

### Estudio químico y actividad antioxidante de la fracción lipídica de *Bactris gasipaes* Kunth (chonta) un fruto utilizado como alimento en la Amazonia ecuatoriana

Chemical Study and Antioxidant Activity of Lipid Fraction from *Bactris gasipaes* Kunth (peach palm) a fruit used as food in the Ecuadorian Amazon

James Calva<sup>1</sup>, Diana Sanchez<sup>1</sup> & Vladimir Morocho<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Química, Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Calle M. Champag-nat s/n, 1101608 Loja, Ecuador.

\*Correspondence:svmorocho@utpl.edu.ec



#### RESUMEN

La fracción lipídica del fruto *Bactris gasipaes* (chonta) se obtuvo mediante el método soxhlet utilizando como disolvente hexano. Se realizó la caracterización química mediante cromatografía de gases acoplado a ionización de llama (CG-FID): Un total de 12 ácidos grasos fueron identificados, siendo los compuestos mayoritarios los ácidos: oleico (51.75%), palmítico (28.52%), y linoleico (9.99%) respectivamente. Además, se evaluó las propiedades físicas del aceite vegetal, índices de acidez (0.003%), yodo (49.43cg/g), refracción (1.479) y de peróxidos (0.08 meqO<sub>2</sub>/kg). Finalmente, se valuó su actividad antioxidante mediante el método DPPH (78.32 μM ET/g) y ABTS (39.59 μM ET/g).

**Keywords:** *Bactris gasipaes*, DPPH, ABTS, CG- FID, ácido oleico.

#### ABSTRACT

The lipid fraction of the *Bactris gasipaes* (chonta) fruit was obtained by the soxhlet method using hexane as solvent. The chemical characterization was carried out employing gas chromatography coupled to flame ionization (CG-FID): A total of 12 fatty acids were identified, the main compounds being the acids: oleic (51.75%), palmitic (28.52%), and linoleic (9.99%) respectively. In addition, the physical properties of vegetable oil, acidity index (0.003%), iodine (49.43cg/g), refraction (1.479) and peroxides (0.08 meqO<sub>2</sub>/kg) were evaluated. Finally, its antioxidant activity was assessed by the DPPH method (78.32 μM ET/g) and ABTS (39.59 μM ET/g).

**Keywords:** *Bactris gasipaes*, DPPH, ABTS, CG- FID, oleic acid.

#### INTRODUCCIÓN

*Bactris gasipaes* es una palma perenne originaria de América Central, se sitúa generalmente en el trópico húmedo de América del Sur, se la conoce también como chonta, chontaduro, papunha, bobi, piire, pijuayo pejibaye, entre otros.<sup>1</sup>

La palma oscila entre los 20m a 25m de altura, se encuentra en zonas tropicales entre 24°C a 28°C se ha cultivado por los indígenas del trópico americano desde la época precolombina, particularmente para el consumo de sus frutos. Se caracteriza por ser una especie adaptada al trópico húmedo, con lluvias entre 1.900 a 5.000 mm al año, esta produce dos productos de interés el palmito y su fruta<sup>2</sup>.

Los frutos verdes o amarillos de *B. gasipaes* contienen más lípidos y proteínas que los rojos que son ricos en carotenoides siendo este último el pigmento orgánico involucrado en el refuerzo del sistema inmune además de la disminución del riesgo de padecer enfermedades, cardiovasculares, artritis e incluso cáncer. Todo ello como resultado de su capacidad antioxidante<sup>3</sup>. Estos frutos son empleados en la alimentación animal y humana, generalmente las comunidades obtienen harina, aceite pastoso<sup>4</sup>, Adicional a ello esta palma representa una fuente significativa de hierro, niacina, retinol, riboflavina y tiamina.<sup>5</sup>

La fruta de la *B. gasipaes* representa un alimento funcional debido a su contenido de vitamina A, vitamina C, aminoácidos esenciales, omega 3, omega 6, y fibra dietaria, manifestada por su capacidad antioxidante,

misma que se atribuye a la vitamina C, el tocoferol, los compuestos fenólicos, los antocianos, y el betacaroteno.<sup>6</sup>

Los ácidos grasos saturados (AGS) en su estructura química poseen enlaces químicos simples, entre los más comunes en la dieta son los C 14:0, C16:0, C18:0 encontrados en aceites de palma, siendo estructuras estables<sup>7</sup>. Los AGS son de síntesis endógena, necesarios para algunas funciones fisiológicas y estructurales, estos predominan en aceites con esqueleto lineal y número par de carbonos y hacen triglicérido. Los que contienen un bajo peso molecular, es decir, inferiores a 14 carbonos se encuentran presentes en la leche de coco y palma<sup>8</sup>.

Con el fin de aportar estudios, se identifica la composición química del aceite vegetal, así mismo, se evalúa la capacidad antioxidante<sup>9</sup> de origen natural que contiene la chonta, esta especie es considerada como un recurso vegetal de gran importancia económica, alimentaria, medicinal y de industria para varios países debido a que representa una de las plantas más útiles en las zonas rurales y pueblos indígenas muy aparte, se considera como un importante símbolo de identidad cultural, abundancia y alimentación.<sup>10</sup>

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El fruto se recolectó en las ferias libres de los productores locales de la parroquia Zurmi en la provincia de Zamora Chinchipe - Ecuador, en el mes de abril del 2021 con las siguientes coordenadas 04° 18' 59.88" S, 79° 39' 58.14" O. La muestra fue recolectada bajo el permiso de investigación MAE-DNB-CM-2016-0048.

### Tratamiento post cosecha del fruto

Se seleccionaron los frutos en buen estado, realizamos una limpieza del fruto con agua destilada y se almacenó en refrigeración a -20°C para conservar las propiedades. Posteriormente se retiró las semillas del fruto, obteniendo así la pulpa con la cascara, la cual se deshidrató en una estufa de secado a 35°C durante 72 horas. Para la obtención del aceite vegetal se realizó un proceso de molienda del fruto: la primera un molido manual de mesa, y posteriormente en un molino ultracentrífugo ZM200 disminuyendo el tamaño de las partículas, lo cual facilita la extracción del aceite.

### Extracción del aceite fijo

Se realizó la extracción sólido-líquido, usando el método Soxhlet, para el cual se utilizó 100g de la chonta molida, para cada cartucho se usó 500mL hexano para la extracción del aceite, cada proceso de extracción se ejecutó durante 12 horas (este procedimiento se realizó por seis veces). Posteriormente se concentró el extracto líquido mediante el rotavapor, obteniendo de esta manera el aceite vegetal de la chonta, misma que fue almacenada en un frasco boeco a -4°C.

## Determinación de las propiedades físico químicas del aceite de la chonta

### Determinación el índice de yodo

El método que se empleó para encontrar el índice de yodo fue el (NTE INEN-ISO 3961: 2013) mediante titulación, "su principio se basa en solución de una porción para análisis en solvente y adición del reactivo de wijs". Posteriormente la adición de yoduro potásico y titulación del yodo liberado con una solución de tiosulfato sódico.

### Determinación el índice de acidez

El método empleado para determinar el índice de acidez (NTE INEN-ISO 660, 2013), indica que la muestra se disuelve en una mezcla de solventes y los ácidos presentes se titulan con una solución de hidróxido sódico.

### Determinación el índice de refracción

Se aplicó el método (NTE INEN-ISO 6320, 2013), mediante un refractómetro ABBE, marca BOECO GERMANY, que es un dispositivo electrónico que mide el índice de refracción de una muestra líquida a una temperatura específica.

### Determinación del índice de peróxidos

Mediante el método (NTE INEN-ISO 27107, 2013) en el cual la muestra se disuelve en ácido acético. El yodo liberado por los peróxidos se establece volumétricamente con una disolución patrón de tiosulfato sódico.

### Caracterización química de los ácidos grasos

Mediante el método NTE INEN-ISO 5508:2014 se identificó y cuantificó los ácidos grasos del aceite vegetal de la *B. gasipaes* se utilizó un cromatógrafo de gases de serie Agilent 6890N acoplado a un detector de ionización de llama (FID) y una columna capilar de sílice fundida DB-23 (60 m '0.25 mm id.' 0.25 µm). El flujo de gas fue de 1,8 mL, se utilizó helio como gas transportador. El FID trabajo con 30 y 300 mL de gases H<sub>2</sub> y aire respectivamente. La inyección fue de modo Split (40:1). Las temperaturas del inyector y del detector fueron de 250 ° C. La temperatura máxima de la columna fue de 260 ° C.

Para la cuantificación se realizó un proceso de transesterificación de la muestra con solución metanólica de KOH (2N). Para la cuantificación de los ácidos grasos se utilizó un mix de estándares F.A.M.E. Mix, C4-C24 (certified reference) de marca Sulpeco. Para la integración se utilizó un programa MSD ChemStation.

### Capacidad de disminución de DPPH

El ensayo de DPPH se realizó utilizando el radical libre 2,2-difenil-1-picrilhidrido (DPPH-) basado en la técnica descrita por Brand Williams et al.<sup>11</sup> y Thaipong et al.<sup>12</sup> según lo descrito por Valarezo et al.<sup>13</sup> se utilizó Trolox como control positivo y metanol como blanco. Las muestras se evaluaron en un espectrofotómetro UV (Genesys 10S UV.Vis Spectrophotometer, Thermo Scientific, Waltham, MA, USA) a una longitud de onda de 515 nm. El porcentaje de disminución de radicales DPPH se calculó según la ecuación (1). SC<sub>50</sub> es la concentración de AAG que proporcionó el 50% de disminución del DPPH.

$$(1) SC (\%) = \frac{(AAG - A_{MeOH})}{AAG} * 100$$

donde AAG es la absorbancia del DPPH- mezclado con AG y A<sub>MeOH</sub> es la absorbancia del DPPH mezclado con metanol.

### Capacidad antioxidante por el método ABTS

El ensayo ABTS se realizó utilizando el catión radical del ácido 2,2'-azinobis-3-etilbenzotiazolina-6-sulfónico (ABTS-+) de acuerdo con el procedimiento reportado por Arnao et al.<sup>11</sup> y Thaipong et al.<sup>12</sup>, tal como lo describen Valarezo et al.<sup>13</sup>. Las muestras se evaluaron en un espectrofotómetro UV (Genesys 10S UV.Vis Spectrophotometer, Thermo Scientific, Waltham, MA, USA) a una longitud de onda de 734 nm. Se utilizó agua desionizada como blanco y trolox como control positivo. El porcentaje de capacidad de disminución del radical ABTS se calculó según la ecuación.

$$(2) Sc (\%) = \frac{(ASO - ASA)}{ASO} * 100$$

donde ASO es la absorbancia de ABTS-+ con la mezcla de disolventes y ASA es la absorbancia tras la reacción de ABTS-+ con la muestra.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Propiedades Físicoquímicas del fruto *Bactris gasipaes*

Se reportan las características físicoquímicas del fruto, las mismas que se analizaron de acuerdo a los métodos analíticos de la AOAC (1992) (Tabla 1) y se compararon con las normas INEN para grasas y aceites.

Parámetro	Método	Unidad	Resultado	Requisito Norma NTE INEN	
				Mín.	Máx.
Índice de yodo	INEN 37	cg/g	49.43	44	60
Índice de acidez	AOAC 942.15 <sup>a</sup>	%	0.003	--	0.2
Índice de peróxido	INEN 277	meq O <sub>2</sub> /kg	0.08	--	10.00
Índice refracción	INEN 42	--	1.479	1.453	1.4595

Tabla 1: Resultados de propiedades físicoquímicas del aceite vegetal de *B. gasipaes*.

El porcentaje obtenido de yodo en la muestra, comparado con el valor de referencia en la normativa, se encuentra dentro del rango indicado. Sin embargo, Mujica y colaboradores <sup>14</sup> mencionan que, el índice de yodo es una medida del grado de instauración de los ácidos grasos, este valor es indicativo del alto contenido de ácidos grasos insaturados establecidos precedentes en el aceite de la chonta, además, indica que el aceite es sensible a la oxidación, debido a que los índices de yodo son inferiores a 100 cg/g se les denomina como no secantes.

En lo referente a la acidez del aceite extraído con agua es mayor a 0.9%, el cual es usado para predecir condiciones de procesamiento y características finales del aceite. Este valor puede ser debido a la dificultad de separación de fases durante la etapa de decantación <sup>15</sup>. Por ende, se comprueba que el menor índice de acidez posible da como resultado un aceite de calidad, mientras que los altos niveles de acidez favorecen la formación de jabones, disminuyendo la eficiencia y desfavoreciendo la separación de fases. El índice de acidez expresado para el aceite de la chonta da como resultado un valor de 0.003% a temperatura ambiente, encontrándose dentro de los límites establecidos de las Normativas INEN 30 (--, 0.2%), aplicando el método oficializado AOAC 942.15 mediante titulación gastándose un volumen de 7.1 KOH. Según Córdova (2016), menciona que a mayor temperatura se obtiene mayor acidez en la relación agua y fruto.

Según, la norma NTE INEN-ISO 27107, 2013 especifica que el índice de peróxidos es el número de miliequivalentes de oxígeno por kilogramo de muestra determinado. De acuerdo con esta norma, este método oficializado es empleado en este estudio de caso.

El valor obtenido del índice de peróxido es de 0.08meq O<sub>2</sub>/kg. LA NTE INEN 30, especifica que la cantidad de peróxido total (meq O<sub>2</sub>/kg) debe encontrarse en un rango de (--,10). Si se compara el porcentaje de peróxido obtenido con el valor de referencia de la normativa se puede observar que se encuentra dentro del rango establecido, lo cual ratifica que los compuestos químicos que contiene el aceite son las adecuadas. En las características físicoquímicas del aceite del endospermo de la Pala Yagua (*Attalea cryptanther*) enfatiza que los bajos valores de peróxidos es una característica de grasas con alta resistencia a la oxidación, lo que favorece su fabricación de mantecas y margarinas <sup>16</sup>. Sin embargo, Mujica (2017) menciona que el aceite de la chonta contiene un valor de 9.32 meq O<sub>2</sub>/kg, llegando al límite establecido por la norma INEN 30, esto se le puede atribuir al deterioro del aceite por mecanismo u oxidación debido al contacto de la muestra con el oxígeno presente en el ambiente antes de realizar la prueba, concluyendo de esta manera que el aceite de chonta es sensible al proceso de oxidación.

El índice de refracción obtenido para nuestro aceite es de 1.479, si se compara el índice de refracción con el valor de referencia se encuentra superior a lo establecido por la norma, debido a que el índice de refracción aumenta con el grado de instauración de los ácidos grasos contenidos en el aceite. Además, en un estudio

realizado en Venezuela sobre la evolución de las propiedades del aceite de la *B. gasipaes* indica que el índice de refracción del aceite de la *Bactris gasipaes* es de 1.42 similar al resultado se ha obtenido en este estudio.<sup>14</sup>

### Composición química d los acidos grasos del fruto *B. gasipaes*

Los ácidos grasos mayoritarios presentes en el aceite de la chonta (*Bactris gasipaes*) fueron: oleico (51.75%), palmítico (28.52%), linoleico (9.99%), en su mayoría fueron ácidos grasos monoinsaturados (58.01%) respecto a los ácidos grasos poliinsaturados y a los ácidos grasos saturados. En contraste, con los estudios realizados en Colombia indican que el aceite extraído mediante soxhlet de la variedad *Bactris gasipaes var chichagui* en la cual los componentes principales fueron: ácido oleico (51.89%), palmítico (34.95%), palmitoleico (7.95%). Sin embargo, Restrepo, Estupiñán, & Colmenares (2016), mencionan que el estudio y la muestra de la chonta tiene un valor mayor de los ácidos grasos monoinsaturados (59.84%).<sup>17</sup>

CLASIFICACIÓN	PARÁMETRO	RESULTADO (%)
ÁCIDO GRASO SATURADOS	Ácido láurico	0.04
	Ácido mirístico	0.12
	Ácido pentadecanoico	0.12
	Ácido palmítico	28.52
	Ácido heptadecanoico	0.03
	Ácido estearico	1.41
	Ácido araquídico	0.08
	Ácido behénico	0.08
ÁCIDOS GRASOS MONOINSATURADOS	Ácido palmitoleico	6.26
	Ácido oleico	51.75
ÁCIDO GRASO POLIINSATURADO	Ácido linoleico	9.99
	Ácido linolénico	1.60

Tabla 2: Ácidos Grasos del fruto *Bactris gasipaes*.

El aceite vegetal de la chonta presenta ácidos grasos similares a los del aceite de oliva, el aceite de oliva contiene ácidos grasos monoinsaturados (73.17%), poliinsaturados (10.75%), saturados (15.8%), siendo estables a la oxidación debido que es un ácido graso con un solo enlace<sup>18</sup>. Siendo el aceite de oliva<sup>19</sup> y el aceite de la chonta una fuente de energía para el sistema nervioso, presentando de esta forma, una acción antiinflamatoria y a su vez de disminuir la fracción transportada en LDL sin modificar o incrementar el contenido de las HDL.<sup>8</sup>

Estas proporciones ocurren de igual manera en aceites de origen vegetal como el de aguaje o morete (*Mauritia flexulosa*). Sin embargo, el aguaje tiene mayor cantidad de ácido oleico (75.63%), cuyo ácido es beneficioso en los vasos sanguíneos reduciendo el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares.<sup>20</sup>

### Evaluación de la actividad antioxidante del fruto de *Bactris gasipaes*

El resultado obtenido de IC<sub>50</sub> expresada en ug/mL para el aceite de la chonta, se evidencia que mediante el método de captación del radical DPPH se adquirió como resultado el IC<sub>50</sub> 364.4ug/mL con 78.32 uM ET/g de aceite, mientras que mediante el método de captación del radical ABTS se obtuvo el resultado de IC<sub>50</sub> de 161.009ug/mL con 39.59ug ET/g.

	IC <sub>50</sub> ug/ml	SD	μM ET/g extracto	SD
DPPH	364,40	0,026	78,32	2,92
ABTS	161,01	0,027	39,59	1,80

Tabla 3: Evaluación de la actividad antioxidante del fruto de *Bactris gasipaes*.

Un estudio previo demostró que el aceite de chonta en su evaluación de la capacidad antioxidante diluido en DMSO mediante el método DPPH, obtuvo un resultado de IC<sub>50</sub> de 1018mg/l, en lo que se menciona que de acuerdo con los datos del IC<sub>50</sub> del aceite de la chonta y al existir una relación inversamente proporcional, a

mayor valor de IC<sub>50</sub> menor actividad antirradical. <sup>21</sup> comparando los estudios se indica que se obtuvo un mejor resultado de actividad antioxidante mediante el método ABTS.

Por otro lado, Torres 2009 menciona en su estudio que la actividad antioxidante del aceite de fruto de *Annona muricata* (Guanábana) obtuvo como resultado el IC<sub>50</sub> en DPPH de 6938ug/ml y en ABTS de 8385 ug/ml, por lo tanto, el aceite *Bactris gasipaes* presenta mayor actividad antioxidante<sup>22</sup>. Se realiza el método DPPH y ABTS debido a que estos métodos presentan buena estabilidad, aunque también muestran diferencias y así poder evidenciar con mayor precisión la actividad antioxidante que presenta la grasa de la chonta.

El presente estudio ha analizado la composición química y la actividad antioxidante del aceite extraído del fruto de la chonta (*Bactris gasipaes*). Los resultados obtenidos permiten una mejor comprensión de las propiedades de este recurso natural y su potencial aplicación en la industria alimentaria.

### Comparación con otros estudios:

Los resultados de este estudio son consistentes con investigaciones previas que reportan al ácido oleico y palmítico como los ácidos grasos mayoritarios en el aceite de chonta <sup>17, 20</sup>. Sin embargo, existen algunas variaciones en las proporciones de ácidos grasos, lo que puede atribuirse a diferencias en la variedad de la planta, las condiciones de cultivo, el método de extracción del aceite y las técnicas de análisis empleadas. Por ejemplo, Restrepo et al. (2016) encontraron un mayor porcentaje de ácido palmítico (34.95%) en la variedad *Bactris gasipaes* var. chichagui <sup>17</sup>. Es importante destacar que la variabilidad en la composición del aceite puede influir en sus propiedades fisicoquímicas y su actividad antioxidante.

### Relación entre composición y actividad antioxidante:

La alta concentración de ácido oleico (51.75%) en el aceite de chonta puede ser un factor clave en su actividad antioxidante. El ácido oleico es un ácido graso monoinsaturado que ha demostrado tener efectos beneficiosos para la salud cardiovascular y propiedades antioxidantes <sup>18, 19</sup>. Estudios previos han asociado el consumo de ácido oleico con la reducción del estrés oxidativo y la prevención de enfermedades crónicas <sup>8</sup>. Además, la presencia de otros ácidos grasos insaturados, como el linoleico (9.99%), también contribuye a la capacidad antioxidante del aceite de chonta.

### Potencial aplicación en la industria alimentaria:

Los resultados de este estudio confirman el potencial del aceite de chonta como una fuente natural de antioxidantes para la industria alimentaria. Su actividad antioxidante, comparable e incluso superior a la de otros aceites vegetales como el de guanábana <sup>22</sup>, lo convierte en un ingrediente atractivo para el desarrollo de alimentos funcionales y la conservación de alimentos. Específicamente, el aceite de chonta podría utilizarse en:

- **Elaboración de alimentos enriquecidos:** Se podría incorporar en productos como margarinas, aceites comestibles, snacks y productos de panadería para aumentar su valor nutricional y prolongar su vida útil.
- **Conservación de alimentos:** Podría utilizarse como ingrediente en formulaciones de empaquetado de alimentos o como recubrimiento para frutas y verduras, previniendo la oxidación y el deterioro.
- **Desarrollo de nuevos productos:** Sus propiedades antioxidantes y su perfil de ácidos grasos abren posibilidades para la creación de productos innovadores con beneficios para la salud, como suplementos alimenticios o productos cosméticos.

### Impacto en la salud:

Si bien este estudio se centra en la composición y la actividad antioxidante in vitro, es importante considerar las posibles implicaciones para la salud humana. El consumo de aceite de chonta, rico en ácido oleico y otros compuestos bioactivos, podría contribuir a la prevención de enfermedades crónicas como enfermedades cardiovasculares, cáncer y enfermedades neurodegenerativas. Sin embargo, se necesitan estudios in vivo para confirmar estos beneficios y determinar la biodisponibilidad y el efecto de los antioxidantes del aceite de chonta en el organismo.

En resumen, este estudio aporta información valiosa sobre las propiedades del aceite de chonta, destacando su potencial como fuente natural de antioxidantes y su posible aplicación en la industria alimentaria. Se necesitan futuras investigaciones para profundizar en el conocimiento de sus beneficios para la salud y optimizar su aprovechamiento.

## CONCLUSIONES

El análisis del aceite extraído del fruto de la chonta (*Bactris gasipaes*) revela características fisicoquímicas, una composición de ácidos grasos y una actividad antioxidante que lo posicionan como un ingrediente con alto potencial para la industria alimentaria. Los índices de yodo, acidez y peróxidos cumplen con los estándares de calidad establecidos, garantizando su aptitud para el consumo humano.

El perfil lipídico del aceite de chonta se distingue por la abundancia de ácidos grasos monoinsaturados, liderados por el ácido oleico (51.75%), conocido por sus beneficios para la salud cardiovascular. Asimismo, la presencia de ácidos grasos poliinsaturados, como el linoleico (9.99%), enriquece su valor nutricional. La notable capacidad antioxidante del aceite de chonta, evidenciada mediante los métodos DPPH y ABTS, lo convierte en un aliado para la conservación de alimentos, previniendo la oxidación y el deterioro. Esta propiedad, sumada a su composición rica en ácidos grasos insaturados, respalda su clasificación como alimento funcional, con potenciales beneficios para la salud.

A pesar de los resultados prometedores, se sugiere profundizar en la investigación para comprender mejor las propiedades del aceite de chonta y optimizar su aprovechamiento. Estudios *in vivo* son cruciales para confirmar sus efectos en la salud humana. Además, se requiere explorar diferentes métodos de extracción y procesamiento para potenciar sus aplicaciones en la industria alimentaria.

En conclusión, este estudio confirma el valor de la chonta como un recurso natural con un aceite de alta calidad, rico en compuestos beneficiosos y con propiedades antioxidantes. Su incorporación en la dieta y su aplicación en la industria alimentaria podrían contribuir a la promoción de la salud y al desarrollo de productos innovadores.

## Agradecimientos

Agradecemos a la Universidad Técnica Particular de Loja por el financiamiento de la investigación.

## REFERENCES

1. Yang, J. (2010). *Distribución, importancia económica y domesticación de la palma chonta (Bactris gasipaes)*. 26.
2. Pasquel, A., Del Castillo, A., Sotero, V., & García, D. (2002). Extracción del aceite de la cáscara de *Bactris gasipaes* HBK usando dióxido de carbono presurizado. *Revista Amazónica de Investigación Alimentaria*, 2(1), 1–14.
3. Hooghiemstra, H., Cleef, A., Noldus, C., & M.Kappelle. (2012). Dinámica de la vegetación del Cuaternario superior y paleoclimatología del área del pantano La Chonta (Cordillera de Talamanca, Costa Rica). *Revista de ciencia cuaternaria*.
4. Mondragon Diaz, A. F. (2019). Determinación de las características agronómicas de 6 Ecotipos de Pijuayo para Palmito (*Bactris Gasipaes* K.) con posibilidades de propagación y desarrollo en la zona del Pongo de Caynarachi-San Martín.
5. Serrano, M., Umaña, G., & Sáenz, M. V. (Diciembre de 2011). Fisiología poscosecha, composición química y capacidad antioxidante de frutas de pejibaye (*bactris gasipaes kunth*) cv. Obtenido de Scielo: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0377-94242011000200006](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0377-94242011000200006)
6. Montealegre, Y. (enero de 2020). CARACTERIZACIÓN FISICOQUÍMICA Y NUTRICIONAL DE PASABOCAS DE CHONTADURO (*Bactris gasipaes*) EMPLEANDO PARA SU ELABORACIÓN DIFERENTES TECNOLOGÍAS DE SECADO. Obtenido de Repository: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/31888/ymontealegrer.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

7. Torrejón, C., & Uauy, R. (2011). Calidad de aceite, arterioesclerosis y enfermedad coronaria: Efectos de los ácidos grasos saturados y ácidos grasos trans. *Revista Médica de Chile*, 139(7), 924–931. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872011000700016>.
8. Cabezas-Zábalá, C. C., Hernández-Torres, B. C., & Vargas-Zarate, M. (2016). Aceites y aceites: efectos en la salud y regulación mundial. *Revista de La Facultad de Medicina*, 64(4), 761. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v64n4.53684>.
9. Jatunov, S., Quesada, S., Díaz, C., & Murillo, E. (2010). Carotenoid composition and antioxidant activity of the raw and boiled fruit mesocarp of six varieties of *Bactris gasipaes*. *Archivos latinoamericanos de nutrición*, 60(1), 99.
10. Llumiquinga, M. (18 de Marzo de 2021). Análisis del estado actual de *Bactris gasipaes* Kunth en el Ecuador. Obtenido de ESPE: [http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/24215/T-ESPE-044451.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Bactris%20gasipaes%20Kunth%20se%20considera,alimentaci%C3%B3n%20\(Mac%ADa%2C%202004\)](http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/24215/T-ESPE-044451.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Bactris%20gasipaes%20Kunth%20se%20considera,alimentaci%C3%B3n%20(Mac%ADa%2C%202004)).
11. Brand-Williams, W.; Cuvelier, M.E.; Berset, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT Food Sci. Technol.* 1995, 28, 25–30.
12. Thaipong, K.; Boonprakob, U.; Crosby, K.; Cisneros-Zevallos, L.; Hawkins Byrne, D. Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts. *J. Food Compos. Anal.* 2006, 19, 669–675.
13. Valarezo, E.; Rivera, J.X.; Coronel, E.; Barzallo, M.A.; Calva, J.; Cartuche, L.; Meneses, M.A. Study of Volatile Secondary Metabolites Present in *Piper carpunya* Leaves and in the Traditional Ecuadorian Beverage Guaviduca. *Plants* 2021, 10, 338.
14. Mujica, F., Viky, C., Rodríguez, M., Lopez, S., & Mendez, D. (2017). Evaluation of oil properties of fruit pulp pijiguao (*Bactris Gasipaes* H.B.K) for use in cosmetics industry. *Ingeniería UC*, 24(3), 314–326. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/707/70754692006.pdf>
15. Córdova, F. (2016). Producción De Biodiesel a Partir De Aceite Vegetal Extraído Del Fruto De La Palma *Bactris Gasipaes* (Chontaduro) (Universidad Libre). Retrieved from [https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/9818/Trabajo final Maestria Fausto.pdf?sequence=1](https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/9818/Trabajo%20final%20Maestria%20Fausto.pdf?sequence=1)
16. García-Pantaleón, D. M., González, J., Moreno-Álvarez, M. J., Belén-Camacho, D. R., Medina-Martínez, C., & Linares, O. (2006). Características fisicoquímicas del aceite del endospermo de la Palma Yagua (*Attalea cryptanther*). *Aceites y Aceites*, 57(3), 308–312.
17. Restrepo, J., Estupiñán, J. A., & Colmenares, A. J. (2016). Comparative study of lipid fractions from *Bactris gasipaes* Kunth (peach palm) obtained by soxhlet and supercritical CO<sub>2</sub> extraction. *Revista Colombiana de Química*, 45, 5–9. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5446/rev.colomb.quim.v45nl.57199>
18. Romero, L., Valdiviezo, C., & Bonilla, S. (2019). Characterization of sacha inchi seed oil (*Plukenetia volubilis*) from “Canton San Vicente, Manabí, Ecuador”, obtained by non-thermal extrusion processes. *Revista de Ciencia de La Vida*, 30(2), 77–87. <https://doi.org/http://doi.org/10.17163/lgr.n30.2019.07>
19. Valenzuela, A., & Nieto, S. (2003). Ácidos grasos omega-6 y omega-3 en la nutrición perinatal: su importancia en el desarrollo del sistema nervioso y visual. *Revista chilena de pediatría*, 74(2), 149-157.
20. Restrepo, J., Arias, N., & Madriñán, C. (2018). Determination of the Nutritional Value, Fatty Acid Profile and Antioxidant Capacity of Aguaye pulp (*Mauritia Flexuosa*). *Revista de Ciencias Naturales y Exactas*, 20(1), 8. <https://doi.org/10.25100/rc.v20i1.6109>.
21. Martínez, A. (2011). Evaluación la actividad antioxidante de los aceites y de su fracción insaponificable de los frutos de: *Mauritia flexuosa* (Morete), *Bactris gasipaes* (Chonta), *Plukenetia volubilis* (Sacha inchi) y *Oneocarpus batahua* (Ungurahua). *Universidad Politecnica Salesiana*, 131.

22. Torres, J. (2019). Evaluación de ácidos grasos y actividad antioxidante in vitro del aceite de la semilla de *Annona muricata*.

---

**Received:** October 9th 2023/ **Accepted:** January 15th 2024 / **Published:** 15 February 2024

**Citation:** Calva J., Sanchez D. & Morocho V. Chemical Study and Antioxidant activity of lipid fraction from *Bactris gasipaes* Kunth (peach palm) a fruit used as food in the Ecuadorian Amazonic. Bionatura Journal 2024; 1 (1) 39. <http://dx.doi.org/10.70099/BJ/2024.01.01.39>

**Additional information** Correspondence should be addressed to [svmorocho@utpl.edu.ec](mailto:svmorocho@utpl.edu.ec)

**Peer review information.** Bionatura thanks anonymous reviewer(s) for their contribution to the peer review of this work using <https://reviewerlocator.webofscience.com/>

All articles published by Bionatura Journal are made freely and permanently accessible online immediately upon publication, without subscription charges or registration barriers.

**ISSN.3020-7886**

**Publisher's Note:** Bionatura stays neutral concerning jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

**Copyright:** © 2024 by the authors. They were submitted for possible open-access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).