400 mg	50 pacient es	LH, FSH, prolactina, Estradiol,	Ambos grupos, tratados con maca y placebo, mostraron incrementos en el recuento y concentración de espermatozoides sin

2021 - Czech Republic ⁷	amarilla gelatinizada	por día, equivalentes a 2,8 g/día	varones infértiles	Testosterona, testosterona libre	diferencias significativas entre ellos.
Meissner HO ; 2006 - Australia ⁸	Gelatinized Organic Maca (Maca-GO)	Raiz. 4 capsulas de 500mg 2 veces al día (dosis total: 2g/d)	124 women	E2 (P<0.001) with a simultaneous suppression (P<0.05) of blood FSH	Maca-GO redujo significativamente los síntomas menopáusicos, especialmente sofocos y sudores nocturnos, bajando el KMI de 22 a 10 (P<0.001) y afectando positivamente a FSH y E2 (P<0.05 y P<0.001 respectivamente).
Gonzales GF ; 2001 - Peru ⁹	tabletas	Raiz. tablets of Maca (1500 or 3000 mg/day) for 4 months	9 hombres (24-44 years old)	LH, FSH, PRL, T and E2.	El tratamiento resultó en un aumento significativo en el volumen seminal y la cantidad de espermatozoides móviles, sin cambios significativos en la morfología espermática ni en niveles hormonales.
Stojanovska L ; 2015 - Australia ³	capsule containing 462 mg net Maca	Raiz. 3.3 g/day of Maca or placebo for 6 weeks each, in either order, over 12 weeks	29 postmenopausal Hong Kong Chinese women	Estradiol, FSH, SHBG	El tratamiento con Maca mejoró la salud general, el funcionamiento social y la salud mental después de 6 semanas, con mejoras en la Escala Climatérica de Greene y el Cuestionario de Salud de la Mujer
Zenico ; 2009 - Italia ¹	Tabletas	Raiz. 1200mg 2 veces al día (Dosis total: 2400mg/día)	50 hombres entre 31-41 años	-	Ambos grupos (control y tratamiento) mostraron mejoras en el Índice Internacional de Disfunción Eréctil y en el Perfil de Satisfacción después de 12 semanas (P<0.05), con mayores mejoras en el grupo de tratamiento (P<0.001)

Tabla 2. Estudios pre clínicos que evalúan efectos sobre la andropausia y menopausia de la maca

Autor, año - país	Parte de la planta empleada y tipo de extracto (presentación)	Dosis evaluada	Población o unidad de análisis	Tipo de hormona evaluada	Hallazgos
Chung F, 2005 - Perú ¹⁰	Hipocótilos secos de Maca Extracto acuoso liofilizado de Maca	0,01-5 g/kg	Ratas	Niveles séricos de T y E2	La maca redujo el peso de las vesículas seminales con dosis bajas, incrementó la maduración y el recuento de espermatozoides a 1,0 g/kg sin afectar su motilidad ni los niveles de estradiol. A 0,10 g/kg, disminuyó la testosterona sérica.
Zheng BL, 2000 - USA ¹¹	Extracto lipídico purificado de <i>Lepidium meyenii</i> (MacaPure M-01 y M-02)	Suspensión de etanol al 10% de M-01 y M-02	Ratas normales y con disfunción eréctil	-	Los extractos M-01 y M-02 aumentaron las intromisiones en ratones machos y el número de hembras con espermatozoides. La latencia post eyaculación en ratas con disfunción eréctil varió con M-02, disminuyendo significativamente a la mayor dosis.
Zhang Y, 2006 - China ¹²	Raíz de Maca Extracto etanólico de Maca	0,096 y 0,24 g/kg durante 28 semanas	Ratas hembra Sprague-Dawley		La dosis más alta de extracto etanólico de Maca fue efectiva en prevenir la pérdida ósea por deficiencia de estrógenos.
Zhang Y, 2014 - China ¹³	Extracto etanólico de Maca	0,096 o 0,24 g/kg; n = 10, respectivamente	Ratas hembra Sprague-Dawley ovariectomizadas	Estradiol (E2), testosterona (T) y hormona estimulante del folículo (FSH).	A las 12 semanas, el tratamiento con maca aumentó ligeramente los niveles de E2 y redujo significativamente la T, con un aumento leve en FSH comparado con el grupo OVX. A las 28 semanas, los niveles de E2 se mantuvieron similares al control, mientras que la dosis baja de maca elevó el E2 y previno el aumento de FSH observado en el grupo OVX.
Oshima	<i>Lepidium meyenii</i> Walp y <i>Jatropha macrantha</i>		ratón y la implantación	Progesterona,	El tratamiento con <i>L. meyenii</i> Walp aumentó significativamente los niveles

M, 2003 - Japan ¹⁴			de embriones	testostero na	de progesterona y testosterona en ratones, tanto con <i>L. meyenii</i> Walp solo como en combinación con <i>J. macrantha</i> .
Ohta Y, 2017 - Japan ¹⁵	Extracto hidroalcohólico en polvo de maca	Extracto de maca en polvo (2%)	Ratas macho	Testostero na, LH	El estudio mostró que MACAXS incrementó el peso de las vesículas seminales y los niveles de testosterona en ratas, posiblemente por una mayor capacidad esteroidogénica de las células de Leydig.
Chen g C; 2020 - China ¹⁶	Harina de maca Lepidiline A	LA alta (5,0 mg/100 mL), media (2,5 mg/100 mL) o baja (0,5 mg/100 mL) en medio fresco. (0,5 mg/100 mL) de LA en medio fresco.	10 parejas de <i>Drosophila</i>	Concentra ción de E2, expresión de HSD17B1	Mejoras en la concentración de hormonas E2 y T en respuesta a diferentes dosis de LA ($p<0.01$, $p<0.001$), y efecto de LA en la expresión de la proteína HSD17B1 en células CHO y ensayos competitivos con HSD17B1 enriquecida por LA.
Yoshi da K; 2018 - Japan ¹⁷	Bulbos secos de maca Polvo de extracto hidroalcohólico de maca, MACAXS	Se añadió MACAXS™ a la dieta basada en AIN-93G en una proporción del 2%.	Ratas, exp1: Las ratas recibieron las dietas con (n = 8) o sin el extracto de maca (n = 8) durante 27 semanas; experimento 2: con (n = 13) o sin el extracto de maca (n = 12) durante 30 semanas.		La administración de maca incrementó significativamente la producción de testosterona en células de Leydig, especialmente con estimulación de hCG y adición de 22R-hidroxicolesterol y pregnenolona, con valores significativamente altos en comparación con el grupo control tanto en el Experimento 1 como en el 2.
Wang T; 2019 - China ¹⁸	N-(3- methoxybenzyl)- (9Z,12Z,15Z)- octadecatrienamid a (MBOC)	-	2 ratas hembra	-	En el grupo OVX+MBOC, aumentaron el espesor y número de trabéculas y el volumen óseo de la metáfisis femoral distal, con una reducción en la separación trabecular. MBOC incrementó los niveles de osteocalcina y activó la vía Wnt/b-catenina, manteniendo la expresión de b-catenina.
Zhan g; 2023 - China ¹⁹	N- Benzylhexadecana mida extraída de maca en polvo	-	Celulas de Leydig murinas (TM3) bajo estres oxidativo in vitro	Testostero na	Todos los extractos, excepto el etílico, promovieron la proliferación de células de Leydig. NBH revirtió los efectos del estrés oxidativo y controló la expresión de proteínas del metabolismo en células de Leydig murinas (CYP1A2 y ALOX5).

RESULTADOS

La Tabla 1 resume los estudios clínicos realizados para evaluar los efectos de diferentes tipos y dosis de extractos de maca en la andropausia y menopausia. Los estudios incluyen variadas poblaciones, desde mujeres postmenopáusicas hasta hombres infértiles, y evalúan distintos tipos de hormonas. Los hallazgos más relevantes son la disminución de síntomas psicológicos en mujeres postmenopáusicas, aumento del deseo sexual en hombres, mejoría en la función eréctil sin afectar los niveles de testosterona libre, y aumento en el recuento de espermatozoides sin diferencias significativas entre grupos tratados con maca y placebo.

La Tabla 2 presenta estudios preclínicos que investigan los efectos de la maca sobre hormonas y parámetros reproductivos en animales. Los hallazgos incluyen el aumento en el recuento espermático, mejoría en la producción de testosterona en células de Leydig, prevención de la pérdida ósea en ratas hembra ovariectomizadas, y aumento en los niveles de progesterona y testosterona en ratones. Además, se observó un incremento en la expresión genética de enzimas clave para la síntesis de andrógenos y una activación de la vía Wnt/b-catenina, indicando efectos potenciales en la proliferación celular y en el metabolismo óseo.

DISCUSIÓN

La revisión narrativa de la literatura actual sugiere que la maca posee propiedades que pueden ser beneficiosas en el manejo de síntomas asociados con la andropausia y la menopausia. Estudios como el de Brooks et al.², han mostrado que la maca en polvo puede reducir significativamente los síntomas psicológicos, incluyendo ansiedad y depresión, así como la disfunción sexual en mujeres postmenopáusicas, sin afectar significativamente los niveles hormonales como el estrógeno (E2) y la hormona foliculoestimulante (FSH). Esto sugiere que la maca podría ejercer sus efectos a través de mecanismos no hormonales, lo que representa un área prometedora para futuras investigaciones.

Por otro lado, los estudios en modelos animales también han proporcionado información valiosa sobre el potencial de la maca. Por ejemplo, Chung F.¹⁰ en Perú, observó efectos dosis-respuesta en ratas, donde la maca aumentó la longitud de las etapas VII-VIII de los túbulos seminíferos y el recuento de espermatozoides del epidídimo a ciertas dosis, sugiriendo un efecto positivo en la fertilidad masculina. Estos resultados apoyan la posibilidad de que la maca pueda influir en los procesos reproductivos, aunque se requiere más investigación para entender completamente estos efectos y su aplicabilidad en humanos.

Sin embargo, es crucial destacar que, a pesar de los resultados positivos en varios estudios, existen variaciones en la metodología, la dosificación y las preparaciones de maca utilizadas, lo que puede influir en los resultados obtenidos. Por ejemplo, Gonzales GF⁵ en un estudio realizado en Perú, encontró que diferentes dosis de extracto alcohólico de maca tenían distintos efectos sobre la espermatogénesis y los niveles de testosterona en ratas. Esto subraya la necesidad de estandarizar los protocolos de investigación y dosificación para obtener resultados más consistentes y comparables.

Es por ello que la evidencia actual sugiere que la maca podría ser un complemento útil para el manejo de ciertos síntomas de la andropausia y la menopausia. Sin embargo, se requiere mayor

investigación para estandarizar los métodos de tratamiento, clarificar los mecanismos de acción y validar la eficacia clínica en poblaciones más amplias y diversas. Las futuras investigaciones deberían centrarse en ensayos clínicos bien diseñados y controlados para confirmar estos hallazgos preliminares y facilitar la integración de la maca en estrategias terapéuticas más convencionales.

La presente revisión, al ser narrativa no permite la extracción de conclusiones o presentación de recomendaciones; sin embargo, ello favorece la actualización de la literatura y suponer a grandes rasgos el potencial beneficio del consumo de maca.

CONCLUSIÓN

En conclusión, los hallazgos actuales apoyan la viabilidad de la maca como un tratamiento complementario para los síntomas relacionados con la andropausia y la menopausia, tales como la concentración de hormonas evaluadas, escalas de percepción de síntomas de la menopausia, evolucionismo con de la espermatogénesis, entre otros. Sin embargo, se requieren más estudios clínicos bien diseñados y controlados para confirmar su eficacia y seguridad, y para entender completamente sus mecanismos de acción. La maca representa una opción terapéutica prometedora, pero su integración en la práctica clínica requiere una base de evidencia más sólida y consistente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zenico T, Cicero AFG, Valmorri L, Mercuriali M, Bercovich E. Subjective effects of *Lepidium meyenii* (Maca) extract on well-being and sexual performances in patients with mild erectile dysfunction: a randomised, double-blind clinical trial. *Andrologia*. abril de 2009;41(2):95-9.
2. Brooks NA, Wilcox G, Walker KZ, Ashton JF, Cox MB, Stojanovska L. Beneficial effects of *Lepidium meyenii* (Maca) on psychological symptoms and measures of sexual dysfunction in postmenopausal women are not related to estrogen or androgen content. *Menopause*. 2008;15(6):1157-62.
3. Stojanovska L, Law C, Lai B, Chung T, Nelson K, Day S, et al. Maca reduces blood pressure and depression, in a pilot study in postmenopausal women. *Climacteric*. febrero de 2015;18(1):69-78.
4. Gonzales GF, Rubio J, Chung A, Gasco M, Villegas L. Effect of alcoholic extract of *Lepidium meyenii* (Maca) on testicular function in male rats. *Asian J Androl*. diciembre de 2003;5(4):349-52.
5. Gonzales GF, Córdova A, Vega K, Chung A, Villena A, Góñez C, et al. Effect of *Lepidium meyenii* (MACA) on sexual desire and its absent relationship with serum testosterone levels in adult healthy men. *Andrologia*. diciembre de 2002;34(6):367-72.
6. Shin D, Jeon SH, Piao J, Park HJ, Tian WJ, Moon DG, et al. Efficacy and Safety of Maca (*Lepidium meyenii*) in Patients with Symptoms of Late-Onset Hypogonadism: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial. *World J Mens Health*. julio de 2023;41(3):692-700.
7. Melnikovova I, Russo D, Fait T, Kolarova M, Tauchen J, Kushniruk N, et al. Evaluation of the effect of *Lepidium meyenii* Walpers in infertile patients: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Phytother Res*. noviembre de 2021;35(11):6359-68.
8. Meissner HO, Mrozikiewicz P, Bobkiewicz-Kozłowska T,

- Mscisz A, Kedzia B, Lowicka A, et al. Hormone-Balancing Effect of Pre-Gelatinized Organic Maca (*Lepidium peruvianum* Chacon): (I) Biochemical and Pharmacodynamic Study on Maca using Clinical Laboratory Model on Ovariectomized Rats. *Int J Biomed Sci.* septiembre de 2006;2(3):260-72.
9. Gonzales GF, Cordova A, Gonzales C, Chung A, Vega K, Villena A. *Lepidium meyenii* (Maca) improved semen parameters in adult men. *Asian J Androl.* diciembre de 2001;3(4):301-3.
 10. Chung F, Rubio J, Gonzales C, Gasco M, Gonzales GF. Dose-response effects of *Lepidium meyenii* (Maca) aqueous extract on testicular function and weight of different organs in adult rats. *J Ethnopharmacol.* 8 de abril de 2005;98(1-2):143-7.
 11. Zheng BL, He K, Kim CH, Rogers L, Shao Y, Huang ZY, et al. Effect of a lipidic extract from *lepidium meyenii* on sexual behavior in mice and rats. *Urology.* abril de 2000;55(4):598-602.
 12. Zhang Y, Yu L, Ao M, Jin W. Effect of ethanol extract of *Lepidium meyenii* Walp. on osteoporosis in ovariectomized rat. *J Ethnopharmacol.* 21 de abril de 2006;105(1-2):274-9.
 13. Zhang Y, Yu L, Jin W, Ao M. Effect of ethanolic extract of *Lepidium meyenii* Walp on serum hormone levels in ovariectomized rats. *Indian J Pharmacol.* 2014;46(4):416-9.
 14. Oshima M, Gu Y, Tsukada S. Effects of *Lepidium meyenii* Walp and *Jatropha macrantha* on blood levels of estradiol-17 beta, progesterone, testosterone and the rate of embryo implantation in mice. *J Vet Med Sci.* octubre de 2003;65(10):1145-6.
 15. Ohta Y, Kawate N, Inaba T, Morii H, Takahashi K, Tamada H. Feeding hydroalcoholic extract powder of *Lepidium meyenii* (maca) enhances testicular gene expression of 3 β -hydroxysteroid dehydrogenase in rats. *Andrologia.* diciembre de 2017;49(10).
 16. Cheng C, Shen F, Ding G, Liu A, Chu S, Ma Y, et al. *Lepidiline A* Improves the Balance of Endogenous Sex Hormones and Increases Fecundity by Targeting HSD17B1. *Mol Nutr Food Res.* mayo de 2020;64(10):e1900706.
 17. Yoshida K, Ohta Y, Kawate N, Takahashi M, Inaba T, Hatoya S, et al. Long-term feeding of hydroalcoholic extract powder of *Lepidium meyenii* (maca) enhances the steroidogenic ability of Leydig cells to alleviate its decline with ageing in male rats. *Andrologia.* febrero de 2018;50(1).
 18. Wang T, Sun CH, Zhong HB, Gong Y, Cui ZK, Xie J, et al. N-(3-methoxybenzyl)-(9Z,12Z,15Z)-octadecatrienamide promotes bone formation via the canonical Wnt/ β -catenin signaling pathway. *Phytother Res.* abril de 2019;33(4):1074-83.
 19. Zhang KY, Li CN, Zhang NX, Gao XC, Shen JM, Cheng DD, et al. UPLC-QE-Orbitrap-Based Cell Metabolomics and Network Pharmacology to Reveal the Mechanism of N-Benzylhexadecanamide Isolated from Maca (*Lepidium meyenii* Walp.) against Testicular Dysfunction. *Molecules.* 12 de mayo de 2023;28(10):4064.