

Productos agroindustriales con alto valor nutricional en la Amazonía boliviana¹

Highly nutritious agroindustrial products from Bolivia's Amazon region

René Enriquez E.²

Tinkazos, número 34, 2013 pp. 119-131, ISSN 1990-7451

Fecha de recepción: octubre de 2013

Fecha de aprobación:

noviembre de 2013

Versión final: noviembre de 2013

La moringa, el asaí, el majo y el copoazú, frutos naturales de la Amazonía pandina, presentan un potencial agroindustrial importante, por su posibilidad de desarrollo y alto valor nutricional. Estos cuatro frutos han sido elegidos por un equipo de investigadores para un proceso de experimentación. Los resultados obtenidos revelan cualidades y valores destacados que, después de una industrialización, podrían mejorar las condiciones económicas y de salud de la región.

Palabras clave: nutrición / moringa / asaí / majo / copoazú / valor nutritivo / estudio de mercado / Cobija

Moringa, açai, majo and cupuaçu, fruits native to the Amazon region of Pando, have significant agroindustrial potential because they are easy to produce and highly nutritious. These four types of fruit were selected by a team of researchers for a series of experiments. The results reveal the remarkable qualities and values of these fruits whose industrial processing could improve the economy and health in the region.

Key words: nutrition / moringa / açai / majo / cupuaçu / nutritional value / market research / Cobija

¹ Investigación realizada por René Enriquez, coordinador; Roxana Pacovich, Guido Nogales y Yerko Zabala, en el marco de la "Convocatoria para proyectos de investigación científica y tecnológica para el desarrollo de Pando", promovida por el PIEB y la Universidad Amazónica de Pando (UAP) entre 2011 y 2012.

² Ingeniero industrial, investigador en el campo productivo, docente en la Universidad de Aquino Bolivia y en la Univalle. Correo electrónico: rene_e22@hotmail.com. Cochabamba-Bolivia.

En este artículo se difunden algunos de los resultados de la investigación “Desarrollo agroindustrial y nutrición en la Amazonía: moringa, asaí, majo y copoazú”, ejecutada en Pando con el apoyo del Programa de Investigación Estratégica de Bolivia (PIEB) y la Universidad Amazónica de Pando (UAP). El énfasis está puesto en la parte nutricional.

En el departamento de Pando existe un insipiente desarrollo de la agroindustria alimentaria. Se elaboran productos de bajo valor agregado, y se registra una importante entrada de productos alimenticios desde el interior y el exterior del país. El conocimiento de los procesos de transformación y potencialidades nutricionales de los recursos naturales de la región es escaso, a lo que se suma el alto precio de la materia prima y los elevados costos de la producción. La población del departamento carece de una alimentación completa y balanceada, situación que deriva en una salud deteriorada.

Los investigadores estudiaron cuatro productos agroindustriales con alto valor nutricional, para mejorar la alimentación de la población y contribuir al desarrollo en el departamento de Pando. La investigación se realizó entre noviembre de 2011 hasta noviembre de 2012 e incluyó la medición y análisis de datos cualitativos y cuantitativos, y el estudio de variables de manera semi experimental. La población beneficiada de los resultados de la investigación, traducidos en políticas públicas y/o transferencia de tecnología, está ubicada en los municipios de Cobija, Porvenir y Filadelfia del departamento de Pando.

1. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE LA MATERIA PRIMA

Apoyados en una revisión bibliográfica y mediante una matriz de ponderación, se seleccionaron cuatro materias primas para desarrollar los productos: el fruto de asaí, el fruto de majo, las hojas de moringa y el copoazú. Cabe señalar que se descartaron materias primas muy interesantes, principalmente debido a la baja disponibilidad, como la acerola (rica en vitamina C) y la graviola (con ciertas propiedades anticancerígenas).

ASAÍ

El asaí es una especie botánica de palmera. Es nativa de Sudamérica, específicamente de la Amazonía peruana, boliviana y brasileña (Galeano, 1992 cit. en Griseldo Carpio, 2010). Según Moraes (2004: 262) es un fruto esférico, mayormente de consistencia dura y de color negro, utilizado para la elaboración de jugos, bebidas energizantes y vinos. Por cada 100 g, la pulpa del fruto contiene 8,1 g de proteínas; 52.2 g de carbohidratos (incluidos 44.2 g de fibra) y 32.5 g de grasas; además 260 mg de calcio, 4,4 mg de hierro, 1002 U de vitamina A y pequeñas cantidades de vitamina C. También ácido aspártico y ácido glutámico, además de 319 mg de antocianina³ y otros antioxidantes (Schauss, 2006).

La época de extracción del asaí se efectúa entre diciembre y agosto, no siendo ésta la actividad principal de las familias que lo cultivan, que se dedican a la recolección de la castaña o del palmito (producto del tallo del asaí), y que venden a las beneficiadoras que se encuentran en Cobija, capital del departamento de Pando.



Asaí. Fotografía: equipo de investigación.

Hace 15 años empezó en Brasil la demanda del “súper alimento” como parte de una tendencia mundial de consumidores preocupados por la dieta y la salud, de manera que ha sido reconocido como uno de los diez “máximos super alimentos en el mundo” (Top 10 Super Foods in the World) en la publicación del libro de nutrición más vendido en 2004: *The Perricone Promise*.

MAJO

En el trabajo *El majo una alternativa para el biocomercio en Bolivia*, Jeyson Miranda y otros autores indican:

Una de las palmeras neotropicales, identificada como recurso prioritario para desarrollar alternativas económicas sostenibles locales y regionales, es el majo, cuyos frutos son una fuente de alimento apreciada por varias culturas andino amazónicas. Además de sus reconocidos valores nutricionales, esta palma presenta una alta potencialidad para el aprovechamiento sostenible de poblaciones silvestres, por su amplia distribución y sus densidades relativamente altas (...) tal vez el producto derivado (...) con mayor importancia económica y potencial de comercialización es el aceite. En general, las poblaciones amazónicas y de bosques premontanos extraen tradicionalmente el producto con técnicas artesanales para consumo y uso doméstico, pero han existido ya algunas iniciativas de extracción semi-industrial en Bolivia y el continente que mejora la productividad y asegura una mejor calidad en el producto final... (2008: 9).



Palmera de majo. Fotografía: equipo de investigación.

Sostiene que la leche —sin descremar— de majo, mantiene los beneficios del aceite, y otras de sus propiedades, por ejemplo sus aminoácidos; la presentan como un sustituto para otras fuentes proteicas.

De acuerdo con los técnicos del Centro Experimental de Asistencia Técnica Agropecuaria (CEATA), en su guía de transformación del majo (2007: 8), “la cosecha se realiza cuando los frutos del majo están maduros, lo que normalmente ocurre entre los meses de noviembre y mayo”. A los frutos maduros se los reconoce por su color oscuro y porque, una vez que han adquirido este color, empiezan a caerse desde los racimos. En algunas regiones del país, dice el CEATA, los comunarios cortan las palmeras para obtener los frutos, pero esta práctica no es aceptable porque no es sostenible y porque ocasiona la desaparición del recurso.

En Bolivia, la sobreexplotación, las malas prácticas de cosecha y la pérdida de hábitat donde ocurre el majo, han llevado a que sea considerado como especie vulnerable lo que implica que está enfrentando un riesgo alto de extinción en estado silvestre, debido a la marcada reducción en el tamaño de sus poblaciones y a una probabilidad estimada del 10% de extinguirse en 100 años (UICN 2001 cit. en Miranda, 2008).



Copoazú. Fotografía: equipo de investigación.

El copoazú, según el Instituto Boliviano de Comercio Exterior:

...es un pariente muy cercano del cacao, el cual es considerado una fruta tropical muy promisoriosa para los trópicos húmedos. Sus frutos contienen una pulpa de buen sabor y aroma agradable. El principal producto obtenido de la fruta del copoazú es la pulpa congelada del fruto al natural (...) La pulpa es utilizada para preparar refrescos, helados, néctares, mermeladas, vino, licores y otros productos frescos. De las semillas del fruto se obtiene manteca de copoazú, muy utilizada en la formulación de cosméticos hidratantes y en la industria alimenticia. De las semillas molidas se obtiene una pasta similar al chocolate de cacao (...) Finalmente, la cáscara es usada como abono orgánico en los sistemas agroforestales y debidamente procesada constituye un componente en el alimento para animales de cría (2010).

La floración ocurre predominantemente en el período de menor precipitación, es decir en la época más seca del año y cuando el número de horas de luz solar es mayor. La prolongación del período de lluvias retarda la floración, atrasando, en consecuencia, la fructificación. La cosecha coincide con el período más lluvioso, entre octubre a junio, con un pico en marzo. Además, los vientos fuertes también causan serios perjuicios en plantaciones con plantas jóvenes. La utilización de corta-vientos con especies arbóreas de pequeña altura y que presenten una copa densa es una forma de controlar el problema (EMBRAPA, 2007).

Los frutos son transportados a granel, sin grandes problemas, ya que debido a la consistencia leñosa de la cáscara las pérdidas durante el transporte son prácticamente nulas; tienen una vida postcosecha de cinco a siete días sin que se alteren significativamente las propiedades físicas, químicas y organolépticas de la pulpa, cuando se mantienen en un local con buena ventilación y protegidos de la radiación solar directa. Almacenados en ambiente refrigerado, con una temperatura alrededor de 10 °C, presentan una vida postcosecha de 15 días (Lima, 1993: 118). Esto es corroborado por René Casanova, comerciante de copoazú en el mercado abasto de la ciudad de Cobija; él posee plantaciones de copoazú a 30 km de la capital, con una producción aproximada de 165 kg al día. Señala que hay cosecha todos los días, la que se almacena para ser comercializada los días de feria, viernes y sábado. Consta que generalmente hay más producción que demanda en el mercado, por lo cual está ansioso de poder industrializar el producto y motivar mayor demanda.

En general, la pulpa es pobre en proteínas y grasas, pero tiene una baja acidez que facilita la conservación. Los contenidos de proteínas, lípidos y carbohidratos están dentro de los límites encontrados en la mayoría de los frutos tropicales. En relación a los minerales y vitaminas, la pulpa del copoazú es relativamente rica en calcio, fósforo y hierro y presenta un contenido moderado de vitamina C (Zapata *et al.*, 1996: 3-12).

MORINGA

La moringa oleífera es un cultivo originario del norte de la India, que abunda en todo el trópico. Las hojas tienen cualidades nutritivas sobresalientes, que están entre las más altas de todos los vegetales perennes. Este valor nutricional es particularmente importante en áreas donde la seguridad alimentaria está amenazada por períodos de sequía, pues las hojas de moringa pueden cosecharse durante las épocas secas, cuando no hay otros vegetales frescos disponibles. La semilla de moringa tiene un 40% de aceite; el perfil de ácido graso del aceite indica un 73% de ácido oleico. Esto significa que el aceite de moringa tiene el mismo nivel de calidad del aceite de oliva (Folkard y Sutherland, 1994).

Según Alfaro y Martínez:

...la moringa normalmente florea y fructifica una vez al año, pero en algunas regiones lo hace dos veces. El periodo de floración inicia en agosto y se prolonga a enero. La mejor época se observa en los meses de septiembre a noviembre. Durante el primer año un árbol crece hasta cuatro metros logrando florear y fructificar. Si no se poda, puede crecer hasta diez metros, con un tronco fuerte de hasta 20 a 30 cm. de diámetro. Las nuevas plantas comenzarán a florecer y dar frutos un año después de sembradas, variando la producción entre 1,000 y 5,500 semillas por planta por año (2008: 13).

La moringa se está revelando como un recurso de primer orden con bajo costo de producción para prevenir la desnutrición y múltiples patologías como la ceguera infantil asociada a carencias de vitaminas y elementos esenciales en la dieta. Esta planta tiene un futuro prometedor en la industria dietética y como alimento proteico para deportistas (Agrodesierto, 2006).

La hoja de moringa posee un porcentaje superior al 25% de proteínas, esto es, tantas como el huevo o el doble que la leche; cuatro veces la cantidad de vitamina A de las zanahorias, cuatro veces la cantidad de calcio de la leche, siete veces la cantidad de vitamina C de las naranjas, tres veces más potasio que los plátanos; y cantidades significativas de hierro, fósforo y otros elementos. La moringa es una fuente excepcional de vitaminas A, B y C, así como de minerales (en particular, hierro) y aminoácidos que contienen azufre como la metionina y la cistina (Agrodesierto 2006 cit. en Alfaro y Martínez, 2008:19).

Las hojas y tallos tiernos tienen un sabor poco agradable; lo más indicado para el aprovechamiento de esta planta para el consumo humano es utilizarla como refuerzo nutricional sobre la base de algún otro alimento que tenga un sabor predominante. Se experimentó realizando un secado natural bajo sombra, y se obtuvo fácilmente harina de moringa después de la molienda de estas hojas deshidratadas. También se obtuvo un extracto y jugo de moringa, ambos de sabor algo desagradable.

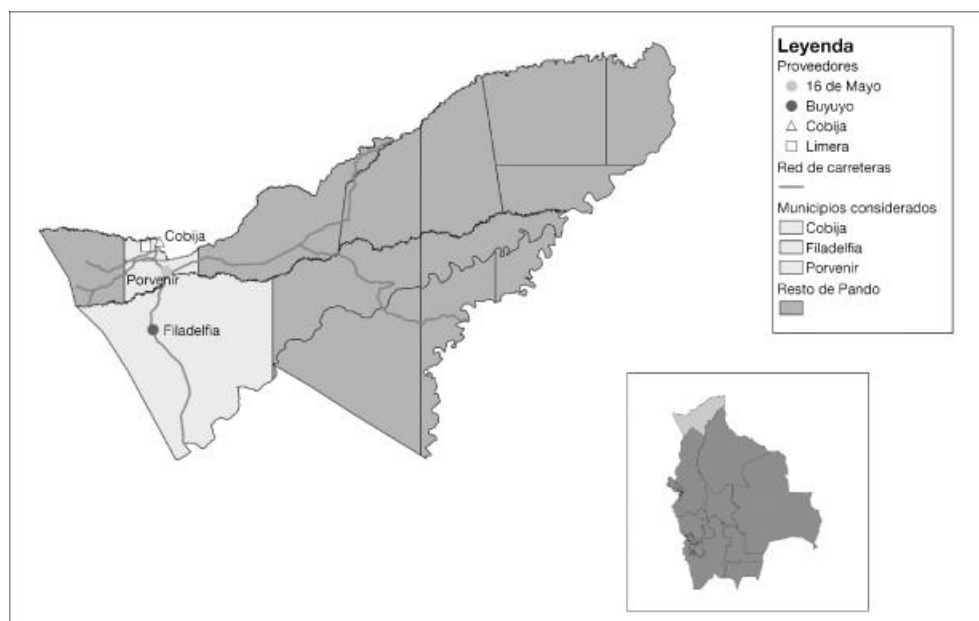
El cultivo de moringa en Pando es casi nulo, a pesar de que las condiciones son muy aptas para el desarrollo de la planta. A tan solo 8 km de la capital, Cobija, Sergio Condori cuenta con cinco hectáreas de plantación de moringa; es un entusiasta del aprovechamiento de esta planta y busca crear tendencias del cultivo programado.



Moringa. Fotografía: equipo de investigación.

Mapa

Ubicación geográfica de los proveedores



Fuente: Elaboración propia.

2. DATOS SOBRE LOS PROVEEDORES

Los proveedores elegidos son productores que comercializan sus productos en el mercado abasto en la ciudad de Cobija. Este sector es el beneficiario indicado para la transferencia de tecnología y/o mejoramiento de sus productos; son personas con actividad comerciante, actitud emprendedora y que, con un poco de apoyo, pueden mejorar su condición de vida.

Los proveedores están ubicados en las comunidades/localidades 16 de Mayo, Buyuyo y Limera, en el departamento de Pando, como se muestra en la Mapa. Tienen una experiencia promedio de 6 años en la producción del asaí, majo y

copoazú. Para el caso de la moringa no existe experiencia alguna en producción masiva, por tratarse de un producto incorporado recién a nivel agrícola e industrial, y que requiere un mínimo de capacitación.

Con respecto al cultivo de las materias primas, la moringa y el majo no tienen estacionalidad y rinden todo el año, pero el asaí y el copoazú presentan estacionalidad de aproximadamente seis meses cada uno. Por otra parte, el cultivo de la moringa es algo parecido al de la alfalfa: en un mes ya se podría alcanzar la producción necesaria, según la extensión de terreno que se cultive. El rendimiento por hectárea para unas plantaciones de 2,5 x 1 m es de aproximadamente 133 kg/ha (esto puede variar según la región). Por tanto, con cinco hectáreas se cubriría completamente el requerimiento.

3. PROCESO DE EXPERIMENTACIÓN Y ANÁLISIS EN LABORATORIO

La experimentación se realizó en la Planta Piloto de Procesos Industriales de la Universidad Amazónica de Pando; se utilizó, principalmente, una despulpadora vertical de 20 litros de capacidad y una marmita de 250 litros alimentada a vapor, por medio de un caldero, para realizar la pasteurización. De esta manera se logró estandarizar cinco procesos productivos: jugo de asaí y leche de majo pasteurizados, cápsulas de moringa, asaí en polvo y mermelada de copoazú fortificada.

El proceso básico para el jugo de asaí y la leche de majo consta de un lavado y selección, escaldado, despulpado, pasteurizado, estandarizado (adición de conservantes y estabilizantes) y el posterior envasado. Para la mermelada de copoazú, primero se realiza el despulpado tradicional (con tijeras), sigue la respectiva cocción (donde se agrega el azúcar y la pectina) y se termina con un envasado en caliente para poder crear un vacío en los envases. En los productos deshidratados, después de un acondicionamiento de la materia prima, se realiza el secado en un secador solar tipo armario, que consiste en una cámara de secado y un colector solar inclinado, unidos entre sí en la parte inferior de la cámara; en ésta se encuentran superpuestas varias bandejas de secado removibles hechas con malla enmarcada en madera. Posteriormente se pasa por el proceso de pulverizado, encapsulado y envasado en frascos.

El análisis fisicoquímico y bromatológico se realizó en tres laboratorios: Centro de Alimentos y Productos Naturales de la Universidad Mayor de San Simón y el Centro de Investigaciones Químicas SRL, ambos ubicados en la ciudad de Cochabamba; además del Centro de Estudio e Investigaciones en Química de Alimentos de la Universidad Mayor de San Andrés, ubicado en la ciudad de La Paz.

El análisis de la durabilidad es delicado en el caso del jugo de asaí y de la leche de majo; consistió en el estudio de 25 pruebas con distintas características cada una. A medida que evolucionan las pruebas se utilizan mayores factores antidegradantes buscando la máxima durabilidad, pero siempre cumpliendo con las dosis máximas de los conservantes y cuidando de que estos no alteren el sabor del producto. Es por esto último que se restringió la dosis de sorbato de potasio en el asaí, ya que creaba fácilmente un sabor picante al tragar el jugo.

Para los demás productos, podemos afirmar que los productos deshidratados tienen una durabilidad de uno a dos años y las mermeladas envasadas al vacío tienen una duración de al menos seis meses (Hernandez, 2004). Por la duración del proyecto no se pudo constatar estos datos.

4. ESTUDIO DE MERCADO

En una primera parte se hizo un estudio de la población de la ciudad de Cobija; y, en la segunda, la población de las ciudades de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, que presentan características diferentes como ser el grado de conocimiento de los productos y/o frutas amazónicas, como también hábitos de compra y consumo.

Para determinar el tamaño del universo a encuestar utilizamos, en ambos casos, el dato de número de viviendas, ya que los productos desarrollados son familiares, es decir que serán comprados generalmente por una persona

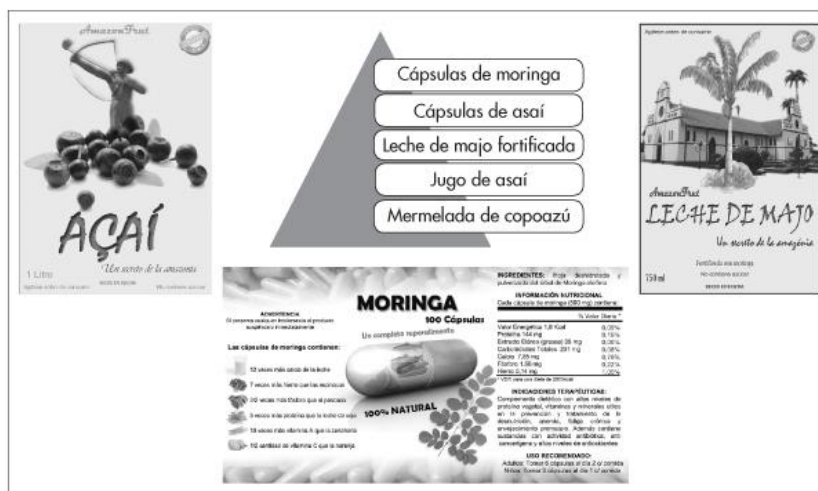
(usualmente el jefe de familia) que busca compartir el producto con toda su familia en su respectiva vivienda. Por tanto, se estableció la relación que supone que cada familia corresponde en una vivienda.

En el caso de Cobija, según el INE, en el censo de 2001, la ciudad tenía 5.188 viviendas (familias). Y la tasa de crecimiento intercensal en el área urbana de Pando 1992-2001 era igual a 7,92%. Este último dato interpolado a once años es igual a 9,68%, por tanto el tamaño del universo a encuestar resulta ser 5.691 viviendas. Con este dato, otros parámetros detallados en la tabla y el cálculo basado en una distribución normal, se determinó que el tamaño de muestra recomendado es de 104 encuestas.

Para esta población se preparó tres encuestas organolépticas, según el producto desarrollado (jugo de asaí, leche de majo y mermelada de copoazú), de cinco preguntas cada una. En si fueron cuestionarios muy similares y sencillos de contestar. Como se trata de pruebas de degustación, la encuesta fue directa-presencial.

En el caso de las ciudades del eje, en base a datos poblacionales del INE para cada departamento se determinó que el tamaño de muestra recomendado era de 271 encuestas. El equipo optó por una encuesta online. Se realizaron 165 encuestas a través de internet y 106 encuestas a través de entrevistas.

Jerarquización de productos y modelos de etiquetas



Fuente: Elaboración propia.

5. RESULTADOS

La jerarquización de productos se realizó de forma similar a la selección de materias primas amazónicas. Mediante una comparación de los factores críticos establecidos para cada producto, calificando cada uno de acuerdo a los datos recolectados de la investigación y una serie de formulas de elaboración propia, se logró elaborar una priorización para encaminar de mejor forma estudios posteriores.

Después de jerarquizar los cinco productos: jugo de asaí, leche pasteurizada de majo, mermelada fortificada de copoazú, cápsulas de moringa y asaí en polvo, entre los resultados más destacados del análisis fisicoquímico y bromatológico, tenemos la enorme cantidad de proteína, calcio y hierro de la moringa. También es rescatable el contenido de hierro en todas las muestras, especialmente la del asaí en polvo. Otro dato positivo es el bajo contenido de grasa del jugo de asaí, punto deseable por el perfil del consumidor.

Resultó decepcionante el contenido de proteína de la leche de majo y el asaí, quedando muy lejos de productos sustitos como la leche de vaca que aproximadamente tiene 3% de proteína (10 veces más que los productos desarrollados).

El siguiente cuadro presenta un resumen del valor nutricional detectado en los productos desarrollados en los distintos análisis aplicados:

Cuadro 1
Resumen resultados análisis fisicoquímicos

Parámetro	Unidad	Leche de majo	Jugo de asaí	Asaí en polvo	Moringa en polvo	Mermelada de copoazú
Proteína	%	0,34	0,22	3,77	28,72	0,53
Grasa	%	3,12	0,79	3,49	6,98	0,25
Hidratos de carbono	%	1,31	1,10	83,68	46,21	63,49
Valor energético	Kcal/100g	34,68	12,39	381,21	362,54	258,33
Cenizas	%	0,20	0,14	1,09	9,15	0,31
Calcio	mg/100g	6,53	6,70	98,61	1568,78	9,71
Hierro	mg/100g	0,53	0,25	7,95	28,66	0,71
Fósforo	mg/100g	41,48	32,96	294,34	312,16	84,58
Vitamina C	mg/100g	--	--	--	174	--

Fuente: Centro de Alimentos y Productos Naturales de la UMSS y Centro de Investigaciones Químicas.

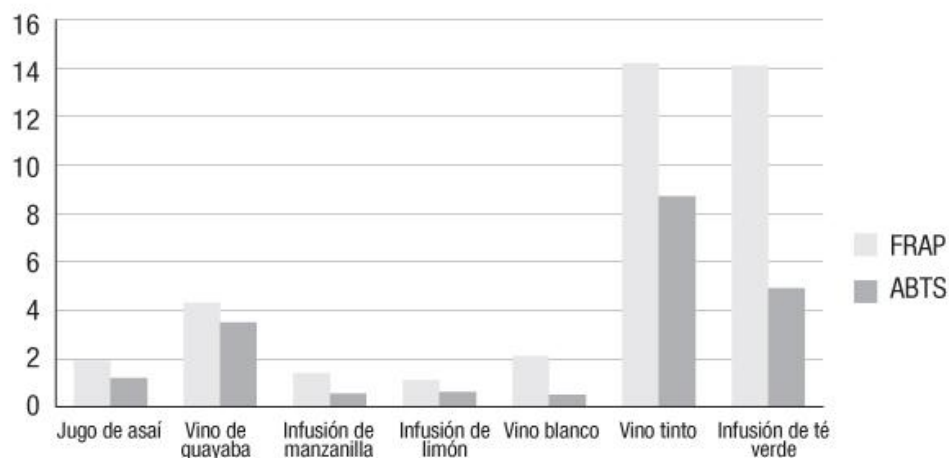
El jugo de asaí fue sometido a un análisis de espectrofotometría mediante tres métodos (FRAP, ABTS y DPPH) para determinar su capacidad antioxidante total. En el Gráfico se presenta una comparación con otros productos en estado líquido, semejante a la muestra, incluyendo al vino tinto y el té verde, alimentos antioxidantes por excelencia. Todavía estos resultados no son concluyentes, porque existe otro indicador para definir a un alimento antioxidante, que es la determinación de fenoles totales (FT), que no se pudo realizar por la inexistencia del reactivo correspondiente en los laboratorios nacionales. Otro método más completo para el análisis de antioxidantes en el estudio ORAC (capacidad de absorción de radicales de oxígeno), el cual también se encontraba fuera del alcance de la investigación. Con seguridad, con un análisis más completo, los resultados en poder antioxidante del jugo de asaí serán positivos.

El análisis de proteína digestible se realizó para los dos productos con mayor potencial proteico según bibliografía: la moringa y la leche de majo. Por un lado se obtuvieron muy buenos resultados para las hojas de moringa, con un 74% de digestibilidad; y resultados nulos para la leche de majo.

Los estudios sobre durabilidad, cuyo método de análisis ya fue explicado anteriormente, presentan interesantes resultados para el jugo de asaí y la leche de majo (Ver Cuadro 2). Esta durabilidad resulta algo baja, pero supera de alguna manera las expectativas, debido a la alta caducidad de estos productos en estado natural.

En el estudio de mercado existen algunos resultados, que, corroborados con pruebas organolépticas, muestran una demanda potencial para la mermelada de copoazú (calificación organoléptica promedio 3,62 sobre 4 e intención de compra inmediata del 34%), una posible aceptación de los productos de majo y asaí (calificación organoléptica promedio 3,12 sobre 4 y 39,1% de percepción muy interesante del producto), como también una viable introducción comercial de las cápsulas de moringa (intención de compra inmediata del 23%).

Gráfico 1
Comparación de actividad antioxidante



Fuente : www.scielo.org.ve/pdf/alan/v58n3/art14.pdf

Cuadro 2
Resultados durabilidad

Producto	Benzoato de sodio	Sorbato de potasio	Durabilidad sin refrigeración en días	Durabilidad con refrigeración en días
Jugo de asaí	0,1%	0,04%	28	40
Leche de majo	0,1%	0,15%	28	44

Fuente: Elaboración propia.

6. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

Analizando los resultados, se pudo confirmar que la moringa es el producto con mayor potencial nutricional. En base a estos datos, presenta 12 veces más calcio que la leche; 7 veces más hierro que las espinacas; 3/2 veces más fósforo que el pescado; 5 veces más proteína que la leche de soja; y 3 veces más vitamina C que la naranja (datos investigación y FAO).

En ese marco, resulta lógico pensar en políticas públicas de fomento a la producción y consumo de moringa, mediante la implementación de plantas piloto productoras de cápsulas de moringa u otros productos derivados de la misma, que según el análisis comercial y económico, que no fue detallado en este artículo, presenta una tasa interna de retorno del 16% y una mínima inversión de Bs 764.726,48.

Por otro lado, el desarrollo del jugo de asaí y leche de majo, puede resultar muy útil para comerciantes de frutos amazónicos del mercado. Realizando una correcta transferencia de tecnología, se podría reemplazar las prácticas poco higiénicas por prácticas semi-industriales, buscando mejorar su productividad y proteger al consumidor final.

Existieron resultados decepcionantes como la actividad antioxidante del jugo de asaí y el contenido de proteína de la leche de majo. Asimismo los análisis fisicoquímicos no fueron completos, porque no existía la disponibilidad de un laboratorio y se tuvo que depender en servicios que limitaron los gastos en análisis. Además existen algunos

parámetros de análisis muy interesantes, que ningún laboratorio en Bolivia los puede realizar o son muy costosos.

En consecuencia, se debe seguir investigando en la actividad antioxidante en el jugo de asaí y la moringa, composición de ácidos grasos en la leche de majo y el jugo de asaí, relación del ciclo de vida y estacionalidad en la producción de moringa de calidad, etcétera. También es importante estudiar las características anticancerígenas de la graviola.

El proyecto generó más preguntas que las respuestas que pudo dar, y esto es muy positivo.

7. PROPUESTAS DE POLÍTICAS PARA EL SECTOR

Se puede dar un título general a todo el grupo de propuestas de políticas públicas generadas a partir de los resultados del estudio, y sería: “Políticas públicas de fomento a la producción de productos agroindustriales con alto valor nutricional en la Amazonía boliviana”.

Fomento al cultivo e industrialización de la moringa. Dado el gran aporte nutricional de las hojas de moringa, su interesante perspectiva comercial y el potencial de cultivo en regiones amazónicas; resulta lógico pensar en fomentar la producción de moringa, en este caso, en diferentes municipios del departamento de Pando (Cobija, Porvenir y Filadelfia).

El fomento a la producción debiera ser encarado desde dos líneas estratégicas: la primera, para obtener una producción destinada al autoconsumo, complementando la dieta de las comunidades que estén involucradas; la segunda, involucra la industrialización y comercialización de moringa en cápsulas, para ello se debe establecer centros de acopio, en cada municipio mencionado, de manera que se pueda cumplir con las perspectivas de crear la microempresa deseada.

Fomento al mejoramiento de la calidad en la recolección, acopio e industrialización de majo y asaí. Tanto el majo como el asaí tienen un gran potencial a ser explotado, pero se debe mejorar mucho en una serie de aspectos claves para alcanzar una línea sostenible de aprovechamiento de ambos recursos. Primero se debe partir de la recolección regulada para evitar la tala innecesaria de las palmeras, fomentando técnicas de recolección propias para alcanzar la sostenibilidad del ecosistema y seguridad del recolector. Segundo, organizar y fomentar un sistema de acopio que mejore la disponibilidad de materia prima para crear mayores posibilidades de surgimiento de emprendimientos asociados a estas materias primas. Por último, crear un soporte técnico de apoyo a microempresas ya existentes, relacionadas con la industrialización de majo y asaí, de manera de mejorar su higiene y calidad, para ofertar un producto de calidad al consumidor final.

Fomento a la diversificación de productos a base de materia prima de la región amazónica. Sin lugar a dudas esta investigación solo tocó una parte del sin número de productos potenciales que pueden generarse, por lo cual es correcto seguir fomentando la investigación en este campo, en base a una estrategia de diversificación de productos, en busca de crear mayor competitividad y penetración en nuevos mercados.

8. DIFUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En los últimos meses se realizaron varias actividades de difusión de los resultados del estudio y sus propuestas, con amplia repercusión, especialmente en torno a los datos obtenidos del polvo deshidratado de la moringa. En las actividades realizadas en mayo de 2013, se tuvo una respuesta positiva de Innova Bolivia y destacados comentarios

en una disertación en la Primera Escuela de Hotelería y Turismo de Bolivia (EHT). Últimamente, inquietantes acotaciones, además de vínculos internacionales, en la exposición de la investigación en Vanguardia Iberoamericana Panamá 2013, organizado por la Red de Jóvenes Líderes Iberoamericanos.

Todo esto acrecienta las expectativas de los investigadores en torno a las posibilidades de generar un desarrollo sostenible, a base del aprovechamiento de recursos naturales con potencialidad nutricional, desde la Amazonía boliviana.

BIBLIOGRAFÍA

- Agrodesierto 2006 "Moringa (Moringa oleifera). Programas agroforestales". En: www.agrodesierto.com. Consulta: enero de 2012.
- Alfaro, Norma y Martínez, Wálter 2008 *Uso potencial de la moringa (Moringa oleifera, Lam) para la producción de alimentos nutricionalmente mejorados*. Cartilla: Caracterización agronómica y nutricional de la *Moringa oleifera* Lam (en el contexto guatemalteco). Guatemala: INCAP. En: redmarango.una.edu.ni/documentos/18-uso-alimentacion-moringa.pdf
- Carpio, Griseldo *et al.* 2010 *Los usos del asaí. Aprovechamiento en comunidades de la Reserva Manuripi*. Pando: UAP y PIEB.
- Centro Experimental de Asistencia Técnica Agropeguario (CEATA) 2007 *Transformación del fruto de majo (Oenocarpus bataua). Recomendaciones para su aprovechamiento sostenible. Guía para técnicos extensionistas*. La Paz: Conservación Internacional.
- EMBRAPA 2007 *Boas práticas agrícolas da cultura do cupuacuzeiro*. Manaus, Brasil.
- Folkard, Geoff y Sutherland, John 1994 "Moringa oleifera. A multipurpose tree", *Footsteps* 20:14-1 S.
- FAO-Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe 2009 *Tabla de composición de alimentos de América Latina*. En: www.rlc.fao.org/es/conozca-fao/que-hace-fao/estadisticas/composicion-alimentos. Consulta: septiembre de 2012.
- Gottau, Gabriela 2012 "Diferencias nutricionales". En: www.vitonica.com/tag/diferencias-nutricionales/record/10. Consulta: septiembre de 2012.
- Hernández, M. y Barrera, J. 2004 *Investigación en el manejo y transformación de frutos nativos de la Amazonía colombiana*. Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas.
- Instituto Boliviano de Comercio Exterior (IBCE) 2010 *Perfil de mercado. Copoazú y achachairú*. En: ibce.org.bo/images/estudios_mercado/perfil_mercado_Copuasu_AchacairuCB08.pdf
- Lima, H. 1993 "Conservação pós-colheita do cupuaçu [Theobroma grandiflorum (Willdenow ex. Sprengel) Schumann] em condições ambiente e sobrefrigeração". Tese de Mestrado, INPA/FUA. Manaus, Brasil.
- Miranda, Jeyson 2008 *El majo, una alternativa para el biocomercio en Bolivia*. La Paz. Ediciones Trópico.
- Moraes, Mónica 2004 *Flora de palmeras de Bolivia*. La Paz: Herbario Nacional de Bolivia/Instituto de Ecología, UMSA y Plural editores.
- Schauss, Alex; Wu, Zianli *et al.* 2006 "Phytochemical and Nutrient Composition of the Freeze-dried Amazonian Palmberry, Euterpe Oleraceae Mart. (acai)". En: *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 54 (22).
- Zapata, Jorge; Pereira, Astrid y Varon, Edgar 1996 "El cultivo de copoazú". En: *Corpoica Regional* 10. Florencia, España. P. 3-12.