

LA MACA, IMPORTANTE ESPECIE VEGETAL PERUANA
MERECE UN MAYOR ESTUDIO

Unfredo P. Apumayta¹, Olga Lock de Ugaz²

Como una etapa previa al estudio químico y biológico de la maca que estamos realizando en los laboratorios de Química Orgánica de la PUCP [1] hemos recopilado información relativa a esta importante especie nativa, la cual resumimos en la presente publicación, esperando así brindar un aporte para su mayor conocimiento y mejor aprovechamiento.

La maca es un cultivo oriundo del piso ecológico alto andino. Matos [2] refiere su presencia en los inicios de la era cristiana y su expansión en todas las culturas que se desarrollaron en los Andes. Vilchez [3] manifiesta que a la llegada de los españoles este cultivo era el de mayor importancia por su producción, consumo y comercialización, y que los antiguos pobladores de la actual provincia de Junín tributaban anualmente 15000 kilogramos de maca al Virrey, por lo que supone pudo ser exportado. Antúnez [4] indica que el 56% de alimentos en la dieta inca estuvo constituida por féculas desarrolladas dentro del suelo, entre ellas la maca.

La maca se cultiva en zonas comprendidas entre 3000 - 4500 msnm; su principal habitat es la región puna en suelos de pendiente moderada. Esta planta es resistente a la agresividad climatológica de continuas heladas, granizadas, nevadas, sequías y plagas.

-
1. Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica. Fac. de Farmacia.
 2. Pontificia Universidad Católica del Perú. Dpto. de Ciencias.

Es una planta herbácea anual, con raíz de consistencia dura y napiforme (parte comestible) de 4 - 7 cm de longitud por 3 - 5 cm de diámetro en su parte ancha [5].

Su ubicación en el reino vegetal es la siguiente:

División	: Fanerógamas
Sub división	: Angiospermas
Clase	: Dicotiledóneas
Sub-Clase	: Arquidamides
Orden	: Rhoedales
Familia	: Crucíferas
Género	: <i>Lepidium</i>
Especie	: <i>Lepidium meyenii</i> Walp

Se conocen cuatro variedades de esta especie según el color de la parte comestible: crema, púrpura, negra y mixta morada-blanquecina.

Botánicamente es pariente cercano de la zanahoria (*Daucus carota*), mostaza (*Sinapis nigra* L.), apio (*Apio graveolens*), berro (*Nasturtium officinale*), nabo (*Brassica napus*), rábano (*Raphanus sativus*), entre otros.

Lobatón [6] refiere que la fama de la maca se debe a su aparente o real poder afrodisíaco, lo que aún no está científicamente comprobado. Aparte de estas especulaciones, lo que está probado es que favorece la fertilidad y ayuda a regularizar el ciclo menstrual; además, todos los testimonios indican que la humilde maca es un excelente tónico revitalizador y vigorizante que puede hacer verdaderos milagros en seres afligidos por la frigidez e impotencia, la esterilidad, o todas estas deficiencias juntas; incluso unos herbolarios del centro del país, dicen que es un magnífico recurso para tratar casos de reumatismos y males respiratorios. La composición química de la maca [4] comparada con la de sus parientes cercanos se señala en la Tabla 1.

Si comparamos, se nota la calidad alimenticia de la maca; pero ello no explica las propiedades terapéuticas atribuidas. En tal sentido proponemos que estas radicarían en componentes químicos que aun no han sido identificados y que deben estar presentes en pequeñas concentraciones, como es el caso de los metabolitos secundarios [7].

Tabla 1. Composición química contenida en 100 g de la parte comestible.

	maca	zanahoria	rábano	col	nabo
Agua, g	72.1	89.0	95.1	92.4	94.7
Calorías	104.0	41.0	14.0	24.0	16.0
Proteínas, g	3.9	0.6	0.8	1.5	0.6
Extracto etéreo, g	0.5	0.5	0.1	0.3	0.2
Carbohidratos, g	21.9	9.2	2.9	4.9	3.6
Calcio, mg	72.0	33.0	36.0	70.0	34.0
Fósforo, mg	53.0	16.0	29.0	69.0	34.0
Fierro, mg	4.3	0.5	1.0	0.4	0.1
Caroteno, mg	0.0	11.00	0.0	0.1	0.0
Tiamina, mg	0.5	0.04	0.01	0.3	0.01
Rivoflavina, mg	0.11	0.04	0.02	0.03	0.04
Niacina, mg	0.00	0.18	0.19	0.33	0.23
Acido ascórbico, mg	0.8	17.4	18.6	48.5	21.1

Fuente: Perú, Instituto de Nutrición, INCAP, ICNND.

Algunos trabajos de investigación realizados en nuestro país en los años 1961 [8] y 1968 [5] merecen ser revisados aplicando métodos y técnicas modernas, a fin de reforzar estos estudios y continuar la tarea emprendida en esos años y que hoy, con los adelantos de la ciencia, las experiencias habidas y el trabajo minucioso podrían permitir el aislamiento, identificación y ensayos farmacológicos de algunos de sus metabolismos secundarios de la maca.

Chacón [8] realizó el estudio fitoquímico preliminar de la maca y reportó la presencia de ácidos grasos, taninos, heterósidos (glucosinolatos) y alcaloides; no reportó la presencia de esteroides ni saponinas. Este mismo trabajo presenta los resultados de la actividad farmacológica de la harina de maca y del extracto alcaloidal con resultados promisorios; así pues: un lote de ratas albinas que

recibió una alimentación, desde su nacimiento enriquecida en 1/3 parte con harina de maca, tuvo una frecuencia de procreación mayor que aquel lote de ratas albinas que tuvo similar alimentación pero sin que ésta esté enriquecida. También demostró el estímulo de la maduración folicular en ratas albinas de 5 semanas de edad, separadas en dos lotes; primero aquellas alimentadas con nicovita y maca, y segundo las que recibieron la misma alimentación y en las que además se les inyectó intraperitonealmente el extracto alcaloidal de la maca; los resultados obtenidos están basados en el estudio anatomopatológico de los ovarios de las ratas sacrificadas durante la experimentación.

Recientemente [9] se probó los efectos del extracto hexánico inyectado intraperitonealmente en ratas albinas ovariectomizadas. Se agruparon las ratas en tres lotes: a) un lote testigo, b) un lote patrón, los que recibieron intraperitonealmente la conocida droga 17 β - estradiol y c) un lote problema, en el que se ensayó los efectos del extracto hexánico.

Los resultados fueron: los animales del lote testigo mostraron características de ratas sexualmente inmaduras; del lote patrón se determinó lo esperado, características de ratas sexualmente maduras; del lote problema que recibieron el extracto hexánico, se observaron características de ratas sexualmente maduras aunque los efectos fueron en menor grado que con los del patrón. En todos los casos se observaron la proliferación y descamación del epitelio vaginal y apertura de vagina. Después de sacrificar los animales se controló el aumento del peso del útero y se realizaron los estudios histológicos en él; concluyéndose de este trabajo, que el extracto hexánico de la maca tiene propiedades estrogénicas marcadas en los animales estudiados.

Lobatón [6] manifiesta que las raíces de la maca “rey mundial de las alturas” curan, nutren y fertilizan, todo en uno; tan igual o mejor que el “Ginseng coreano” o “Ginseng rojo”, el cual es ofrecido al mercado como revitalizador natural e indicado para todos los casos de debilitamiento, agotamiento físico, impotencia funcional, estados depresivos, hipertensión [10].

El nombre ginseng corresponde a varias especies vegetales del género *Panax* del cual existen diversos trabajos de investigación, en los que se reporta la presencia de saponinas derivadas de tres geninas, dos de las cuales son tetracíclicas (protopanaxadiol y protopanaxatriol) y una pentacíclica (ácido oleanólico); además, se reporta la presencia de poliacetilenos y ginsenósidos [11-15].

La actividad farmacológica y bioquímica reportadas para el “Ginseng coreano” y atribuidas a la maca “Ginseng peruano” son similares, por ello nos preguntamos ¿tendrán componentes químicos parecidos? interrogante que nos preocupa, y motiva a estudiar para despejarla. Por lo pronto, de ambos podemos decir que poseen saponinas [1].

En mérito a sus propiedades y a la peruanidad de este cultivo, estamos realizando la investigación [1] con el propósito de conocer los principios activos y probar científicamente algunas de estas propiedades atribuidas desde el tiempo de los incas. Como antecedentes para esta investigación, en la literatura encontramos estudios para otras especies del género *Lepidium* donde se reportan el aislamiento e identificación de glucosinolatos (componentes químicos responsables de olores fuertes y característicos de numerosas crucíferas), como el 3,4,5 - trimetoxibenzilglucosinato en el *Lepidium hisiopifolium* y *Lepidium sordium* [16], el p-metoxibenzilglucosinato y el p-hidroxibenzilglucosinato en el *Lepidium bonariense* [17].

Estos compuestos están formados químicamente por una glucosa y un grupo sulfato unido a una genina variable, encontrándose en conjunto como sal potásica; éstos se hidrolizan por una tioglucosidasa (mirosinasa) con producción de isotiocianatos muy reactivos, volátiles y de olor fuerte. En otras especies se encuentra la goitrina, resultante de la hidrólisis de la progoitrina (2(R)-2-hidroxibutenilglucosinato), la que inhibe la incorporación de iodo para formación de tiroxina. Los estudios han demostrado que cuando especies de crucíferas son ingeridas en cantidades muy grandes, provocan hipotiroidismo en el conejo, oveja o vaca ocasionando bocio, aborto y muerte de los fetos en el útero [18].

Actualmente son varios los países cuyos organismos gubernamentales de salud recomiendan volver a usar drogas naturales para la atención de la salud; por ello intentamos demostrar científicamente las propiedades atribuidas a la Maca, porque cada día es mayor la búsqueda y consumo de tónicos multiusos y como tal, el ginseng peruano comienza a recuperar su fama y podría convertirse en un importante cultivo aumentando su producción, consumo y comercialización como lo fue en el incanato y colonia.

BIBLIOGRAFIA

1. Apumayta, U., Lock, O., Trabajo en ejecución.
2. Matos, R., (1975). Prehistoria y Ecología Humana en las Punas de Junín. En: Revistas del Museo Nacional de Lima.
3. Vilchez, H. Maca Reina alto andina. Huancayo, Perú (folleto)
4. Antúnez de Mayolo, S. (1981) La Nutrición en el Antiguo Perú. Banco Central de Reserva del Perú - Oficina Numismática. Lima-Perú.
5. Baquerizo, G. (1968) Estudio Químico Bromatológico del *Lepidium meyenii* Walp y del *Aiphanes detoidea* Burret. Tesis de Bachiller, Universidad Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina.
6. Lobatón, W., (1986) Maca, mejor que el famoso Ginseng Koreano, Agronoticias N. 83. Lima.
7. Lock, O., (1988) **Investigación Fitoquímica**. Pontificia Universidad Católica del Perú. Fondo Editorial.
8. Chacón, G., (1961) Estudio Fitoquímico de *Lepidium meyenii* Walp. Tesis de Bachiller. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad Mayor de San Marcos.
9. Lamas, G., Apumayta U., Resultados no publicados.
10. Rosenstein, E., (1990) **Diccionario de Especialidades Farmacéuticas**. Editorial P.L.M. S.A.
11. Shukla, T., et. al. (1968) *Phytochemistry*, **25**, 2201-2203.
12. Shukla, T., et. al. (1990) *Phytochemistry*, **29**, 239-241.
13. Hirakura, M., et. al. (1991) *Phytochemistry*, **30**, 3327-3333.
14. Hirakura, M., et. al. (1991) *Phytochemistry*, **30**, 4043-4055.
15. Hirakura, M., et. al. (1992) *Phytochemistry*, **31**, 899-903.

16. Kjaer, A., Wagnieres, M., (1971) *Phytochemistry*, **10**, 2195-2198.
17. Kjaer, A., Schuster, A., (1968) *Phytochemistry*, **7**, 1663-1666.
18. Bruneton, J., (1991) **Elementos de Fitoquímica y Farmacognosia**. Editorial Acribia S.A.