

INTRODUCCION

Lepidium meyenii (Maca) es una crucífera, de la familia de las brassicáceas que crece en los Andes Centrales del Perú, por encima de los 3 500 metros sobre el nivel del mar. Su cultivo es de manera tradicional y es necesario que las tierras de cultivo deben descansar por lo menos 4 años luego de la cosecha de la Maca para la siguiente siembra, ya que la Maca agota los nutrientes de la tierra de cultivo.

Se han distinguido diferentes variedades de *Lepidium meyenii* de acuerdo al color de su hipocótilo (Tello et al 1992; Yllescas et al 1994), las cuales difieren no solo en su composición fitoquímica, sino también en sus propiedades (Yllescas et al 1994; Gonzales et al 2005; Gasco et al 2007a, b). Muchas crucíferas, entre las que se encuentra la maca, sintetizan glucosinolatos (Fahey et al., 2001) aunque su contenido puede ser variable dependiendo de la especie, aún dentro de una misma especie este contenido puede variar, según la edad de la especie, y factores ambientales bajo los cuales esta crece (Ciska et al., 2000) lo que podría explicar la diferencias entre variedades de maca en los efectos de los diferentes tratamientos.

Una serie de estudios hacen referencia a una nueva propiedad de *Lepidium meyenii* rojo sobre la próstata (Gonzales et al 2001a; Gonzales et al 2005; Gonzales et al 2006)

COMPOSICION QUIMICA DE LA MACA

Lepidium meyenii (Maca) es un miembro de la familia de las Brassicáceas, siendo esta una de las 16 familias que contienen en su composición fitoquímica a los glucosinolatos (Fig. 1), compuestos que poseen actividad biológica las cuales incluyen actividad antifúngica, antibacteriana y efectos insecticidas (Fahey et al 2001). Siendo estos glucosinolatos uno de sus principales metabolitos secundarios, los cuales se convierten en isotiocianatos en su paso por el tracto digestivo, por acción de la enzima mirosinasa (Fig. 2) (Fahey et al 2001).

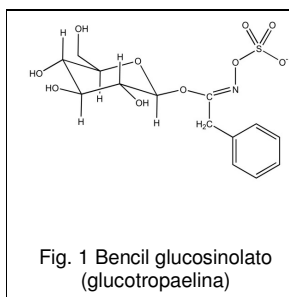


Fig. 1 Benzil glucosinolato (glucotropaelina)

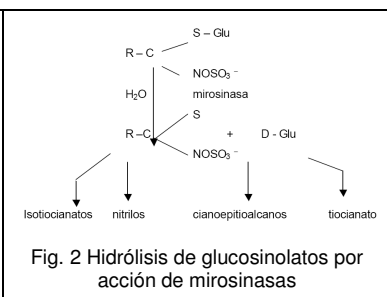


Fig. 2 Hidrólisis de glucosinolatos por acción de mirosinasas

Estudios epidemiológicos han asociado el consumo de crucíferas con la reducción del riesgo de sufrir cáncer de próstata (Kristal et al 2002; Cohen et al 2002). Así mismo, una serie de estudios han demostrado que en la mayoría de los mamíferos la actividad quimioprotectora de las crucíferas se debe a los tiocianatos (Fahey et al 2001; Chiao et al 2004)

El hipocótilo seco de *Lepidium meyenii* posee aproximadamente entre 13 – 16% de contenido proteico, y es rica en aminoácidos esenciales (Li et al 2001). Estudios sobre la composición del hipocótilo han demostrado que ésta contiene macaenos, macaridinas y macaridinas que son ácidos grasos insaturados; esteroides como β -sitosterol, campesterol y stigmasterol; y benzil isotiocianatos (metabolito secundario de los glucosinolatos) (Zheng et al 2000).

Se han descrito diferentes variedades de maca de acuerdo al color de su hipocótilo (Tello et al 1992; Yllescas et al 1994), siendo las más estudiadas las variedades, roja, amarilla y negra (Fig. 3) (Gonzales et al 2005; Gonzales et al 2006, Gasco et al 2007a, b), difiriendo entre ellas no solo en color de su hipocótilo

sino también en su constitución fitoquímica y acción biológica (Gonzales et al 2005; Gonzales et al 2006, Gasco et al 2007).



Fig. 3 Variedades de maca (Negra, Amarilla y Roja) (Valerio & Gonzales 2005)

Así mismo, la composición nutricional de la maca difiere entre variedades, como lo muestra la tabla 1 (Valerio & Gonzales 2005)

Análisis	Maca Roja	Maca Amarilla	Maca Negra
Fibra (g%)	5.45	5.30	4.95
Carbohidratos (g%)	62.60	62.69	63.82
Proteína pura (g%)	9.97	8.25	7.7
Almidón (g%)	37.52	37.86	38.18
Azúcares solubles (g%)	6.03	6.17	7.02
Riboflavina (mg%)	0.50	0.61	0.76
Potasio (mg%)	1160	1130	1000
Hierro (ppm)	62	80	86

Unidades relativas g/100g maca y mg/100g maca.

Tabla 1. Diferencias nutricionales entre variedades de *Lepidium meyenii*

TOXICIDAD

Estudios realizados en ratones que recibieron dosis agudas de maca micro pulverizada, revelaron que la ingesta de dosis de 15g/kg es inocua para ratones (Valerio & Gonzales 2005). Cuando se evaluó la DL50 se comprobó que con un tratamiento con una dosis de 16.129 g/kg ningún animal murió, sugiriendo que la DL50 es superior a 16.129 g/kg (Valerio & Gonzales 2005).

En estudios realizados sobre los parámetros reproductivos, al evaluar los pesos y características macroscópicas de órganos como corazón, pulmón, hígado, páncreas, testículos y vesículas seminales, no se encontraron alteraciones, descartándose de esta forma algún efecto tóxico (Chung et al 2005). Por otra parte, estudios *in Vitro* en hepatocitos demostraron que la maca no presenta hepatotoxicidad, por el contrario, posee un ligero efecto citoprotector (Valentova et al 2006).

Vaisberg y Gonzales, evaluaron la citotoxicidad de tres variedades de maca (roja, amarilla y negra), liofilizada y etanólica, sobre cuatro líneas celulares (3T3, H460, DU145 y PC3), encontrando que la concentración de 0.5mg/ml de cualquiera de los extractos no fue tóxica para ninguno de los tipos celulares (Gonzales 2006)

PROSTATA

La próstata es una glándula sexual accesoria, que contribuye con el 30% del líquido seminal total, cuyas secreciones tienen como función mantener el pH del semen, y proveer a los espermatozoides de un medio adecuado para poder sobrevivir fuera del tracto reproductor masculino, siendo responsable de la liquefacción del mismo (Ast 2003; Ward et al 2001).

Su crecimiento y mantenimiento está regulado principalmente por los andrógenos, específicamente por la conversión de testosterona a dihidrotestosterona (DHT), reacción mediada por la enzima 5-alfa-reductasa (Andersson et al 1991; Russell et al 1994).

LEPIDIUM MEYENII ROJO Y PROSTATA

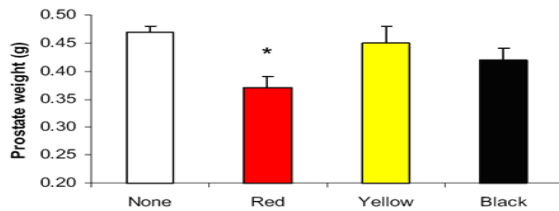
En el 2006, Gonzales y col. al evaluar tres variedades de maca (roja, amarilla y negra) a corto y largo plazo, 7 y 42 días respectivamente, encontraron que una dosis de maca de 1.6 g/kg no mostraba diferencias sobre los pesos de los testículos, epidídimos, vesícula seminal, riñón, hígado, páncreas, pulmón y corazón después de 7 días de tratamiento, sin embargo, después de 42 días de tratamiento solo la maca roja disminuyó significativamente el peso de la próstata comparado con el control; sin afectar el peso de la vesícula seminal, siendo ambos órganos andrógeno dependientes, como se puede observar en la tabla 2 (Gonzales et al 2006)

	Control	Maca Roja	Maca Amarilla	Maca Negra
Peso prostático	0.49±0.03	0.34±0.04*	0.41±0.03	0.48±0.02
Vesícula Seminal	1.40±0.09	1.37±0.02	1.42±0.09	1.65±0.09

* p<0.05 comparado con el grupo control

Tabla 2. Pesos de próstata y vesículas seminales (gr) con tres diferentes variedades de maca.

Estudios previos sobre el efecto de tres variedades de maca sobre el tamaño prostático, revelaron que la maca roja reduce el volumen prostático, con mas efectividad que las variedades amarilla y negra (Fig. 6), sin alterar las vesículas seminales (Fig. 7) (Gonzales et al 2005). Así mismo, cuando se indujo experimentalmente el crecimiento de la próstata con enantato de testosterona, la maca roja es capaz de revertir este efecto sobre la misma (Fig. 8, 9) (Gonzales et al 2005)



* p<0.05 comparado con el grupo control (no tratado)

Fig. 6 Pesos prostáticos con 3 variedades de *Lepidium meyenii* (Gonzales et al 2005)

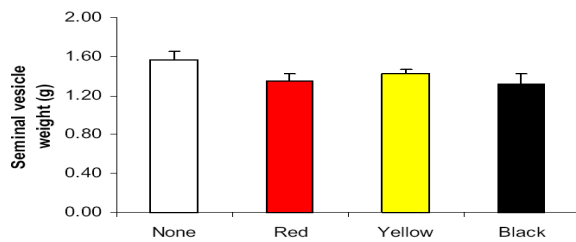
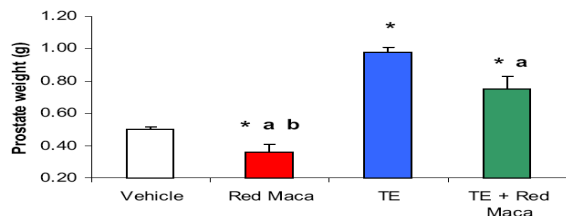


Fig. 7 Pesos Vesículas seminales con 3 variedades de *Lepidium meyenii* (Gonzales et al 2005)

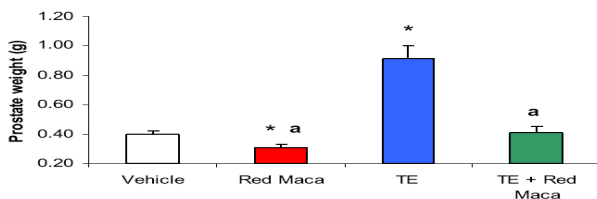


* p<0.05 comparado con el grupo control (no tratado)

a p<0.05 comparado con el grupo TE

b p<0.05 comparado con el grupo TE+maca roja

Fig. 8 Pesos prostáticos con tres variedades de *Lepidium meyenii* después de 7 días de tratamiento (Gonzales et al 2005)

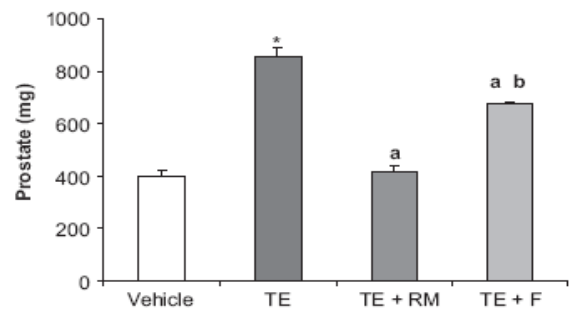


* p<0.05 comparado con el grupo control (no tratado)

a p<0.05 comparado con el grupo TE

Fig. 9 Pesos prostáticos con tres variedades de *Lepidium meyenii* después de 42 días de tratamiento (Gonzales et al 2005)

Cuando se comparó el efecto de la maca sobre la hiperplasia prostática benigna (HPB), con el tratamiento farmacéutico convencional, un inhibidor de la 5-alfa-reductasa (finasteride), se observó que la maca revertía el efecto de la HPB mejor que el finasteride (Fig. 10), siguiendo un patrón dosis – respuesta (Fig. 11), sin afectar la vesícula seminal (Fig. 12) (Gasco et al 2007b)



* p<0.05 comparado con el grupo control (no tratado)

a p<0.05 comparado con el grupo TE

b p<0.05 comparado con el grupo TE+maca roja

Fig. 10 Pesos prostáticos TE (enantato de testosterona), RM (maca roja), F (finasteride) (Gasco et al 2007b)

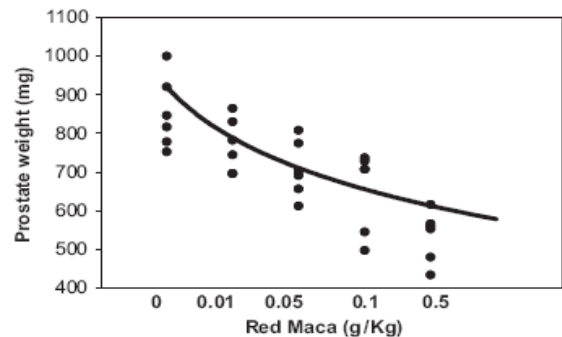
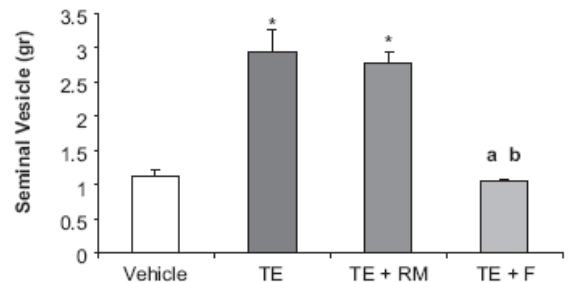


Fig. 11 Curva dosis – respuesta sobre el peso prostáticos (Gasco et al 2007b)



* p<0.05 comparado con el grupo control (no tratado)

a p<0.05 comparado con el grupo TE

b p<0.05 comparado con el grupo TE+maca roja

Fig. 12 Pesos Vesícula Seminal TE (enantato de testosterona), RM (maca roja), F (finasteride) (Gasco et al 2007b)

Así tenemos que la maca roja, no solo reduce el peso prostático, sino que también revertir el efecto del de la HPB, sin afectar otros órganos andrógenos dependientes, con un mejor efecto que el tratamiento farmacéutico convencional para la HPB.

PSA-0

PSA-0 es una mezcla exacta y normalizada de extractos de hipocótilos frescos y deshidratados de *Lepidium meyenii* Rojo sembrado y seleccionado siguiendo las normas de la agricultura orgánica y respetando los métodos de la agricultura ancestral.

Los extractos son elaborados con procedimientos propios, cada cápsula contiene 450 mg de una mezcla exclusiva de extractos de maca roja.

Presentaciones

Pomo PSA-0 de 100 cápsulas por 450 mg.

Pomo PSA-0 de 20 cápsulas por 450 mg.

PSA-0 es un producto de IP Natural SAC

Gerona 349 – Urb. Higuera – Surco

Lima- Perú

(51-1) 3586301 (51-1) 995746136

www.ipnatural.com

sales@ipnatural.com