

LA EXPORTACIÓN DE MACA EN EL PERÚ

LECCIONES DE UNA EXPERIENCIA DE PROMOCIÓN DE UN CULTIVO TRADICIONAL

Carlos Portugal Mendoza

1. INTRODUCCIÓN

El mercado internacional de productos farmacológicos elaborados a partir de plantas medicinales bordea los 95.000 millones de dólares americanos, suma conformada por unos 35.000 millones en medicinas (Sánchez, 1993) y 60.000 millones en suplementos dietéticos (Organización Mundial de la Salud, OMS, 2001).

Para el Perú, uno de los 14 países megadiversos del mundo, este mercado constituye una extraordinaria oportunidad que, sin embargo, apenas es aprovechada debido a la ausencia de estrategias coherentes que conviertan nuestras ventajas comparativas en ventajas competitivas sostenibles. Por el contrario, algunas políticas ensayadas han provocado resultados adversos para el aprovechamiento de nuestra biodiversidad.

Éste sería el caso de las políticas aplicadas a fines de los años noventa para promover la exportación de maca, cuyas ventas al exterior pasaron de 184 a 113 toneladas entre 1999 y el 2000, y cuyos precios en chacra se redujeron de 7,5 a 4,5 nuevos soles por kilo de maca seca.

Con el fin de esclarecer las causas de este efecto y obtener algunas lecciones para el aprovechamiento comercial y sostenible de la maca, realizamos el presente estudio, teniendo como guía la siguiente hipótesis exploratoria:

La política de promoción del cultivo y exportación de la maca desarrollada entre 1998 y el 2000 por el Estado tuvo impactos nega-

tivos y contrarios a los objetivos propuestos, debido al enfoque de cultivo industrial que se le dio a este producto, así como a una política comercial restrictiva, inspirada en el paradigma de las ventajas comparativas como fuente de desarrollo.

2. LA MACA Y SUS CARACTERÍSTICAS

La maca es una raíz reconocida como especie original de los Andes centrales del Perú (meseta de Bombón), que forma parte del grupo de plantas domesticadas por los antiguos peruanos entre el 3800 a. C. y el 800 a. C. (Matos, 1980).

A la luz proyectada por los restos arqueológicos y la información de los cronistas españoles, se sabe que el cultivo de maca y su consumo fueron importantes en el antiguo Perú (Castro, 1999). Luego de la Conquista, su cultivo se circunscribió a su zona de origen, la meseta de Bombón, ubicada entre las provincias de Junín y Cerro de Pasco, hasta casi desaparecer en la época republicana.

Hasta hace algunos años, el nombre científico de la maca se encontraba en cuestión, pues se la confundía con el *Lepidium meyenii* Walpers. En la actualidad existe un creciente consenso en identificarla como *Lepidium peruvianum* Chacón, a partir de la descripción taxonómica de Gloria Chacón de Popovici, quien en 1962 estudió y estableció sus propiedades (Chacón, 1997). Sin embargo, en su comercialización todavía es común encontrarla con la denominación de *Lepidium meyenii* o *Lepidium* sp.

La maca es una hierba con forma de roseta que crece a ras del suelo en zonas superiores a los 3.800 metros de altitud. Durante su fase vegetativa, la planta está constituida solamente por hojas y tiene un promedio de 30 centímetros de diámetro, mientras que en la fase reproductiva está formada por hojas e inflorescencias compuestas y alcanza 60 centímetros de diámetro (Aliaga, 1998).

La parte de la planta que se utiliza es la raíz, mientras que las ramas sirven para alimentar al ganado o como materia orgánica para el suelo. Sin embargo, estudios recientes encuentran que los valiosos compuestos de la raíz también se concentran en las partes aéreas (Quiroz et al., 2001).

Tradicionalmente, la maca se emplea secando la raíz con calor solar con el fin de reducir su contenido de agua hasta un 15% a 10%. Una vez seca, se preparan con ella alimentos y bebidas caseras, tales como maca asada o *huatia*, harina para elaborar panecillos, bebidas y ponches de maca con licor.

La tradición popular atribuye a la maca cuatro propiedades (Obregón, 1998):

- Mejorar la fertilidad.
- Servir de afrodisíaco; es decir, como estimulante del apetito sexual.
- Función revitalizante y reguladora del organismo.
- Función antiartrítica y contra las enfermedades del sistema respiratorio.

Investigaciones realizadas recientemente corroboran estas propiedades e incluso encuentran otras nuevas. Sus cualidades nutritivas son similares a las del maíz o el trigo, al poseer la maca seca 59% de carbohidratos, 10,2% de proteínas, 8,5% de fibras y 2,2% de lípidos y otros componentes, incluida la mayoría de aminoácidos esenciales y una buena cantidad de minerales. Se ha observado un alto crecimiento en ratones alimentados con dietas que usan la maca cocinada como suplemento (Quiroz et al., 2001).

Las propiedades fertilizantes atribuidas a la maca parecen estar asociadas, según Johns (1981), a la presencia de derivados de glucosinolatos, mientras que sus poderes afrodisíacos, de acuerdo con Dini et al. (1994), se deben a la presencia de prostaglandinas y esteroides en sus hipocotilos (raíces). Más recientemente, Zheng et al. (2000), sobre la base de experimentos con ratones, señala que las propiedades afrodisíacas parecen deberse a las amidas de ácidos grasos poliinsaturados, los cuales expandirían la función sexual.

Propiedades anticancerígenas también han sido reportadas, al encontrarse algunos inhibidores del cáncer a la glándula mamaria y al estómago (Wattenberg, 1981).

Además de su consumo como alimento tradicional, la maca se comercializa en el país como “producto nutricional” y “producto para la salud”. En el primer caso, se vende generalmente en forma de harinas, jugos y bebidas preparadas industrialmente, o enriqueciendo otros productos, como la avena.

Como producto para la salud, se le reconocen propiedades reconstituyentes, antiestresantes y reguladoras del sistema reproductor del hombre y la mujer, y se comercializa sobre todo en tabletas y cápsulas de extractos secos o de maca gelatinizada, aunque también se vende en forma de harina para su consumo directo.

3. LA EXPANSIÓN DEL CULTIVO Y SU EXPORTACIÓN

A mediados de la década de los ochenta, la FAO consideraba a la maca como una especie en peligro de extinción (Aliaga, 1998). Diversos autores han señalado que su cultivo se limitaba a unas pocas hectáreas en la meseta de Bombón. Pero el III Censo Nacional Agropecuario (1994) encontró que su cultivo alcanzaba 556 hectáreas distribuidas en 12 departamentos, tal como puede apreciarse en el cuadro 1.

Cuadro 1
1994: HECTÁREAS CULTIVADAS DE MACA

	Total de ha	% de auto-consumo	ha destinadas a la venta
1. Junín	137,29	53%	68,35
2. Huancavelica	71,33	77%	16,5
3. Puno	66,7	96%	2,65
4. Pasco	57,22	48%	29,53
5. Cuzco	51,02	67%	17,04
6. Áncash	49,92	87%	9,79
7. Huánuco	33,49	73%	9,08
8. Cajamarca	32,19	81%	6,25
9. Apurímac	21,73	92%	2,07
10. Ayacucho	15,05	0,84	2,38
11. Arequipa	14,54	24%	11
12. Lima	5,6	68%	1,44
Total nacional	556,08	69%	176,08

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Lima, 1994.

La zona de producción más importante era la meseta de Bombón, que en 1994 concentraba 100 hectáreas. Esta área prácticamente se cuadruplicó para 1997, debido a la demanda provocada por el lanzamiento, en 1996, de Macandina, de Naturalfa, cuya publicidad por la televisión nacional favoreció el consumo de todo tipo de productos basados en la maca (Portugal, 2003a).

En el cuadro 2 presentamos la evolución del cultivo de maca en el departamento de Pasco.

Cuadro 2
CULTIVO DE MACA EN PASCO

	Hectáreas cultivadas	Producción de maca seca
1985	12	s. d.
1990	25	25
1994	57,22	s. d.
1995	77	57
1996	150	77
1997	200	150
1998	642	200
1999	820	642
2000	500	820
2001	350	500

Fuente: Portugal (2003a), a partir de estadísticas del Ministerio de Agricultura y otras fuentes.

Nota: La superficie cultivada corresponde al año de siembra; la producción se estima como resultado del área cultivada el año anterior, empleando como referencia una tonelada por hectárea cultivada.

El incremento del cultivo en la meseta de Bombón facilitó que en 1997 las exportaciones de maca alcanzaran las 34 toneladas, de las cuales 89% eran raíces secas dirigidas, principalmente, al mercado norteamericano.

Cuadro 3
EXPORTACIONES DE MACA (TONELADAS)

Producto	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Maca seca	1,2	2,35	29,73	88,7	7,88	0	12,99
Harinas y encapsulados	1,0	5,5	4,50	10,02	176,8	113,4	176,30
Total	2,2	7,85	34,23	98,72	184,69	113,4	189,29

Fuente: Grupo de Investigaciones Económicas ECO (1998), Bonilla (2001), Egoaguirre, (2003).

Entre 1997 y 1999 la producción en la meseta de Bombón se cuadruplicó y en Pasco alcanzó 820 hectáreas, en gran parte como resultado de la intervención del Ministerio de Agricultura, que en 1997 estableció un fondo rotatorio de semilla, insumos y servicios de tractor, cuyo costo debían devolver los campesinos beneficiarios una vez que vendieran el producto.

A pesar del drástico incremento del cultivo, el precio de la maca seca en chacra no sólo se sostuvo sino que siguió aumentando al pasar de 6 nuevos soles en 1997 a 7,5 nuevos soles en 1999, debido principalmente al crecimiento de las exportaciones.

La maca exportada provenía sobre todo de la meseta de Bombón; a esta maca se le atribuía una mayor calidad, porque en dicha zona no se acostumbraba emplear fertilizantes químicos. En otras áreas, como el valle del Mantaro, el uso de este tipo de fertilizantes generaba desconfianza en los compradores por los posibles excesos en su aplicación y sus efectos sobre las propiedades del producto. Los fertilizantes, si bien incrementaban la productividad y el tamaño de las raíces, provocaban significativas diferencias morfológicas y de sabor con respecto a la maca tradicional. En cambio, en la meseta de Bombón, los campesinos, debido principalmente a su pobreza y formas de cultivo tradicional, empleaban exclusivamente estiércol de ganado para fertilizar la maca.

Las compras de maca en la meseta de Bombón destinadas a exportación, bien fuera como maca seca o como harina básica, contribuían a elevar el precio en chacra por la forma en que se realizaban, pues tratándose de ventas al exterior, los compradores adquirían el producto en grandes volúmenes y en una o pocas transacciones.

Cuadro 4
CULTIVO Y PRECIO DE LA MACA EN PASCO
(PROV. DE PASCO Y D. A. CARRIÓN)

	Hectáreas cultivadas	Producción de maca seca (t)	Exportación total nacional (t)	Precio en chacra (nuevos soles)
1985	12	12	s. d.	s. d.
1990	25	25	s. d.	s. d.
1994	57,22	s. d.	s. d.	s. d.
1995	77	57,22	12,2	s. d.
1996	150	77	7,5	s. d.
1997	200	150	34,2	6
1998	642	200	98,72	7
1999	820	642	184,69	7,5
2000	500	820	113,4	4,5
2001	350	500	189,9	3,5

Fuente: Portugal (2003a).

4. LA FORMACIÓN DE CADENAS PRODUCTIVAS

El proceso de expansión de la producción de maca desde mediados de los años noventa fue conformando incipientes cadenas productivas orientadas al mercado nacional y a la exportación. En estas cadenas la relación de los agricultores con los transformadores nacionales y los exportadores se encontraba mediada por acopiadores encargados de recolectar los volúmenes de maca seca requeridos, de entregarlos en las ciudades (Lima o Huancayo) y de garantizar la calidad del producto.

Este tipo de cadena era predominante en los productos de maca del tipo nutricional. En cambio, en los productos nacionales que se vendían principalmente por sus propiedades medicinales, las cadenas que se formaban tendían a aproximar al productor y al transformador-comercializador. Dicha aproximación era necesaria sobre todo para garantizar la calidad de la maca seca, por cuanto los consumido-

res de maca como producto medicinal son más exigentes y esperan percibir en el corto plazo los beneficios de las propiedades de la maca. El peligro de adquirir maca cultivada con fertilización química excesiva, como la producida en el valle del Mantaro y otros lugares, incentivó una relación más directa entre los transformadores-comercializadores y los productores ubicados en la meseta de Bombón.

En este proceso, se fueron presentando casos en que los compradores mayoristas o los transformadores-comercializadores empezaron a realizar compras por adelantado para garantizar la calidad del producto, y cuando la demanda empezó a sobrepasar la oferta, asegurar el aprovisionamiento de la maca. Esto era especialmente importante para los laboratorios que invertían en publicidad y mercadeo, y no podían arriesgarse con productos de mala calidad.

Si esto era así para los laboratorios nacionales, para los importadores extranjeros la garantía de calidad era un aspecto crítico, sobre el cual existían algunos malos antecedentes, desde recibir maca en malas condiciones sanitarias hasta encontrar papa o harina de otros productos en vez de maca.

Por ello, también los importadores empezaron a buscar una relación más directa con los productores, bien viniendo al Perú a comprar directamente o estableciendo relaciones con intermediarios reconocidos. Así, en 1998 la mayor parte de la maca de Pasco era llevada a Estados Unidos a través de una empresa peruana, Chakarunas Trading.

Para asegurar la calidad y el volumen, esta empresa proporcionaba semilla y asistencia técnica a los productores a partir de un contrato que garantizaba el pago del producto por encima del precio en el mercado.

5. LA PROMOCIÓN ESTATAL DEL CULTIVO

Como señalamos, a partir de 1997 el Ministerio de Agricultura y, en menor medida, algunas ONG empezaron a promover el cultivo de maca en la meseta de Bombón. Ese año, el Ministerio sembró en Pasco 46 hectáreas; al año siguiente, 1998, 425 hectáreas; y en 1999, 600 hectáreas (Ministerio de Agricultura, 1999, 2000, 2001).

La intervención del Ministerio de Agricultura tenía un claro sesgo asistencial y su enfoque de mercado suponía la existencia de una demanda ilimitada del producto. Funcionarios del Ministerio señalaban que el objetivo era lograr un volumen y una continuidad de la oferta que facilitara su exportación y reducir costos para ofrecer precios “más competitivos”.

Se proporcionaba a los agricultores semilla, alambre de púas, abono y asistencia técnica en forma de préstamo que luego debía ser devuelto con la venta del producto. El costo por hectárea de este préstamo alcanzaba aproximadamente 4.000 nuevos soles. Sin embargo, el Ministerio no asumía ninguna responsabilidad sobre la compra del producto y eran los agricultores quienes debían encontrar compradores (Portugal, 2003a).

La acción del Ministerio contribuyó a incrementar sustantivamente la producción. Sin embargo, el crecimiento de la producción en los años previos a la intervención del Estado indica que ésta no era indispensable para ampliar el volumen de producción.

Como puede verse en el siguiente cuadro, aún en 1999, cuando la participación del Ministerio alcanzó sus niveles más altos, parte importante de la expansión del cultivo estuvo a cargo de otros productores, que participaban con 22% del total cultivado.

Cuadro 5
PRODUCCIÓN DE MACA EN PASCO

Año	Total (ha)	Cultivado por el Ministerio		Cultivado sin el Ministerio	
		ha	% del total anual	ha	% del total anual
1997	200	46,5	23,2	153,5	76,8%
1998	642	425	66,2	217	33,8%
1999	820	600	73,1	220	21,7%
2000	500	354,85	70,8	146	29,2%
2001	350	70	20	280	80

Fuentes: Cultivado por el Ministerio: Informe de Proyectos, Ministerio de Agricultura. Dirección Regional de Pasco. Cultivado sin el Ministerio: Asociación de Productores de Maca de Pasco.

La intervención del Ministerio iba más allá de proporcionar a los agricultores insumos y servicios. El Ministerio condicionaba los préstamos a que grupos de campesinos se unieran para sembrar áreas superiores a las cinco hectáreas con el fin de hacer más eficiente el uso del tractor y reducir costos en cercos, mientras que el apoyo con semilla incluía necesariamente el uso de tractor.

Estos requisitos discriminaban a los pequeños productores que practicaban el tipo de cultivo tradicional. Éste consistía en sembrar áreas menores de un octavo de hectárea, empleando *chaquitacla* (arado de mano) y seleccionando cuidadosamente los terrenos.

El Ministerio promovía, así, una siembra extensiva y mecanizada, del tipo “cultivo industrial”, para incrementar los rendimientos, ensayar la homogeneización del producto a través de prácticas uniformes y obtener economías de escala para reducir costos.

Esta orientación se hizo más evidente en la campaña de 1999, cuando la superficie apoyada por el Ministerio en Pasco alcanzó las 600 hectáreas. Esto produjo escasez de semilla y de estiércol de ganado, y fue necesario llevar raíces de otros lugares para producir semilla e introducir guano de la isla, lo que puso en riesgo la situación sanitaria de la zona. Asimismo, para la cosecha del 2000 se ensayó con cosechadoras mecánicas.

El cultivo extensivo de maca no logró su propósito de elevar el rendimiento con respecto a los métodos de siembra tradicional practicados por los campesinos. De acuerdo con una muestra de 32 pequeños productores tradicionales, los rendimientos que éstos obtenían en pequeñas parcelas superaban las 2 toneladas de maca seca por hectárea, mientras que los informes del Ministerio para las siembras a su cargo daban cuenta de una oscilación entre 0,9 y 1,8 toneladas de maca seca por hectárea entre los años 1998 y 1999 (Portugal, 2003b).

El mayor rendimiento de los pequeños productores tradicionales se explica por la mayor atención que éstos pueden prestar a las etapas críticas del cultivo al trabajar con pequeñas superficies, generalmente menores de 1/8 de hectárea.

En general, los resultados del cultivo de maca, tanto en términos de rendimiento como de calidad, dependen de aspectos como la selección y la calidad de la semilla, la ubicación de terrenos adecuados,

la siembra con técnicas eficientes para la dispersión de la semilla, el cuidado del cultivo en las primeras tres semanas, el abonamiento y la calidad del abono, entre otros factores.

En la medida en que para la siembra a mediana y gran escala se requerían grandes volúmenes de semilla, que no podían ser atendidos con la producción local, se hacía necesario adquirir semilla de otros lugares. Pero aunque ésta respondía bien a indicadores de laboratorio, no se adaptaba de manera conveniente a la zona y presentaba niveles significativos de fracaso en el campo.

Por otro lado, para el cultivo a cargo del Ministerio se escogían, por lo general, áreas adecuadas para el tractor, planas y cercanas a carreteras, pero que podían resultar inconvenientes para el cultivo de maca, que requiere suelos especiales y superficies con pendiente ligera para evitar el exceso de agua.

Un aspecto adicional que afectó el rendimiento de los cultivos promovidos por el Ministerio fue el excesivo control que éste ejercía sobre su conducción, al proveer a los productores prácticamente de todos los elementos del cultivo a excepción de la mano de obra. Este control no favorecía que los agricultores asumieran la responsabilidad respecto al resultado de la cosecha. En cambio, el Ministerio ofrecía poco apoyo para la etapa del secado solar de la maca, la cual requiere gran cantidad de mano de obra que las familias campesinas no podían proporcionar en cantidad suficiente debido a otras actividades que realizan, como la ganadería, el comercio y el trabajo para terceros. Esta fase fue fuente de grandes pérdidas porque se ejecutaba mal o se malograban las raíces.

6. VENTAJAS DEL CULTIVO TRADICIONAL

Por lo que hemos descrito, la intervención del Estado no se limitaba, entonces, a ampliar la producción sino que también promovía el cambio del modelo tradicional de producción. Las diferencias entre ambos modelos son presentadas en forma resumida en el cuadro 6 (Portugal, 2001, 2003b).

Cuadro 6
DIFERENCIAS EN LA FORMA TRADICIONAL DE PRODUCIR Y
LA PROMOVIDA POR EL MINISTERIO

	Producción tradicional	Producción del Ministerio
Semilla	Producción propia	Producción centralizada en semilleros
Selección del terreno	Suelos abonados por la ganadería	Suelos vírgenes
Superficie sembrada	Entre 1/8 y ¼ de hectárea	Mínimo una hectárea en grupos de no menos de 6 hectáreas
Preparación del terreno	Yunta, <i>chaquitacla</i>	Tractor
Cantidad de semilla	2 kilos por hectárea	3 kilos por hectárea
Funguicidas	No considera	Considera, por la cercanía de las otras chacras
Abonamiento	Ganadería propia	Compra de guano trasladado de otros lugares
Rendimiento	De 2 a 2,5 toneladas de maca seca por hectárea	De 0,9 a 1,8 toneladas de maca seca por hectárea

Fuente: Portugal (2001, 2003b).

Las diferencias también se reflejaban en los costos de producción. Estos costos, medidos de manera estándar para las diferentes modalidades de producción, resultaban menores en la modalidad de cultivo que hemos venido denominando industrial gracias a las economías de escala. Sin embargo, una medición cuidadosa y específica para cada una de las modalidades evidencia que la pequeña producción tradicional y aun la pequeña producción moderna pueden suponer costos menores gracias a las economías de alcance que presentan; esto es, a los ahorros en los costos derivados de la producción simultánea de varios productos.

Así, la producción familiar de maca, sea tradicional o moderna, presenta menores costos de jornales debido a que los miembros de la

familia comparten el trabajo de cultivar maca con otras actividades como la ganadería, el comercio y la artesanía.

Por otro lado, los pequeños productores no necesitan emplear tractor, pues producen en terrenos en los que anteriormente se sembró papa, o en todo caso se prepara el terreno con chaquitacla.

En el cuadro 7 presentamos una comparación de costos entre la siembra a gran escala, la de un pequeño productor “moderno” y la producción tradicional de los campesinos.

Cuadro 7
COSTOS DE PRODUCCIÓN DE MACA (NUEVOS SOLES)

	Siembra moderna a mayor escala	Siembra moderna a pequeña escala	Producción tradicional
Superficie promedio	20 hectáreas	una hectárea	1/8 de hectárea
Costos por una hectárea (nuevos soles)			
Costos cercado de terreno	550	734	150
Semilla	1.200	1.200	380
Siembra	55	75	25
Abono	150	200	50
Abonamiento y labores de cultivo	120	180	30
Cosecha (45 jornales)	450	675	225
Ventilado y secado (45 jornales)	450	675	225
Total	2.975	3.739	1.075

Fuente: Portugal (2003b).

Nota: En el modelo tradicional el campesino produce su propia semilla.

Algunas ventajas del pequeño productor tradicional referidas a costos son la producción de semilla propia, el uso de estiércol de ganado propio y las economías de alcance en el uso de la mano de obra. Pero la principal ventaja consiste en que el pequeño productor sigue el proceso productivo típico al cual se encuentran asociadas las propiedades de la maca. Esto resulta particularmente importante tratándose de un producto sobre el que no se ha esclarecido plenamente el origen de sus propiedades.

7. RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN DEL MINISTERIO

La intervención del Ministerio elevó el precio de la semilla, lo que dificultó el ingreso de nuevos productores independientes. El Ministerio se convirtió, así, en una suerte de gran productor que, sin embargo, no se hacía responsable de vender el producto. Se pensaba que el producto era tan bueno que, para que se vendiera, bastaba producirlo.

Sin compradores definidos, muchos agricultores participantes del fondo rotatorio no pudieron colocar su producción o lo hicieron a precios muy bajos, lo cual, sumado al alza del precio de la semilla, afectó la sostenibilidad del cultivo, de modo que para el año 2000 la superficie cultivada en Pasco se había reducido en 37%.

El Ministerio consideraba que la producción basada en pequeños productores y con la tecnología tradicional no era adecuada para atender grandes volúmenes del producto, estandarizarlo y reducir los costos. Estas preocupaciones desconocían las características de la maca en los mercados de destino: se le daba el trato de un producto alimenticio, cuando en los países desarrollados se la demanda para combatir problemas de salud. Así, las fuentes de ventaja competitiva para la maca se encuentran sobre todo en la calidad y la diferenciación y no en el volumen de oferta ni en el costo.

Por otro lado, ante la ausencia de conocimientos suficientes respecto al origen de las propiedades medicinales del producto, lo más recomendable era mantener las formas tradicionales de cultivo, que permitían brindarle una adecuada atención a lo largo del ciclo productivo a fin de garantizar la calidad. Esto es más fácil de realizar en superficies pequeñas que en áreas extendidas, y tiene ventajas en cuanto a rendimiento y costos.

La preocupación por los costos de producción resultaba excesiva tratándose de plantas medicinales cuyo valor esperado por el consumidor es alto, debido a que las necesidades que se satisfacen son de un nivel elevado, como son las relacionadas con la salud de las personas.

En el mercado norteamericano, por ejemplo, los productos basados en la maca son de tres tipos básicos: los orientados al tratamiento de la disfunción sexual, los afrodisíacos y los adaptógenos. Los pri-

meros se orientan a los consumidores con problemas clínicos como la disfunción eréctil, los afrodisíacos a personas que requieren aumentar su potencia sexual y los adaptógenos a quienes esperan un mejoramiento sistémico en su salud, en particular en lo que se refiere a la energía y al combate del estrés.

El precio de los primeros puede llegar a 25 dólares americanos por un frasco de 60 cápsulas de extracto de maca, y como adaptógenos y afrodisíacos la misma cantidad de cápsulas tiene un precio que oscila entre 12 y 15 dólares americanos (Portugal, 2003a). En estos productos, a precios actuales, la maca como materia prima apenas representa entre 6 y 10% del precio final, lo que hace poco significativo cualquier esfuerzo por reducir los costos en chacra.

Un aspecto importante, que debió ser atendido con prioridad y que, sin embargo, se abordó de manera limitada fue el de la calidad de la semilla, aspecto en el que el margen de mejoras necesarias es todavía muy amplio. Téngase en cuenta que, teóricamente, deberían bastar de 135 a 200 gramos de semilla pura para producir una tonelada de maca, cuando lo que se emplea actualmente es tres kilos de semilla pura.

El modelo de promoción del cultivo de maca del Ministerio no fue el único ensayado en los últimos años, pues fue precedido, a mediados de los noventa, por la iniciativa de algunas ONG en las alturas del valle del Mantaro, que incluso iniciaron su exportación. En Pasco mismo, el Fondo Contravalor Perú-Canadá y el Grupo de Investigaciones Económicas ECO desarrollaron, paralelamente al Ministerio, un modelo de expansión basado en los pequeños productores, que combinó la modalidad tradicional y la pequeña producción moderna, y articuló una cadena de abastecimiento al mercado norteamericano.

8. LA PROHIBICIÓN DE LA EXPORTACIÓN DE MACA SECA

En julio de 1999, sorpresivamente, el gobierno restringió la exportación de maca mediante el Decreto Supremo 025-99-AG, que señalaba en su artículo primero: “Prohíbese la exportación de especímenes y sus productos y subproductos de la especie maca (*Lepidium meye-*

nii) al estado natural o con proceso de transformación mecánica primaria, a efectos que su exportación sea con mayor valor agregado”.

Debido a que la ley podía incluir las harinas y cápsulas de harina, el 23 de julio se expidió la Resolución Ministerial 0533-99-AG, que aclaró que debía entenderse por proceso de transformación mecánica primaria “al tratamiento o modificación física o química que se señala a continuación de los especímenes de la especie maca *Lepidium meyenii*: trozado, picado, secado al sol, refrigerado, rayado [sic: rallado], triturado en fibras, siendo viable de exportarse en las formas de jugos y zumos con preservantes y/o edulcorantes, harina, mermeladas, galletas, confitería y otras”.

La prohibición fue respaldada por los laboratorios del país que elaboraban productos basados en la maca, que empezaban a ser colocados en el mercado internacional. Un sector de productores también respaldó la medida, alentado por la idea, difundida por funcionarios del gobierno, de que podrían colocar harinas y licores en el mercado internacional. Entre las pocas opiniones contrarias a la prohibición destacó la del ingeniero Octavio Zolezzi, de la empresa Ashánka.

El efecto total de la prohibición no se sintió el mismo año 1999, cuando las exportaciones alcanzaron 184 toneladas con un valor FOB de 2,11 millones de dólares americanos. Sin embargo, las ventas pudieron ser mayores, pues si bien parte de los que exportaban maca seca la transformaron en algún tipo de harina para colocarla en el extranjero, otros simplemente dejaron de exportar, interrumpiendo la cadena de comercialización.

El principal mercado afectado por la prohibición fue el norteamericano, que en 1998 concentraba 92% del volumen exportado, del cual 90% era maca seca. En el mercado japonés la exportación de maca seca era reducida, especialmente por los mayores costos de flete para ese país. Otros importadores de maca eran, en esa época, Italia y España y, en menor medida, otros países europeos y latinoamericanos.

Los importadores norteamericanos preferían comprar la maca seca y procesarla ellos mismos con el fin de evitar adulteraciones y garantizar un producto de calidad y de características estandarizadas. Éste era el caso, por ejemplo, de Pure World, empresa norteamericana

productora de extractos naturales, que a fines de los noventa empezó a introducir la maca en una nueva escala en el mercado de Estados Unidos.

La prohibición afectó drásticamente la demanda internacional, que había crecido entre 1996 y 1998 a partir de la demanda de maca como materia prima y no como producto final. Incluso la maca en harina se exportaba a granel para ser procesada en el exterior por la industria de suplementos, de modo que los productos finales basados en la maca en 1998 no representaban más de 2% del volumen colocado en el exterior.

Por otro lado, la prohibición deterioró la confianza de los importadores respecto a la continuidad de la oferta y se temieron nuevas formas de control. Con ello se quebraron las cadenas de abastecimiento que con gran esfuerzo se habían articulado entre exportadores e importadores.

Los importadores encontraron fácilmente otros productos por promover en su mercado. De hecho, por ejemplo, cada año, entran y salen del mercado norteamericano hierbas y especies botánicas de todo el mundo que pugnan por hacerse de un lugar en una plaza dominada por productos bien posicionados y que, justamente, son competidores de la maca. Es el caso del *Ginko bilova*, el *ging seng* y el *yohimbe*, que en 1999 lograron ventas por más de 800 millones de dólares americanos en el mercado norteamericano. El *Ginko* es una planta favorable para la función cerebral y con algunos efectos para la impotencia, que tiene 30 años de permanencia en el mercado norteamericano (Research Triangle Institute, 1999); el *ging seng* es un reputado adaptógeno, introducido a principios de siglo, mientras que el *yohimbe* es un probado afrodisíaco.

9. LOS RESULTADOS DE LA PROHIBICIÓN

Para el año 2000 las exportaciones de maca se redujeron a 113,4 toneladas. El Ministerio continuó su programa de siembras instalando 354 hectáreas en Pasco y gran parte de su cosecha se sumó a la producción no vendida en el 2000 por la caída de las exportaciones.

Sin la competencia de las exportaciones, se estableció prácticamente un oligopolio por parte de unos pocos laboratorios del país, que, por

su localización nacional y a diferencia de los exportadores proveedores de materia prima (maca seca o harina a granel), compraban de forma dosificada y así podían influir en el precio.

Por todo ello, el precio en chacra cayó a 4,5 nuevos soles el año 2000 y a 3,5 el 2001, año en el cual, además, las compras en chacra empezaron a realizarse significativamente en fresco, en unos casos para que los compradores realizaran un secado de mejor calidad y en otros porque ciertos estudios señalaban mayor presencia de glucosinolatos en la maca fresca (Quiroz et al., 2001). De esta manera, los agricultores se vieron obligados a vender su producto sin secar por algo más de un nuevo sol por kilo.

Pero no sólo cayeron los precios en chacra sino también los precios de exportación, tal como puede observarse en el cuadro 8, referido a los dos principales mercados: Estados Unidos y Japón, que en cuanto a volumen, el año 2001 representaban 70% de las exportaciones y en valor FOB, 68%. Como se ve en este cuadro, elaborado por el autor a partir de la base de datos *on-line* de la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT) (2003) a nivel de registro de exportación, tanto en Estados Unidos como en el Japón la forma de venta principal siguió siendo maca como materia prima, ya fuera como harina o como maca seca.

Cuadro 8

PRECIOS EN EL MERCADO INTERNACIONAL

Nuevos soles por kilo de producto

	Estados Unidos			Japón		
	1999	2001	% del mercado por tipo de producto	1999	2001	% tipo de producto
Seca	4,93	3	8%	8,7	0	0%
Concentrados, cápsulas, tabletas	53	43,63	4%	53,9	68,18	24%
Harina (materia prima)	18	4,17	87%	13,7	9,38	75%
Gelatinizada (tabletas)	53	20	1%	0	33	1%

Fuente: Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT), 2003. Elaboración del autor.

Como puede apreciarse, no sólo descendieron los precios de los productos con menor valor agregado, como la maca seca y las harinas empleadas como materia prima, sino también la maca gelatinizada y los extractos y concentrados —empleados también como materia prima, pero de mayor valor agregado— y las cápsulas y tabletas vendidas con marca o sin ella.

La prohibición, sumada a la caída de los precios de la maca en chacra, estimuló a diversas empresas para ensayar la exportación de productos finales, algunos de los cuales eran de mala calidad y exageraban las propiedades del producto, lo que afectaba su posicionamiento.

Para el año 2001, el volumen exportado se recuperó. Sin embargo, la caída de los precios neutralizó la recuperación del valor de las exportaciones. En el cuadro 9 se presentan los valores promedio en dólares del kilo de producto de maca exportado en 1999 y el 2001, así como el porcentaje de productos que pueden considerarse con un valor agregado significativo; es decir, los concentrados, los extractos y las cápsulas y tabletas, sin contar las harinas y la maca seca empleadas como materia prima.

Cuadro 9
EXPORTACIONES DE MACA EN 1999 Y EL 2001

	Millones US\$	Toneladas	US\$ por kilo	% de volumen físico de maca con valor agregado
1999	2,669	184,1	14,5	26%
2001	2,096	189,2	11,0	14%

Fuente: Egoaguirre (2003). Los cálculos son del autor.

De esta manera, el objetivo de promover el incremento del valor agregado de nuestras exportaciones “por decreto” terminó por afectar el volumen exportado, los precios de los productos y, en parte, su calidad.

A pesar del importante esfuerzo realizado por laboratorios como Naturalfa (Química Suiza), Induquímica, Hersil-Universidad La Molina y otros, los productos de maca que llegan con marca a los consu-

midores del exterior siguen representando menos de 15% del valor total exportado, aunque algunos productos con valor agregado, como extractos secos y atomizados, son empleados como insumos.

10. LECCIONES DE LA EXPERIENCIA

El 15 de junio del 2001, el gobierno de transición de Valentín Paniagua, teniendo en cuenta la solicitud de la Asociación Nacional de Productores de Maca, derogó el Decreto Supremo 025-99-AG mediante el Decreto Supremo 035-02-AG, por considerar que la norma anterior había tenido “resultados insatisfactorios al haber provocado el deterioro del precio en chacra, afectando la economía de los productores en chacra”.

Para el año 2002, las exportaciones de maca han logrado superar las ventas del año 1999 al alcanzar 293,5 toneladas de productos vendidos por un monto de 3,02 millones de dólares americanos (Comisión de Promoción de las Exportaciones-Prompex, 2003). El principal mercado ahora es el Japón, con 52% del valor exportado, seguido por Estados Unidos con 19%, ambos países con similares volúmenes vendidos. Sin embargo, como hemos señalado, el precio de la maca en chacra no se ha recuperado y bordea en la actualidad los 2,5 nuevos soles el kilo.

El levantamiento de las restricciones de exportación para la maca seca, sin embargo, no ha podido reparar el retraso causado en el proceso de introducción de la maca en el mercado internacional, proceso que enfrenta en la actualidad una serie de problemas. En el mercado norteamericano, las hierbas y especies botánicas atraviesan, desde el 2002, una baja en las ventas debido, entre otros factores, a la mala publicidad por los efectos negativos de algunas plantas como el *kava kava*, difundido ansiolítico y antiestresante natural que, según se descubrió, provocaba daños en el hígado. En ese contexto, en el caso particular de la maca, el crecimiento de las ventas se ve afectado, además, por un posicionamiento inadecuado como competidor de productos para la disfunción eréctil, segmento donde se encuentran en alza productos como el Viagra y otros similares.

A pesar de ello, la maca sigue figurando en las listas de productos de 7 de los 10 mayores productores de suplementos en Estados Unidos, y ocupa el puesto 28 entre los productos de hierbas y especies botánicas de mayor venta.

Por otro lado, el mercado europeo presenta ahora restricciones de ingreso y considera a la maca como *novel food*; es decir, como un “alimento nuevo” que para comercializarse necesita demostrar primero ser seguro para la salud.

La recuperación de las exportaciones y la continua aparición de estudios que confirman y amplían las propiedades de la maca permiten mantener la expectativa sobre el desarrollo comercial del producto. Una nueva oportunidad para aprovechar la maca de manera sostenible requiere revisar la experiencia del pasado reciente y extraer algunas lecciones. A continuación presentamos algunas que consideramos relevantes.

10.1 EN EL APROVECHAMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD, NO BASTAN LAS VENTAJAS COMPARATIVAS: SE REQUIERE HACER QUE NUESTROS PRODUCTOS SEAN COMPETITIVOS

A pesar del evidente efecto negativo que tuvo la prohibición de exportar maca seca, surgieron voces contrarias a la derogatoria del Decreto Supremo 025-99-AG. Los argumentos seguían el enraizado y muy común punto de vista en nuestros países respecto al predominio de las ventajas comparativas naturales, que puede frasearse de esta manera: “Si tenemos un producto de extraordinarias cualidades, que sólo se puede producir en el Perú, podemos imponerle al mercado rentas y/o condiciones promoviendo la industrialización a través de medidas proteccionistas”.

Lamentablemente, en el marco de la globalización, las ventajas comparativas han cedido frente a las ventajas competitivas. No existen productos “únicos” naturalmente en el mercado. Los productos tienen que hacerse únicos a partir de su propia competitividad, pues el acceso a la información y la facilidad para el transporte hacen que los mercados continuamente reciban nuevos productos que compiten entre sí.

Así, la maca no es un bien único en el mercado norteamericano o japonés; por el contrario, sucesivamente aparecen desde todas partes

del mundo productos similares y que se reclaman los mejores, mientras que otros competidores de la maca como el *ging seng*, el *Ginko bilova*, el *yohimbe* y la arginina mantienen su posición dominante.

Por lo demás, la pretensión de que el Perú sea el único país que produzca maca es discutible, cuando ésta se cultiva en zonas de frontera con Bolivia o Ecuador, como Puno y Cajamarca, y existe, además, información relacionada con su cultivo en esos países.

Por otro lado, el predominio de la demanda como orientador del mercado ha trasladado el poder de la cadena a los agentes que se encuentran más cerca del cliente, de modo que los productores de materia prima han perdido fuerza y capacidad de negociación. Al incentivarse la competencia en los mercados de bienes finales, los agentes dominantes de la cadena se hacen más exigentes con los agentes débiles, y la confianza y la seguridad son aspectos especialmente exigidos.

Como hemos visto, la respuesta de los importadores americanos fue abandonar rápidamente el producto al producirse restricciones, aunque algunos, que tenían importantes inversiones en él, continuaron importando a pesar del riesgo. De hecho, algunos retomaron posteriormente la relación comercial, una vez que se aclaró el panorama, pero siempre con el esquema de importar materia prima para procesarla finalmente en Estados Unidos.

La experiencia de la protección aplicada a la maca no invalida que puedan adoptarse acciones de ese tipo para casos específicos, pero alerta sobre la necesidad de que estas medidas respondan a un adecuado conocimiento de la realidad comercial de los productos y cuenten con un sólido análisis costo-beneficio.

10.2 LAS POLÍTICAS DE PROMOCIÓN REQUIEREN UN ENFOQUE DE COMPETITIVIDAD QUE ABARQUE EL CONJUNTO DE LA CADENA

Es evidente que la experiencia reseñada de promoción de la maca careció de un enfoque de cadena, y no sólo se limitó a la fase agrícola sino incluso a una parte de ella, el cultivo, dejando de lado la producción de semilla y la comercialización del producto. Los eslabones siguientes —transformación, exportación, importación, fabricación y distribución en el mercado extranjero— estuvieron completamente fuera de la percepción de la política implementada.

Algunas recomendaciones para desarrollar una adecuada política de promoción son mejorar y estandarizar la calidad de la materia prima mejorando las actividades agrícolas y agroindustriales que añaden valor al producto final. Para ello sería importante introducir protocolos de *buenas prácticas agrícolas (good agricultural practices)* y de *buenas prácticas manufactureras (good manufacturing practices)*.

Por otro lado, el necesario incremento de la rentabilidad de la fase agrícola requeriría elevar el aporte de valor de esta etapa a la cadena de valor del producto final, con el fin de contribuir a crear valor para los consumidores, por ejemplo, estandarizando el producto y certificando su calidad.

Asimismo, sería conveniente alentar una mejor coordinación de la fase agrícola e industrial en el país con los eslabones de la cadena en los mercados localizados en el extranjero. Esto demanda un mayor conocimiento de los consumidores finales y de los canales de dichos mercados, a la vez que requiere promover alianzas estratégicas con las principales empresas manufactureras y comercializadoras de maca en los mercados extranjeros.

Para todas estas acciones, es importante promover la cooperación y concertación de los diferentes actores de la cadena, aspectos que —como hemos reseñado— estuvieron ausentes en las acciones de promoción realizadas por el Estado en el caso de la maca.

10.3 EL ESTADO DEBE TENER UN ROL PROMOTOR Y REGULADOR QUE NO SUSTITUYA LOS ROLES DE LOS ACTORES PRINCIPALES

Como encontramos en la investigación, el Ministerio de Agricultura terminó convirtiéndose en una suerte de gran productor, imponiendo, además, una modalidad de producción que demostró grandes limitaciones. Los proyectos especiales de promoción que implementa el Estado en el campo productivo no deben sustituir la acción de los demás actores y deben ser sumamente cuidadosos respecto a su impacto sobre las estrategias y tecnologías que favorecen.

Además de los aspectos desatendidos que se han señalado en el texto, una política de promoción del cultivo de maca debería considerar acciones para el establecimiento de su denominación de origen y de protección del conocimiento indígena, ya que la domesticación

y cultivo de la maca es resultado de este conocimiento. Asimismo, debería desarrollar un sistema de patentes para los avances en el mejoramiento del cultivo.

El tema de las patentes ha cobrado actualidad en el 2003 debido a las patentes declaradas por dos empresas norteamericanas para determinadas formas de procesar la maca. Si bien, de acuerdo con algunos especialistas, estas patentes no tendrían mayor fuerza para afectar la exportación de la maca, y de hecho no se relacionan con la propiedad del cultivo, representan un caso que alerta sobre la necesidad de que los organismos del Estado desarrollen una estrategia para la afirmación de la propiedad intelectual del cultivo de la maca por el Perú.

Otro campo importante para el Estado es la investigación y difusión de las propiedades de la maca y la generación de estándares de calidad para los productos basados en ella. Estos aspectos permitirían mejorar el posicionamiento de dichos productos en los mercados exteriores, donde el valor y la demanda de las plantas medicinales están fuertemente asociados a los avances en la demostración de su calidad.

Cabe destacar que durante los últimos años, las universidades peruanas han realizado una significativa contribución al mayor conocimiento del cultivo y propiedades de la maca. En el primer campo destacan las investigaciones de la Universidad Nacional Agraria; y en lo que respecta a las propiedades, resaltan los estudios científicos realizados por las universidades Cayetano Heredia y San Marcos, algunas de cuyas investigaciones han sido auspiciadas por laboratorios peruanos. Parte de los resultados de estas investigaciones nacionales han sido publicados por prestigiosas revistas internacionales (Gonzales et al., 2003).

Un aspecto crucial para definir el papel que debe cumplir el Estado es la articulación de las diferentes políticas sectoriales, punto que estuvo notoriamente ausente en la década de los noventa. En el caso particular de la maca, fue evidente que las políticas del Ministerio de Agricultura eran muy diferentes de las estrategias competitivas promovidas por la Comisión de Promoción de Exportaciones (Prompex).

Por otro lado, el Estado tiene una amplia labor que cumplir en el ámbito de la conservación de la maca, preservando en especial aque-

llas variedades que, por efecto del mercado, se encuentran en peligro de desaparecer, como las raíces de color oscuro, que son poco atractivas para los transformadores y comercializadores.

10.4 LA PEQUEÑA AGRICULTURA TRADICIONAL DEBE JUGAR UN ROL PROTAGÓNICO EN EL APROVECHAMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD

Hemos sostenido en el presente estudio que el cultivo de maca a cargo de los pequeños productores presenta ciertas ventajas. La primera es que las prácticas agrícolas tradicionales garantizan que se produce la maca típica con sus propiedades características. Estas prácticas están asociadas a la calidad de la semilla, la atención de las plantas en las fases críticas del cultivo y el abonamiento orgánico.

Otra ventaja de que el cultivo esté bajo el cuidado de los pequeños productores es su capacidad de hacerlo con costos menores, sobre todo ahora que los precios en chacra son muy bajos. Por otro lado, el cultivo tradicional favorece la imagen de los productos derivados de la maca como bienes naturales y de propiedades ancestrales, aspectos favorables para el *marketing* de productos basados en plantas medicinales en los mercados de destino.

Finalmente, la participación de los pequeños productores en los beneficios del negocio de la maca constituye tanto una oportunidad para superar su situación de extrema pobreza como un acto de justicia para retribuir su esfuerzo en la conservación de la biodiversidad y el aporte de sus antepasados, quienes domesticaron esta valiosa especie.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALIAGA, Rolando

1998 *Cultivo, conservación y protección de la maca*. Caracas, Convenio Andrés Bello.

BONILLA, Edgar

2001 “¿Boom de la maca?”, *Maca. Boletín de Agronegocios* 4, Lima, Instituto Indoagro, pp. 201-211.

CASTRO LEÓN, Mercedes

1999 “Historia e importancia de la maca”. En *Memoria del I Curso Nacional de Maca*. Lima, Grupo de Investigaciones Económicas ECO, pp. 12-17.

CHACÓN DE POPOVICI, Gloria

1997 *La importancia del Lepidium peruvianum Chacón (maca) en la alimentación y salud del ser humano y animal 2.000 años antes y después de Cristo y en el siglo XXI*. Lima, edición de la autora.

COMISIÓN DE PROMOCIÓN DE LAS EXPORTACIONES-PROMPEX

2003 “Empresas exportadoras de maca en el año 2002”. http://www.prompex.gob.pe/prompex/Inf_Sectorial/Agro/MACAEmpresasExportadoras2002.pdf (documento revisado el 12 de marzo del 2004).

DINI, A, G. MIGLIOUOLO y L. RASTRELLO

1994 “Chemical Composition of *Lepidium meyenii*”, *Food Chemistry* 49, pp. 347-339.

EGOAGUIRRE, Alfonso

2003 “Una estrategia para la maca”. Ponencia presentada por la Comisión de Promoción de Exportaciones (Prompex) en el Seminario Taller sobre la Maca, Lima, Universidad Nacional Agraria-La Molina.

GONZALES, G., J. RUBIO, A. CHUNG, M. GAZCO y L. VILLEGAS

2003 “Effect of Alcoholic Extract of *Lepidium meyenii* (maca) on Function in Male Rats”, *Asian Journal of Andrology* 5, pp. 349-352.

GRUPO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS ECO

1998 *Exportaciones de maca: revisión de información de aduanas*. Documento de Trabajo. Lima, Grupo de Investigaciones Económicas ECO.

JOHNS, T.

- 1981 “The Añu and the Maca”, *Journal of Ethnobiology* 1 (20), pp. 208-212.

MATOS, Ramiro y Rogger RAVINES

- 1980 “El período arcaico (500-1800 a. C.)”. En Ramiro Matos y Rogger Ravines, *Perú antiguo*. Tomo I. Lima, Juan Mejía Baca.

MINISTERIO DE AGRICULTURA-DIRECCIÓN REGIONAL DE PASCO

- 2001 “Informe del Proyecto de Maca, año 2000”. Documento no publicado. Cerro de Pasco, Ministerio de Agricultura-Dirección Regional de Pasco.
- 2000 “Informe del Proyecto de Maca, año 1999”. Documento no publicado. Cerro de Pasco, Ministerio de Agricultura-Dirección Regional de Pasco.
- 1999 “Informe del Proyecto de Maca, 1998”. Documento no publicado. Cerro de Pasco, Ministerio de Agricultura-Dirección Regional de Pasco.

OBREGÓN, Lidia

- 1998 *Maca, planta medicinal y nutritiva*. Lima, Instituto de Fitoterapia Americano.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS)

- 2001 *Estrategia de la OMS para la medicina tradicional*. Ginebra, Organización Mundial para la Salud.

PORTUGAL MENDOZA, Carlos

- 2003a “El mercado americano de los ‘dietary supplement’ en base a plantas medicinales: el caso de la introducción de productos con maca (*Lepidium peruvianum* Chacón)”. Trabajo profesional para optar el título de economista. Lima, Universidad Nacional Agraria-La Molina.
- 2003b “Competitividad de la maca: el aporte del eslabón agrícola a la cadena de valor del producto”. Documento borrador de la tesis de maestría en agronegocios. Lima, Universidad Nacional Agraria-La Molina.
- 2001 “Producción de maca a cargo de pequeños productores en extrema pobreza en Pasco”. IX conferencia electrónica de FIDAMÉRICA “Mercados dinámicos y pequeños productores”. Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola. Sitio web: www.fidaamerica.org.cl.

QUIROZ, Carlos, Genyi LI y Uwe AMMERMAN

- 2001 “Glucosinolate Contents in Maca (*Lepidium peruvianum* Chacón)

Seeds, Sprouts, Mature Plants and Several Derived Commercial Products”, *Economic Botany Journal* 55(2), pp. 255–262.

RESEARCH TRIANGLE INSTITUTE

1999 “Economic Characterization of the Dietary Supplement Industry”. Washington: Food and Drug Administration (FDA). <http://vm.cfsan.fda.gov/~acrobat/ds-econ.pdf>.

SÁNCHEZ JORQUERA, Ceferino

1993 “Utilización industrial de plantas medicinales”. Ponencia presentada en el seminario-taller “Utilización industrial de plantas medicinales”. Guatemala, ONUDI.

SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA (SUNAT)

2003 “Reporte de datos por partida/país”. Banco de datos de Aduanet. Lima, Superintendencia Nacional de Administración Tributaria, www.aduanet.gob.pe.

ZHENG, B. L., K. HE, C. KIM, L. ROGERS, Y. SHAO, Z. Y. HUAN, Y. LU, S. J. YAN y L. C. QIEN

2000 “Effect of a Lipidic Extract from *Lepidium meyenii* on Sexual Behavior in Mice and Rats”, *Urology Review*, 44 (4), abril, pp. 598–602.