

## RELACIÓN ENTRE LOS USOS POPULARES DE LA GRANADILLA (*Passiflora ligularis* Juss) Y SU COMPOSICIÓN FITOQUÍMICA

## RELATIONSHIP BETWEEN THE FOLK USES OF THE GRANADILLA PLANT (*Passiflora ligularis* Juss) AND ITS PHYTOCHEMICAL COMPOSITION

## RELAÇÃO ENTRE OS USOS POPULARES DO GRANADILLA (*Passiflora ligularis* Juss) E SUA COMPOSIÇÃO FITOQUÍMICA.

Luz Marina Carvajal-De Pabón<sup>1</sup>, Sandra Turbay<sup>2</sup>, Lizeth Marely Álvarez<sup>3</sup>, Adalberto Rodríguez<sup>4</sup>,  
Julie Maritza Alvarez<sup>5</sup>, Karla Bonilla<sup>6</sup>, Sara Restrepo<sup>7</sup>, Marisol Parra<sup>8</sup>

### RESUMEN

*Este artículo reporta los usos populares de la Passiflora ligularis juss entre los campesinos del departamento del Huila y los resultados preliminares sobre su composición fitoquímica. En la primera etapa de esta investigación se hizo un inventario de los usos que los agricultores hacen de distintas partes de la planta con base en una encuesta etnobotánica realizada a 42 familias. Este conocimiento*

**Recibido para evaluación:** 6 de noviembre de 2011. **Aprobado para publicación:** 18 mayo de 2014

- 1 Universidad de Antioquia. Magister en Ciencias Agrarias. Medellín, Colombia.
- 2 Universidad de Antioquia, Grupo de investigación Medio Ambiente y Sociedad. Doctora en Ciencias Sociales (Antropología social y etnología), Profesora. Medellín, Colombia.
- 3 Universidad de Antioquia, Grupo de investigación Medio Ambiente y Sociedad. Magister en Antropología. Medellín, Colombia.
- 4 Centro de Investigación para la Gestión Tecnológica de Passiflora del Departamento del Huila (CEPASS). Ingeniero Agrónomo. Neiva, Colombia.
- 5 Universidad de Antioquia. Magister en ciencias farmacéuticas y alimentarias: alimentos. Medellín, Colombia.
- 6 Universidad de Antioquia. Ingeniera de alimentos.
- 7 Universidad de Antioquia. Profesional en Ciencia y Tecnología de alimentos. Medellín, Colombia.
- 8 Centro de Investigación para la Gestión Tecnológica de Passiflora del Departamento del Huila (CEPASS). Ingeniera agrícola. Neiva, Colombia.

**Correspondencia:** lcarvaja@une.net.co

popular sirvió de punto de partida para seleccionar los análisis cualitativos básicos que permitieran identificar la actividad biológica de esta especie como la marcha fitoquímica, el análisis bromatológico y el análisis de minerales. Se encontraron 26 usos populares especialmente medicinales y alimenticios. Algunos usos medicinales podrían estar relacionados con la presencia cualitativa de compuestos hallados en la marcha fitoquímica. El empleo de la cáscara de granadilla para nutrición animal se encontró justificado por su aporte en calorías y en fibra. El estudio destaca el aporte de la pulpa de la fruta como fuente de magnesio para los niños menores de un año. Se encontraron diferencias significativas en la composición de la pulpa de granadilla de tres municipios debido a las condiciones agroecológicas y a la nutrición mineral a las que son sometidas las plantas.

## ABSTRACT

*This article reports the common uses of the Passiflora ligularis juss among the farm workers in the department of Huila and the preliminary results of its phytochemical composition. In the first phase of this investigation, an ethnobotany survey distributed among 42 families was consulted to create an inventory of the agricultural uses of the different parts of the plant. This information served as a starting point to select the basic qualitative analysis which allows the identification of biological activity of this species such as the phytochemical analysis, the bromatological analysis, and the mineral analysis. Twenty six common uses were discovered especially for medical and nutritional purposes. Some medicinal uses may be related to the qualitative presence of compositions found in the phytochemical analysis. The use of the grenade's outer shell for animal nutrition was found to be justified based on the calories and fiber. This study highlights the finding that the pulp of the fruit is a source of magnesium for children younger than a year. Significant differences were found in the composition of the grenade's pulp of three different areas due to agroecological conditions and the mineral nutrition that the plants receive.*

## RESUMO

*Este artigo apresenta os usos populares de Passiflora ligularis juss entre os agricultores familiares do departamento de Huila e os resultados preliminares sobre sua composição fitoquímica. Na primeira etapa desta pesquisa realizou-se um inventário dos usos que os agricultores fazem de distintas partes da planta com base em uma entrevista etnobotânica realizada a 42 famílias. Este conhecimento popular serviu de ponto de partida para selecionar as análises qualitativas básicas que permitiram identificar a atividade biológica desta espécie como a evolução fitoquímica, a análise bromatológica e a análise dos minerais. Encontrou-se 26 usos populares especialmente medicinais e alimentícios. Alguns usos medicinais poderiam estar relacionados com a presença qualitativa de compostos conforme a evolução fitoquímica. O emprego da casca de granadilla para nutrição animal se justificou por seu aporte em calorías e em fibras. O estudo destaca a contribuição da polpa da fruta como fonte de magnésio para as crianças menores de um ano. Encontraram-se diferenças signifi-*

## PALABRAS CLAVE:

Etnobotánica, Compuestos bioactivos, Alimentos funcionales, Plantas medicinales.

## KEY WORDS:

Ethnobotany, Bioactive compositions, Functional food, Medicinal plants.

## PALAVRAS CHAVES:

Etnobotânica, Compostos bioativos, Alimentos funcionais, Plantas medicinais.

*cativas na composição da polpa de granadilla em três municípios devido as condições agroecológicas e a nutrição mineral a que são submetidas as plantas.*

## INTRODUCCIÓN

La familia de las pasifloráceas está compuesta por 12 géneros distribuidos por todo el mundo. El género de las pasifloras es el mayor y cuenta con alrededor de 400 especies conocidas [1]. La mayoría son enredaderas y tienen interés ornamental o económico. En Colombia se han registrado 141 especies de esta familia, divididas en tres géneros; 48 de estas especies son endémicas y 45 son exclusivamente andinas [2]. Las especies de mayor interés comercial, por sus frutos comestibles, son la granadilla (*P. ligularis* Juss.), la maracuyá (*P. edulis*), la badea (*P. quadrangularis*), la cholupa (*P. maliformis*), la gulupa (*P. edulis* Sims.) y la curuba (*P. mollisima*). *P. ligularis* Juss es originaria de los Andes suramericanos y todavía se encuentran ejemplares de su forma silvestre en algunas regiones. Se extiende desde México hasta el norte de Argentina en altitudes comprendidas entre los 1700 y los 2600 msnm, con temperaturas entre los 15 y los 18°C y precipitaciones anuales entre los 2000 mm y los 2500 mm, bien distribuidas en todos los meses; crece bien en suelos sueltos, aireados, ricos en materia orgánica, con pH entre 5,5 y 6,5 y humedad relativa entre 60 y 80% [3,4].

Entre los factores que favorecen la exportación de frutas tropicales y sus derivados hay que señalar, en primer lugar, la demanda creciente por jugos de frutas tropicales en Europa. Adicionalmente, se ha expandido el mercado de alimentos procesados que tienen componentes biológicos activos que favorecen la salud o que tienen efectos fisiológicos deseables, más allá de los que ofrece la nutrición básica. Colombia es el principal exportador de granadilla a nivel mundial y el departamento del Huila es el principal productor de esta fruta a nivel nacional [5]. Sin embargo, los productores colombianos todavía no cumplen con los estándares exigidos por los mercados de muchos países, no tienen un buen manejo de los problemas fitosanitarios, generan impactos ambientales negativos, desconocen el valor nutricional y las ventajas competitivas que podría tener su fruta en el mercado de alimentos funcionales y no han desarrollado alianzas significativas con la universidad y la industria para el diseño de nuevos productos.

Durante la última década investigadores de diversos países han estudiado aspectos biológicos y agronómicos de las pasifloras [6, 7, 8, 9, 10, 11, 12]. Otros han explorado su composición química, sus efectos medicinales, sus propiedades nutricionales y su potencial para el desarrollo de productos alimenticios y farmacéuticos [13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20]. Finalmente algunos han analizado el mercado de las frutas y de los derivados de estas especies [21, 22]. En Colombia la investigación sobre este género se ha concentrado en el área de la agronomía [3, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29], de la genética [30, 31] y, en menor medida, en los campos de la etnobotánica, la química, la nutrición y la ingeniería de alimentos [1, 32, 5, 33, 34, 35, 36, 37].

Este artículo se propone analizar la composición fitoquímica preliminar de diferentes partes de la planta de la granadilla, *Passiflora ligularis* Juss, a partir de análisis de laboratorio seleccionados después de inventariar los usos reportados por los campesinos del departamento del Huila, situado sobre la cordillera de los Andes, al sur de Colombia; estos usos se relacionan con la oferta agrícola en la región y la disponibilidad de recursos técnicos para su aprovechamiento. Los resultados de esta investigación pueden servir como insumo para el diseño de nuevos productos, para el fortalecimiento de la seguridad alimentaria y la diversificación de la economía campesina. Esta investigación se considera como una fase exploratoria que ofrece un aporte a la caracterización de los productos autóctonos nacionales para futuros desarrollos funcionales.

## MÉTODO

La recolección de la información en campo estuvo a cargo de un ingeniero agrónomo y una antropóloga, quienes visitaron, durante el 2009 y el 2010, 42 familias con cultivos de *Passiflora ligularis* Juss en los municipios de Palestina, Garzón, Gigante, Íquira, La Argentina y Nátaga, del departamento del Huila, al sur de Colombia. Las fincas visitadas se encuentran ubicadas entre los 1800 y 2200 msnm. La mayor parte de las parcelas no superaban las dos hectáreas y ninguna sobrepasaba las seis hectáreas. Durante las visitas se realizaron recorridos por los cultivos y las zonas aledañas donde se tuvo en cuenta la dinámica de las poblaciones vegetales descritas por los campesinos, el número de individuos por unidad de área, la tasa de reproducción y la productividad de *Passiflora ligularis*. Además se hicieron entrevistas abiertas

y semi-estructuradas que fueron sistematizadas por medio de software para investigación cualitativa Atlas.ti para su posterior análisis. En ellas se hizo énfasis en los conocimientos locales, las creencias y los usos de la especie.

La colecta etnobotánica se hizo siguiendo la propuesta de Martín [38] con algunas modificaciones, las cuales consisten en elegir la localidad y la población vegetal y enseguida determinar la parte de la planta que se colectaría; el material es prensado entre hojas de papel periódico y debe representar lo mejor posible las características morfológicas de la especie. También se hace una descripción de los rasgos ecológicos de la planta en su estado natural teniendo en cuenta el olor, color, sabor, tamaño, textura de las hojas, del tallo y los frutos ya que éstos se pierden luego de ser colectadas. Este método incluye anotaciones de los nombres locales, formas de vida, usos y preparaciones, datos sobre la persona que proporciona la información, zona ecológica a la cual pertenece, tipo de cultivo, tamaño de la parcela, uso de insumos agrícolas, control de plagas y usos locales de distintas partes de la planta.

Al tiempo que se obtenía la información etnobotánica, se enviaban muestras de los frutos, las hojas, las flores, cogollos y bejucos de las plantas cultivadas por cada productor entrevistado, a los laboratorios de Química Farmacéutica de la Universidad de Antioquia y de Ciencias de los Alimentos de la Universidad Nacional de Colombia (Sede Medellín), donde se hizo la marcha fitoquímica y el análisis bromatológico. Es importante resaltar que la marcha fitoquímica es importante para la realización de estudios posteriores; el análisis cualitativo no es una evidencia concluyente, porque la presencia de algunos metabolitos puede dar resultados falsos positivos. Este análisis fitoquímico se realizó mediante las siguientes pruebas cualitativas, todas por triplicado:

- Reacción de cloruro férrico para compuestos fenólicos (CF).
- Reacción de proteínas para taninos (TA).
- Reacción de Shinoda para flavonoides (FL).
- Reacción de Rosenheim para leucoantocianidinas (LE).
- Reacción de Kedde para compuestos lactónicos (CA).
- Método de espuma para saponinas (SA).
- Reacción Liebermann-Burchard para triterpenoides y/o esteroides (TE).
- Reacción de Borntranger para quinonas (QU).

- Reacción de fluorescencia (CU).
- Reacciones de Mayer, Valser, Reineckato de Amonio y Dragendorff para alcaloides (AL).

Se les determinó el contenido de humedad sometiendo a temperaturas entre 100 y 105°C en estufa de aire, teniendo como referencia el método gravimétrico oficial No. 966.02 de la Association of Official Agricultural Chemists AOAC International.

Las cenizas se determinaron sometiendo las muestras a temperatura de 550°C +/- 10°C hasta combustión completa según el método directo AOAC internacional 923.03.

El extracto etéreo (grasa), se determinó sometiendo las muestras secas a reflujo con solvente orgánico en condiciones determinadas, con posterior eliminación del solvente y determinación gravimétrica del residuo, siguiendo el método Soxhlet 920.39 del AOAC internacional.

La fibra cruda se analizó por tratamiento de muestras secas y desengrasadas con soluciones ácida y alcalina diluidas y posterior calcinación del residuo insoluble según el método oficial AOAC internacional 962.09.

Los resultados de proteína cruda se obtuvieron de multiplicar el contenido de nitrógeno determinado por el procedimiento Kjeldahl, por el factor de transformación en proteína 6,25 método AOAC internacional 920.87.

La fibra dietaria total (F.D.T) se analizó tanto por el método enzimático-gravimétrico 993.21 adoptado por la AOAC internacional, en el cual duplicados de las muestras son suspendidas en agua e incubadas a 37°C durante 90 min; posteriormente los componentes de la fibra dietaria solubles fueron precipitados con etanol al 95%, el residuo fue lavado secuencialmente con etanol al 78%, al 95% y acetona para luego ser secadas a 105°C. En uno de los duplicados se analizó la proteína cruda y el otro las cenizas.

Para la determinación de fibra dietaria insoluble (F.D.I) se aplicó el mismo método descartando la precipitación de la fibra soluble en alcohol según el método 991.43G del AOAC internacional y para la determinación de la dietaria soluble (F.D.S) se trató igual la muestra pero retirando el residuo insoluble según el método 991.43H del AOAC internacional.

Los carbohidratos se calcularon a partir de los componentes de la siguiente manera: (100 - %Humedad

- %Proteínas - %Grasa - %Cenizas). Las calorías se calcularon a partir de a partir de los componentes de la siguiente forma: Calorías= (4 x %Carbohidratos) + (4 x %proteínas) + (9 x %grasa).

## RESULTADOS

Usos de la granadilla, reportados por los productores del Huila (cuadro 1).

### Marcha fitoquímica

En la marcha fitoquímica se obtuvo presencia positiva para compuestos fenólicos en flores y hojas, leucoantocianidinas en bejuco y triterpertenos o esteroides en hojas. (cuadro 2)

El uso reportado por los agricultores del cogollo de granadilla en infusión tranquilizante puede estar relacionado con la presencia de alcaloides; los agricul-

**Cuadro 1.** Usos de *Passiflora ligularis* Juss reportados por agricultores del Huila.

No.	Uso local	Parte de la planta	Estado	Modo de uso	Vía
1	Descongestionante nasal	Flor	Jóvenes	Se huele la flor cuando se abre en las mañanas	Aspiración
2	Para la tos	Flor	Jóvenes	Infusión	Vía oral
3	Para la tos de los bebés de tres meses en adelante	Fruto	Maduro	El jugo se cocina y se le adiciona miel de abejas	Vía oral
4	Gripa	Fruto	Maduro	Jugo	Vía oral
5	Regula la digestión	Fruto	Maduro	Jugo	Vía oral
		Fruto	Maduro	Consumo del fruto	Vía oral
		Hoja	Jóvenes	Infusión	Vía oral
		Cogollo (yema terminal)	Jóvenes	Infusión	Vía oral
6	Antidiarréico	Hoja	Jóvenes	infusión	Vía oral
		Fruto	Maduros	Se extrae el zumo sin semilla	Vía oral
		Flor	Maduras	Infusión	Vía oral
		Bejuco.	Joven	Infusión	Vía oral
7	Gastritis	Fruto	Madura	Consumo de fruta sin semilla en la mañana y en la noche.	Vía oral
8	Úlcera	Fruto	Maduro	Consumo sin semillas	Vía oral
9	Insomnio y tranquilizante	Fruto	Maduro	Consumo	Vía oral
		Cogollos	Jóvenes	Infusión	Vía oral
		Flor	Maduras	Infusión	Vía oral
10	Controlar ataques epilépticos	Flor	Maduras	Infusión	Vía oral
11	Alivia las contusiones	Cogollos	Jóvenes	Infusión y Cataplasma	Aplicación superficial
		Hoja	Jóvenes	Cataplasma	Aplicación superficial
12	Controla la presión arterial	Fruto	Maduro	Consumo de dos frutos en ayunas	Vía oral
13	Controla los síntomas del guayabo	Fruto	Maduro	Jugo	Vía oral
14	Crecimiento de los niños	Fruto	Maduro	El jugo	Aplicación superficial en articulaciones

Continuación Cuadro 1.

15	Papcias (Paperas)	Hoja	Joven	La hoja se perfora con una aguja y se le adiciona aceite de almendras	Aplicación superficial en el área del cuello
16	Produce estreñimiento	Fruto	Maduro	Consumo de más de 15 unidades	Vía oral
17	Curación de hernias	Bejuco.	Tallo de la planta en crecimiento	Se hace un corte longitudinal de por lo menos un metro. La idea es que quepa una persona. Posteriormente se hace pasar la persona de lado a lado del bejuco abierto tres veces; posteriormente se amarra el bejuco con una cabuya o hilo y en la medida que la planta sane, se va curando la persona.	Uso externo.
18	Consumo	Fruto	Maduro	Fruta fresca	Comestible
19	Alimento de bebés y niños en edad escolar	Fruto	Maduro	Se consume fresco habiendo retirado las semillas con un colador	Comestible
20	Elaboración de postres	Fruto	Maduro	Elaboración de tortas	Comestible
		Fruto	Maduro	Esponjado	Comestible
		Fruto	Maduro	Elaboración de compotas que regulan el estreñimiento de los niños.	Comestible
		Fruto	Maduro	Helado y frappé	Comestible
				Postres	Comestible
21	Elaboración bebidas	Fruto	Maduro	Jugos	Bebida.
		Fruto	Maduro	Jugo con pulpa de granadilla mezclada con piña y maracuyá	Bebida
		Fruto	Maduro	Coctel	Bebida
22	Consumo de animales	Fruto	Maduro	Alimentación de animales con fruta fresca	Comestible
		Cáscara	Madura	Se deja secar y se tritura	Comestible
23	Elaboración de abono orgánico	Fruto, hoja, tallo y flor	Desecho de cosecha	Bocachi: con miel de purga, levadura, capote de montaña y desechos de la finca.	Distribución en el suelo del cultivo
		Fruto, hoja, tallo y flor	Desecho de cosecha	Directamente al cultivo	Distribución en el suelo
24	Control fitosanitario orgánico	Flor	Madura no fecundada	Infusión	Aspersión por el cultivo
		Flor	Madura no fecundada	Sebo atrayente: Infusión con adición de proteína hidrolizada	La preparación se deposita en recipientes y se distribuyen por el cultivo.
25	Apicultura	Flor	Madura	Por las características aromáticas de las flores, se planta cerca al cultivo de abejas quienes también las polinizan.	Producción de miel de abejas
26	Para asar al carbón	Hoja	Maduras	Las hojas son usadas para asar las arepas en fogón de leña	Uso doméstico en preparación de alimentos

**Cuadro 2.** Resultados de marcha fitoquímica.

Metabolito secundario	Pulpa Palestina, El Roble	Flores Palestina, El Roble	Hojas Palestina, El Roble	Cogollos Palestina, Villa Macizo	Bejucos Garzón, Alto Líbano
Compuestos fenólicos	++	+++	+++	++	++
Cumarinas	-	++	-	-	++
Leucoantocianidinas	-	++	++	-	+++
Saponinas	-	±	+	++	-
Taninos	+	++	++	-	-
Flavonoides	-	++	-	++	+
Triterpenos y/o esteroides	++	++	+++	++	++
Quinonas	-	++	++	-	-
Alcaloides	-	-	-	++	-
Compuestos lactónicos	-	-	-	-	+

Negativo (-), Positivo (+), Muy positivo (++), Altamente positivo (+++), Dudoso (±)

tores reportaron que las flores tenían también propiedades tranquilizantes; sin embargo no se tiene el compuesto que produce este efecto.

Las hojas de granadilla fueron reportadas para aliviar contusiones; en la literatura se encuentra el reporte de la actividad anti-inflamatoria del extracto acuoso de *Pasiflora Edulis* [39].

Los flavonoides están presentes en las flores, los cogollos y los bejucos. En el Huila los campesinos reportan el uso de los bejucos como antidiarréico.

Investigaciones demuestran la eficacia de algunos flavonoides en el tratamiento de los síntomas de la diarrea [40].

La evidencia científica, indica que el consumo de frutas y hortalizas tiene un papel en el mantenimiento de la salud y la prevención de enfermedades. Algunos de estos efectos protectores pueden ser debidos a los flavonoides, que están ampliamente distribuidos en vegetales, semillas, frutas y bebidas como el vino y la cerveza. Su efecto positivo sobre la salud humana se debe a su acción antioxidante y a la eliminación de radicales libres [41].

El análisis para triterpenos y/o esteroides resultó positivo para la pulpa, las hojas, los cogollos, las flores y el bejuco. Se trata de moléculas muy abundantes en los vegetales y su clasificación se determina por

el número de isoprenos que contienen: monoterpenos (dos isoprenos), diterpenos (4 isoprenos), triterpenos (6 isoprenos macromoléculas compuestas por un gran número de unidades de isopreno). Dentro de este grupo se incluyen los carotenoides y limonoides, generalmente se encuentran en los alimentos verdes, constituyen uno de los grupos más amplios de fitonutrientes. Actúan como antioxidantes protegiendo los lípidos del ataque de radicales libres [42].

Las quinonas presentes en las hojas y las flores actúan como compuestos laxantes ó purgantes según la dosis administrada, se hidrolizan en el intestino grueso teniendo acción sobre las células de la mucosa del colon. Industrialmente se usan antraquinonas como laxantes; sin embargo deben emplearse ocasionalmente ya que pueden causar dependencia. Otro tipo de quinonas se utiliza como pigmentos orgánicos proporcionan colores brillantes, normalmente rojos y amarillos, también se utilizan en tintes y reveladores fotográficos, uso que en las encuestas no se encuentra reportado. En las encuestas se registró el uso de infusiones de hojas para regular la digestión, aunque otras moléculas pueden tener el efecto digestivo incluyendo las quinonas, puede decirse que el uso que hacen de la *Passiflora ligularis* Juss en el Huila está relacionado con lo reportado en la literatura. Algunos de los agricultores también reportan el uso de la fruta de granadilla como laxante pero este estudio no arrojó resultados positivos de quinonas en la fruta.

Para todos los componentes de la pulpa de la granadilla la media de los valores encontrados muestra, con una confianza del 95%, que existe diferencia significativa en los datos (valor  $P < 0,0500$ ). Las diferencias (cuadro 3), podrían responder a las condiciones agroecológicas de su producción, particularmente en los factores bioclimáticos para el desarrollo de las plantas (temperatura y la duración del día) y a la nutrición mineral a la que son sometidas. Se debe tener en cuenta que el nitrógeno se incorpora a las plantas en forma de aminoácidos; el fósforo, absorbido en forma de iones de fosfato inorgánico monovalente, se acumula en las regiones meristemáticas y su deficiencia retarda la maduración de las plantas; y el potasio actúa como un cofactor de muchas enzimas del metabolismo de carbohidratos y proteínas [43].

### Análisis bromatológico de la cáscara de granadilla

Los resultados que arroja el análisis bromatológico de la cáscara de granadilla (cuadro 4), se pueden relacionar con el uso local de la misma para el consumo de animales. Este desecho de cosecha puede aportar a la dieta de animales 374,86 calorías/kg y 4,37% de proteína, teniendo en consideración que simultáneamente se está agregando una ingesta significativa de fibra bruta (50,77%).

López *et al.* [1] indican que la semilla también podría usarse en alimentación animal por su contenido en proteína y grasa. En un estudio realizado en el Ecuador (44) se halló que una dieta para ovinos que incluyera un 15% de cáscara de maracuyá era más económica que una dieta comercial y producía mejor peso final.

La fibra en la cáscara de maracuyá reportada en ese estudio era inferior a la fibra presente en granadilla del Huila y la proteína era ligeramente superior.

### Composición de minerales

El peso total de una granadilla puede variar entre 80-140 g (NTC 4101, 1997), el rendimiento de este producto como pulpa es aproximadamente del 35%, lo que indica que la parte comestible varía entre 28-59 g. La ingesta diaria de magnesio, recomendada para niños menores de un año varía entre 35-70 mg [45].

El aporte de magnesio por el consumo de una fruta de granadilla (pulpa y semilla) cultivada en el departamento del Huila, municipio de Palestina, puede ser de 5,6-11,8 mg de magnesio y el aporte de una granadilla silvestre, encontrada en el mismo municipio (vereda el Pato), variaría entre 8,4-17,7 mg de magnesio, por lo tanto, una fruta proveniente de un cultivo comercial proveería hasta el 24 % de las recomendaciones de consumo diario de magnesio en niños menores de un año, si consumiese la fruta entera (pulpa y semilla); considerando que el uso local recomendado es de solo pulpa, este aporte de magnesio sería menor; de la misma manera la granadilla silvestre aportaría hasta un 50,57 % de estas necesidades, si el consumo fuera de fruta y semilla. En estas condiciones, la pulpa de granadilla califica como alimento fuente de magnesio para niños menores de un año; "El magnesio es un mineral importante ya que hace parte de los huesos y dientes, participa en la activación de enzimas, en la estimulación nerviosa y en los procesos de contracción muscular" [46, p: 131]

**Cuadro 3.** Resultados de la composición de la pulpa de granadilla en tres municipios del Huila

Municipio	Proteínas % m/m seca	Carbohidratos % m/m seca	Grasas % m/m seca	Cenizas % m/m seca	FDT % m/m seca	Humedad % m/m seca	Kcal/100 g
Palestina	2,06 <sup>a</sup>	21,17 <sup>c</sup>	0,14 <sup>b</sup>	0,95 <sup>a</sup>	10,76 <sup>c</sup>	75,78 <sup>a</sup>	93,22
Argentina	2,72 <sup>b</sup>	18,68 <sup>b</sup>	0,17 <sup>a</sup>	0,96 <sup>a</sup>	9,37 <sup>b</sup>	77,60 <sup>c</sup>	85,95
Iquira	3,51 <sup>c</sup>	15,48 <sup>a</sup>	0,09 <sup>c</sup>	1,02 <sup>b</sup>	9,01 <sup>a</sup>	76,96 <sup>b</sup>	76,12
P-Valor	0,0000	0,0000	0,0000	0,0085	0,0000	0,0000	ND
Referencia*	2,20	23,38	0,70	0,80	10,4	72,93	97,00

\*Los datos publicados fueron tomados de la base de datos de *USDA National Nutrient Database for Standard Reference Copyright © 2008 by U.S. Department of Agriculture.*

Numerales a,b,c) iguales indican grupos homogéneos

**Cuadro 4.** Análisis bromatológico de la cáscara de granadilla.

Parámetro analizado	Unidad	Cáscara seca, fruta de palestina
humedad	%	2,29
cenizas	%	4,52
grasa total	%	0,42
proteína total	%	4,37
carbohidratos	%	88,40
fibra bruta	%	50,77
calorías	kcal/1000 g	374,86

El consumo diario recomendado de zinc para niños menores de un año es 3 mg, el aporte de zinc de la granadilla procedente de un cultivo comercial en el departamento del Huila, municipio de Palestina, se encuentra entre 0,04–0,07 mg. El aporte de zinc es inferior al 2,3% de las necesidades de un niño menor de un año [45]. La granadilla silvestre proveniente de la vereda El Pato del mismo municipio, presenta un contenido de zinc entre 0,11–0,23 mg, esto indica que una granadilla silvestre puede suplir menos del 7,6 % del requerimiento diario. Con los datos logrados, no es posible validar el uso como aportes nutricionales del jugo de granadilla en niños menores de un año comparando sus aportes con los requeri-

mientos de ingesta diaria de ZINC, de alto impacto en el desarrollo de los infantes.

## CONCLUSIONES

Las entrevistas a 42 productores permitieron registrar 26 usos de la granadilla. Algunos de ellos ya habían sido reportados en otros países, como el aprovechamiento de las flores para el control de ataques epilépticos; el uso del jugo de la fruta para el control de la presión arterial, como tranquilizante e inductor del sueño, además de poseer propiedades digestivas y diuréticas; el empleo de las hojas para desinflamar y de las frutas para la producción de abono orgánico. Otros usos registrados en esta investigación no figuraban en la bibliografía revisada: inhalar las flores como descongestionante nasal; tomar jugo de la fruta para combatir la tos en niños, aliviar los síntomas de la deshidratación, de la gripa y el malestar general después del consumo de alcohol, y el uso de las hojas mezcladas con aceite de almendras para favorecer el proceso des inflamatorio de las paperas.

La marcha fitoquímica demostró la presencia de metabolitos cuya actividad es tranquilizante en los cogollos de la planta; esto puede relacionarse con el uso local

**Cuadro 5.** Composición de minerales.

Minerales	Unidades	Fruto (jugo y semilla) cultivado. Palestina, El Paraíso		Fruto silvestre, (jugo y semilla). Palestina, Rionegro, el Pato		***Referencia En pulpa	*Referencia En pulpa	Cáscara. Palestina, El Paraíso	
		Base Seca**	Base Húmeda**	Base Seca	Base Húmeda			Base Seca	Base Húmeda
Magnesio	%	0,12	0,02	0,15	0,03	0,03	0,03	0,1	0,10
Potasio	%	0,91	0,17	2,09	0,40	0,35	0,48	2,49	2,43
Sodio	%	0,08	0,02	0,08	0,02	0,03	0,02	0,07	0,07
Zinc	ppm	13	2,48	39	7,43	100	79		
Fósforo	%					0,07		0,13	0,13
Calcio	%					0,01		0,15	0,15
Cobre	ppm					86		8	7,82
Hierro	ppm					1600		105	102,60

\* Recomendaciones de consumo diario de calorías y nutrientes para la población colombiana. ICBF. 1988

\*\* Los valores dependen de la presencia de humedad en el alimento

\*\*\* Los datos publicados fueron tomados de la base de datos de USDA National Nutrient Database for Standard Reference Copyright © 2008 by U.S. Department of Agriculture

de los mismos para preparar una bebida tranquilizante. También se hallaron flavonoides en las hojas y en los cogollos lo cual puede explicar el uso local como desinflamatorio y el empleo de las hojas y cogollos en bebidas anti-diarréicas. Los triterpenos están presentes en pulpa, hojas, cogollos, frutas, bejucos y flores.

El análisis bromatológico de la cáscara de granadilla respalda el uso local de la misma para la alimentación animal por su alto contenido de carbohidratos y de fibra. El estudio mostró variaciones significativas en la cantidad de carbohidratos de la pulpa de granadilla cultivada en tres municipios, pero son similares los valores de proteínas, grasas, cenizas, fibra dietaria total y humedad. Al comparar estas pulpas de granadilla cultivada con la pulpa de granadilla silvestre se halló que las diferencias no son significativas estadísticamente.

Finalmente, se encontró que la granadilla es una buena fuente de magnesio para niños menores de un año, porque el contenido de este mineral equivale al 24% de las recomendaciones de consumo diario de magnesio en niños menores de un año, si consumiese la fruta entera (pulpa y semilla).

Cabe resaltar que los estudios realizados sobre la composición de la fruta tienen un carácter preliminar. Es necesario continuar las investigaciones usando metodologías cuantitativas y determinando los metabolitos secundarios para obtener conclusiones más contundentes.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo financiero de la Universidad de Antioquia, del Ministerio de Agricultura, de la Corporación Centro de Investigación para la Gestión Tecnológica de Passifloras del Departamento del Huila (CEPASS), del Grupo Asociativo de Trabajo Agroindustrial Illari y de la Secretaría de Agricultura y Minería del Huila. Este estudio contó con el apoyo del Proyecto de Sostenibilidad de Grupos de Investigación 2013-2014 financiado por la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Antioquia concedido al Grupo de Investigación Medio Ambiente y Sociedad (MASO). Nuestro reconocimiento a todos los productores de los municipios de Palestina y Jericó que generosamente compartieron sus conocimientos con el equipo de investigadores y a los evaluadores anónimos de la revista por sus correcciones y aportes.

## REFERENCIAS

- [1] LÓPEZ, M.A., BELTRÁN, M.C., CARDONA, J.E. y YEPES, H. F. La fruta de la pasión, potencial contribución de la naturaleza a la seguridad alimentaria. *Investigación Andina*, XX(8), 2006, p. 57-66.
- [2] HERNÁNDEZ, A. y BERNAL, R. Lista de especies de Passifloraceae de Colombia. *Biota Colombiana*, 1(3), 2000, p. 320-335.
- [3] RIVERA, B., MIRANDA, D., ÁVILA, L. A. y VIELA, A.M. Manejo integral del Cultivo de Granadilla (*Passiflora ligularis* Juss.). *Manizales (Colombia)*: Editorial Litoa, 2002, 130 p.
- [4] COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Censo piloto de las principales frutas promisorias y agroindustria en seis municipios del departamento de Cundinamarca y dos municipios del departamento de Boyacá. Bogotá (Colombia): Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Dane, Asohfrucol, Fondo Nacional de Fomento Hortofrutícola, Sisac, 2003, 33 p.
- [5] PARRA-MORERA, M., AGUILERA, W., ESCOBAR-TORRES, RUBIANO-ZAMBRANO, A. y RODRÍGUEZ CARLOSAMA. Agenda prospectiva de investigación. La cadena productiva de granadilla en el departamento del Huila. Bogotá (Colombia): Corporación Cepass Huila, 2011, 166 p.
- [6] MADEIROS, K.M., PIEADEKILL, C., FEITOSA, I., BORGES, S., PITOMBEIRA, E. e DE ARAUJO, F. Ecologia da polinização do maracujá-amarelo, na região do vale do submédio são Francisco. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 31(1), 2009, p. 1-12.
- [7] GELAPE, F., VILELA, N.T. e FIDELES, M. Maracujá, germoplasma e melhoramento genético. Brasília (Brasil): Embrapa Cerrados, 2007, 676 p.
- [8] GELAPE, F., VILELA, N.T., JUNQUEIRA, M. e FIDELES, B. Caracterização de Germoplasma e melhoramento genético do Maracujazeiro Assisted por Marcadores Moleculares: resultados de pesquisa 2005-2008. Brasília (Brasil): Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, N. 207, Embrapa Cerrados, 2008, 58 p.
- [9] YOCKTENG, R., and NADOT, S. Phylogenetic relationships among *Passiflora* species based on the glutamine synthetase nuclear gene expressed in chloroplast (ncpGS). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 31, 2004, p. 379-396
- [10] MAGALHÃES, M., PALOMINO, T.N., SANTANA, M., GONZAGA, P. and PIO, A. Flow cytometric

- analysis of genome size variation in some *Passiflora* species. *Hereditas*, 141, 2004, p. 31-38
- [11] MUSCHNER, V.C., LORENZ, A.P., CERVI, A.C., BONATTO, S.L., SOUZA, T.T., SALZANO, F.M. and FREITAS, L.B.. A first molecular phylogenetic analysis of *Passiflora* (*Passifloraceae*). *American Journal of Botany*, 90(8), 2003, p. 1229-1238
- [12] FRANCO, O., TOBAR, QUIJANO, R., GONZÁLEZ, A. y HUERTA. Caracterización preliminar de frutas de granada china (*Passiflora ligularis* Juss) en Hueyapan y Teziutlán, Puebla. *Ciencia Ergo Sum*, 15(1) p. 54-60.
- [13] CASS, H. y COTT, J. *Herbal Medicine. Handbook of complementary and alternatives therapies in mental health*. 1 ed. Estados Unidos: Academic Press, Inc., 2002, p. 377-401
- [14] DHAWAN, K., DHAWAN, S. and SHARMA, A. *Passiflora*: a review update. *Journal of ethnopharmacology*, 94, 2004, p. 1-23
- [15] FIEBICH, B., KNÖRLE, R., WEISS, G. and Mc GREGOR, G. In vitro and in vivo evidencie of synergy between Hypericum and *Passiflora* in antidepressant pharmacological models. *Oalanta Médica*, 76 (12), 2010, p. 644
- [16] FRISANCHO, O. Impactación fecal de pepas de granadilla (*Passiflora ligularis*). *Enfermedades del Aparato Digestivo*, 5(4), 2002, p. 30-31.
- [17] VASCO, C., RUALES, J. and KAMAL, A. Total phenolic compounds and antioxidant capacities of major fruits from Ecuador. *Food chemistry*, 111, 2008, p. 816-823
- [18] WEISS, G., APPEL, K., ROSE, T. and KAMMLER, T. Effects of *Passiflora incarnata* L. on rat hippocampal 6 proten-coupled receptors (6PCRs). *Planta Medica*, 76(12), 2010, p. 606
- [19] BOUZBOUZ, S. and COSSY, J. Enantioselective allyltitanations: synthesis of proposed structures for passifloricin A. *Tetrahedron Letters*, 44, 2003, p. 4471-4473.
- [20] AVULA, B., WANG, Y.H., RUMALLA, C.S., SMILLIE, T.J. and KHAN. I.A. Determination of alkaloids and flavonoids from Aerial Parts of *P. incarnata*, varios species and Dietary Supplements containing *P. incarnata* using UPLC-UV-MS and HPTLC Methods. *Planta Medica*, 76(5), 2010, p. 23.
- [21] GUTIÉRREZ, M.A., DUQUE, A., CÁCERES, A. y BETACOURT, Y. El mercado potencial de ocho plantas medicinales latinoamericanas. Palmira (Valle): II Seminario Nacional y IV Internacional de plantas medicinales y aromáticas, 2004, 32 p.
- [22] DUARTE, L., MAGALHÃES, L.E., CÂMARA, A.C., ANTUNES, A. WAGNER, A. e HORST, C. Custo de Produção e rentabilidade do maracujazeiro no mercado agroindustrial da zona da mata mineira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 31(2), 2009, p. 397-407
- [23] OCAMPO, J. y WYCKHUYS, K. Mejoramiento genético participativo de la granadilla (*Passiflora ligularis* Juss) en Colombia. Neiva (Colombia): Memorias Primer Congreso Latinoamericano de *Passiflora*, 2010, p. 2.
- [24] POSADA, P., OCAMPO, J., GUILLERMO, L., DEBOUCK, D. y SCHELDAMAN, X. Estrategias para la conservación de semillas en tres especies cultivadas del género *Passiflora* L. en Colombia. Neiva (Colombia): Memorias Primer Congreso Latinoamericano de *Passiflora*, 2010, p. 7.
- [25] CARDENAS, J., CARRANZA, C., MIRANDA, D. y MAGNITSKIY, S.. Efecto del ácido giberélico y el despunte apical sobre la viabilidad y germinación de las semillas de granadilla (*Passiflora ligularis* Juss.) bajo diferentes condiciones de luz y temperatura. Neiva (Colombia): Memorias Primer Congreso Latinoamericano de *Passiflora*, 2010, p. 8.
- [26] OCAMPO, J., POSADA, P., MEDINA, J., JARVIS, A. y VAN ZONNEVELD. M. Definición de zonas agroecológicas para mejorar los sistemas de producción del maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*), granadilla (*Passiflora ligularis* Juss.) y gulupa (*Passiflora edulis* Sims.) en Colombia. Neiva (Colombia): Memorias Primer Congreso Latinoamericano de *Passiflora*, 2010, p. 60.
- [27] WYCKHUYS, K. Acercamientos multidisciplinarios para promover el manejo integrado de plagas en gulupa (*passiflora edulis* Sims.), granadilla (*Passiflora ligularis* Juss.) y maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) en Colombia). Neiva (Colombia): Memorias Primer Congreso Latinoamericano de *Passiflora*, 2010, p. 67
- [28] OSPINA, R., MEDINA, J., RAMÍREZ, R., NATES, G., AMAYA, M., MELO, D. y ÁNGEL, C. Eficiencia de las abejas polinizadoras de los cultivos de gulupa (*Passiflora edulis* Sims.) y granadilla (*Passiflora ligularis* Juss) en Buena Vista-Boyacá, Colombia. Neiva (Colombia): Memorias Primer Congreso Latinoamericano de *Passiflora*, 2010, p. 70
- [29] SANDOVAL, A., FORERO, F. ZAPATA, Y. y PARRA, M. Caracterización de frutos de granadilla (*Passiflora ligularis* Juss.), maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) y cholupa (*Passiflora maliformis* L.). Neiva (Colombia): Memorias Primer Congreso Latinoamericano de *Passiflora*, 2010, p. 110
- [30] MARQUEZ, M.P., SOLANO, G., MORENO, J., FONSECA, N. y CASTAÑEDA, C. Caracterización de

- la diversidad genética de materiales cultivados de *Passiflora ligularis* Juss. Y *Passiflora edulis* Sims. Neiva (Colombia): Memorias Primer Congreso Latinoamericano de Passiflora, 2010, p. 4
- [31] SOLANO, G., MÁRQUEZ, M.P. y SCHULER, I. Optimización de la extracción de ADN de *Passiflora ligularis* para el análisis por medio de marcadores moleculares. Universitas Scientiarum, 14(1), 2009, p.16-22
- [32] LÓPEZ, L.F., GONZÁLEZ, D., GÓMEZ, J.A. y ALBARRACÍN, C. Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de plantas aromáticas, medicinales, condimentarias y afines con énfasis en ingredientes naturales para la industria cosmética en Colombia. Bogotá (Colombia): Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Instituto Alexander von Humboldt, Universidad Nacional de Colombia y Cámara de Comercio de Bogotá, 2009, 182 p.
- [33] MOGOLLÓN, M., PARRA, A., HERNÁNDEZ, J. y ACUÑA, J. Estudio fisiológico de la poscosecha de granadilla (*Passiflora ligularis* Juss) bajo dos condiciones de almacenamiento. Neiva (Colombia): Memorias Primer Congreso Latinoamericano de Passiflora, 2010, p.108
- [34] CARVAJAL, L.M., TURBAY, S., ÁLVAREZ, L., RODRÍGUEZ, A., ÁLVAREZ, M., RESTREPO, S., BONILLA, K. y PARRA, M. Identificación, valoración y uso potencial de las pasifloras del Huila. Neiva (Huila): Memorias Primer Congreso Latinoamericano de Passiflora, 2010, p.11
- [35] TURBAY, S., CARVAJAL, L.M., ALVAREZ, L., RODRÍGUEZ, A., PARRA, M., BONILLA, K., RESTREPO, S. y ÁLVAREZ, M. Usos potenciales de las pasifloras del departamento del Huila para el impulso de proyectos productivos innovadores. Bogotá (Colombia): VII Seminario Internacional de Desarrollo Rural, Pontificia Universidad Javeriana, 2011, p. 15.
- [36] JIMÉNEZ, A.M., SIERRA, C.C., RODRÍGUEZ, F.J., GONZÁLEZ, M.L., HEREDIA, F.J. and OSORIO, C. Psychochemical characterisation of gulupa (*Passiflora edulis* Sims. fo *edulis*) fruit from Colombia during the ripening. Food Research International, 14(7), 2011, p. 1912-1918.
- [37] LETERME, P., BULDGEN, A., ESTRADA, F. y LONDOÑO, A.M. Mineral content of tropical fruits and unconventional foods of the Andes and the rain forest of Colombia. Food Chemistry, 95, 2006, p. 644-652
- [38] MARTIN, G. Etnobotánica. Pueblos y Plantas. Manual de conservación. Montevideo (Uruguay): Fondo Mundial Para la Naturaleza (WWF-UK), Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencias y la educación. (UNESCO), Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido. Editorial Nordan Comunidad, 1997, 711 p.
- [39] BENINCÁA, J.P., MONTANHERNEXT, A.B., ZUCOLLOTT, S.M., SCHENKELB, E.P. and FRÔDEA, T.S. Evaluation of the anti-inflammatory efficacy of *Passiflora edulis*. Food Chemistry, 104, 2007, p. 1097-1105.
- [40] DE SOUSA, T.A., LEAL, N. and CAVALCANTI, E.L. A new approach to study medicinal plants with tannins and flavonoids contents from the local knowledge. Journal of Ethnopharmacology, 120, 2008, p. 72-80.
- [41] MARTÍNEZ, S., GONZÁLEZ, J., CULEBRAS, J.M. y TUÑÓN, M.J. Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes. Nutrición Hospitalaria, XVII (6), 2002, p. 271-278,
- [42] QIONG, C., MIN, Z., HONG, J. and ZHI, Y. Ganoderma applanatum terpenes protect mouse liver against benzo( $\alpha$ ) pyren-induced oxidative stress and inflammation. Environmental toxicology and pharmacology, 31, 2011, p. 460-468
- [43] SALISBURY, F. y ROSS, C. Fisiología vegetal. México, D.F (México): Grupo Editorial Iberoamericana S.A., 1994, 759 p.
- [44] BERMEO, R.E. Comportamiento productivo de borregas mestizas alimentadas con dietas en base a banharina y cáscara de maracuyá [Tesis en ingeniería zootecnista]. Chimborazo (ecuador): Escuela Superior Politécnica de la Provincia Chimborazo, 2005.
- [45] INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR (ICBF). Recomendaciones de consumo diario de calorías y nutrientes para la población colombiana. Bogotá (Colombia): ICBF, 1988, 1 p.
- [46] NABRZYSKI, M. Functional Role of Some Minerals in Foods. En: NRIAGU, J. O Y SZEFER, P. Mineral Components in Foods. Boca Raton (USA): CRC Press, 2007, p.123-1