

**ALTERNATIVAS DE USO DEL CHONTADURO (*Bactris gasipaes*)
EN LA CADENA AGROALIMENTARIA, UNA REVISIÓN**

Investigador Principal

CLAUDIA PAOLA GRANADOS MEDINA

Estudiante de Ingeniería de Alimentos

Universidad de Pamplona

**Grupo de Investigación “GINTAL”
Grupo de investigación en Ingeniería de Alimentos**



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA DE ALIMENTOS
Pamplona, 2021**

**ALTERNATIVAS DE USO DEL CHONTADURO (*Bactris gasipaes*)
EN LA CADENA AGROALIMENTARIA, UNA REVISIÓN**

Investigador Principal

CLAUDIA PAOLA GRANADOS MEDINA

Estudiante de Ingeniería de Alimentos

Universidad de Pamplona

Director

YANINE YUBISAY TRUJILLO NAVARRO

Ph.D. Tecnología, Calidad y Marketing en Industrias Agroalimentarias

Grupo de Investigación “GINTAL”

Grupo de investigación en Ingeniería y Tecnología de Alimentos



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA DE ALIMENTOS
Pamplona, 2021**

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Ciudad y Fecha (día, mes, año) (Fecha de entrega)

DEDICATORIA

Esta dedicatoria principalmente es a Dios, por ser mi guía y mi inspiración durante todo este proceso. A mis padres, quienes a lo largo de mi vida y de este proyecto me han dado todo su apoyo incondicional, depositando su confianza en cada paso que doy. A mi compañero de vida, por acompañarme, alentarme y ser una parte importante en mi vida.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a Dios por la vida, por guiarme en mis caminos, por haberme dado fortaleza, sabiduría y por permitirme ser cada día una mejor persona. A mi madre María Medina por ser un ejemplo de superación. A mi compañero de vida Johan Montes, por ser una fuente de motivación para superarme cada día, por ser un ejemplo de lucha y de progreso, por enseñarme que con esfuerzo, trabajo y constancia todo se puede lograr.

A mi directora Yanine Trujillo, por el tiempo, esfuerzo y paciencia, por compartirme cada uno de sus conocimientos para poder culminar este último paso de mi carrera Universitaria.

A cada uno de los profesores que a lo largo de este proceso aportaron cada uno de sus conocimientos y experiencias los cuales ayudaron en mi formación académica.

A mis compañeros por haberme aportado cada uno de sus conocimientos y por el acompañamiento durante este largo camino.

RESUMEN

El chontaduro (*Bactris gasipaes*), es una fruta promisoriosa y exótica de Latinoamérica, perteneciente al grupo Aracáceae. Se encuentra compuesto por drupas pulposas dispuestas en racimos, que se identifican por su variedad de colores (rojo, amarillo o anaranjado), con forma globosa, cónica u ovoide. En Colombia según los últimos reportes establecidos por el Agronet- Ministerio de Agricultura se especifica que la producción anual ha sido de 129.540 (ton) para los años entre el 2016 y el 2018. Teniendo en cuenta que este es un fruto que presenta cambios físicos y químicos en su ciclo de vida, puede afirmarse que es un producto climatérico, lo cual indica que el tiempo de comercialización es corto. Por tal motivo, la presente revisión bibliográfica tiene como objetivo discernir sobre la producción que se está estableciendo a nivel nacional y evaluar el estado del arte en cuanto al aprovechamiento que se le da a esta fruta en la industria alimentaria y descubrir la aplicación de métodos de conservación que ayuden a prolongar la vida útil y potenciar su agroindustrialización con el fin de evitar las pérdidas ocasionadas.

Palabras clave: Chontaduro, climatérico, exótica, industria alimentaria.

ABSTRACT

The peach palm (*Bactris gasipaes*) is a promising and exotic fruit from Latin America, belonging to the Aracáceae group. It is composed of pulpy drupes arranged in clusters, which are identified by their variety of colors (red, yellow or orange), with globose, conical or ovoid shape. In Colombia according to the latest reports established by Agronet- Ministry of Agriculture it is specified that the annual production has been 129,540 (ton) for the years between 2016 and 2018. Considering that this is a fruit that presents physical and chemical changes in its life cycle, it can be stated that it is a climacteric product, which indicates that the

marketing time is short. For this reason, the present bibliographic review aims to discern the production that is being established at the national level and to evaluate the state of the art regarding the use of this fruit in the food industry and to discover the application of preservation methods that help to prolong its shelf life and enhance its agroindustrialization in order to avoid losses.

Keywords: Chontaduro, climacteric, exotic, food industry.

INTRODUCCIÓN

Generalidades del Chontaduro (*Bactris gasipaes*)

El chontaduro es una fruta promisoriosa y exótica que se da de manera abundante en Latinoamérica, es producido a través de una palma nativa del trópico cálido húmedo, este fruto adquiere una gran relevancia en el desarrollo social de los habitantes de la Amazonía y de la región pacífica colombiana (Restrepo y Colmenares, 2016), el cual pertenece al grupo Aracáceas; familia Palmáceas (Castro y Pérez, 2018).

De acuerdo a Bonilla y Londoño, (2018), el chontaduro está compuesto por diferentes drupas pulposas o cocos en miniatura, que a su vez poseen una cobertura de una capa amilácea con variación de espesor y se encuentran distribuidos en racimos. Su epicarpio posee una variación cromática, puesto que se pueden hallar tanto en color rojo, como amarillo o anaranjado, su mesocarpio es almidonoso, presenta forma globosa, cónica u ovoide, llegando a un diámetro de hasta 6 cm, su peso oscila entre 17,7 g y 64,9 g. Su longitud y anchura varían de 3,7 a 5,8 y de 2,0 a 4,5 cm respectivamente; su semilla es también considerada como fruto, la cual contiene endocarpio de color negro, sumado a una consistencia dura, así como endospermo y embrión.

El chontaduro (*Bactris gasipaes*), es un fruto energético (173,76-227,01 Kcal 100 g⁻¹), con cantidades considerables de hidratos de carbono (24,05-44,16 g 100 g⁻¹) y lípidos (2,62-6,88 g 100 g⁻¹), también es una fuente importante de vitamina A (1,1 mg 100 g⁻¹), y se consume cocido en agua y sal, con el fin de eliminar los factores antinutricionales como los inhibidores de tripsina presentes en el fruto (Bezerra & Silva, 2016 ; Pires, Amante, Lopes, Rodrigues, & Silva, 2019 ; Felisberto et al. ., 2020). El almidón es su componente principal, siendo una nueva fuente botánica para la extracción de almidón, con un rendimiento aproximado de 23,90 g 100 g⁻¹ (Melo Neto, Barbosa, Santos Leite, Almeida, 2015).

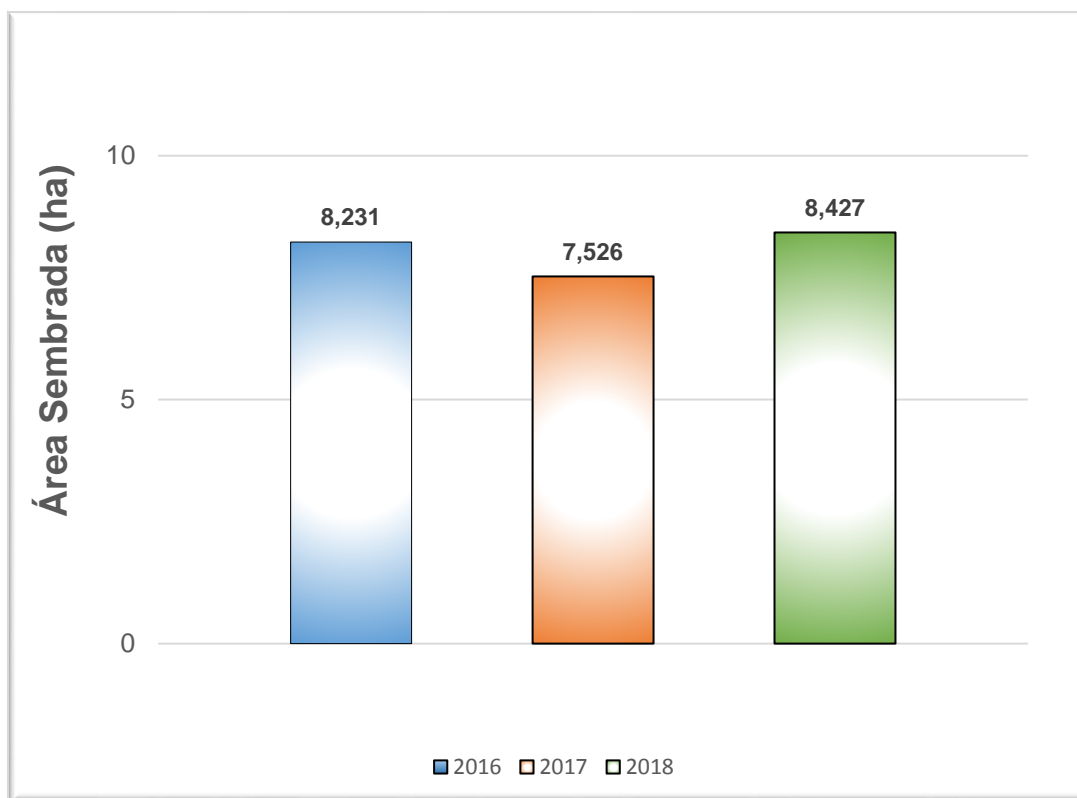
Teniendo en cuenta que el chontaduro presenta cambios físicos y químicos en su ciclo de vida, puede afirmarse que este es un producto climatérico (Daza, 2015). Con respecto a su senescencia, este fruto en tan solo cuatro días, un 70% de la fruta cruda puede deteriorarse fácilmente, si se mantiene a temperatura ambiente, lo que demuestra una vida postcosecha muy limitada (Riasco, 2018).

Producción Nacional del cultivo del chontaduro (*Bactris gasipaes*)

En Colombia la producción del cultivo del chontaduro (*Bactris gasipaes*) para los años entre el 2016 y el 2018, según los últimos reportes establecidos por Agronet- Ministerio de Agricultura, se especifica que la producción promedio anual ha sido de 129.540 (ton) en lo que respecta a estos tres últimos periodos. Los departamentos que puntualmente, a lo largo de estos años, han mostrado una mayor producción nacional de este fruto son Cauca, Putumayo y Valle del Cauca, aunque en algunos periodos también prevalecen los departamentos del Caquetá, Choco y Guaviare, permitiéndoles obtener una excelente productividad para el año 2016 con un 88,35% entorno a la producción nacional. Dentro de estos periodos se ha evidenciado que cada año ha tenido una tasa de crecimiento anual del 13,68% y 14,51%, en donde siempre priman estos departamentos (Agronet, 2018).

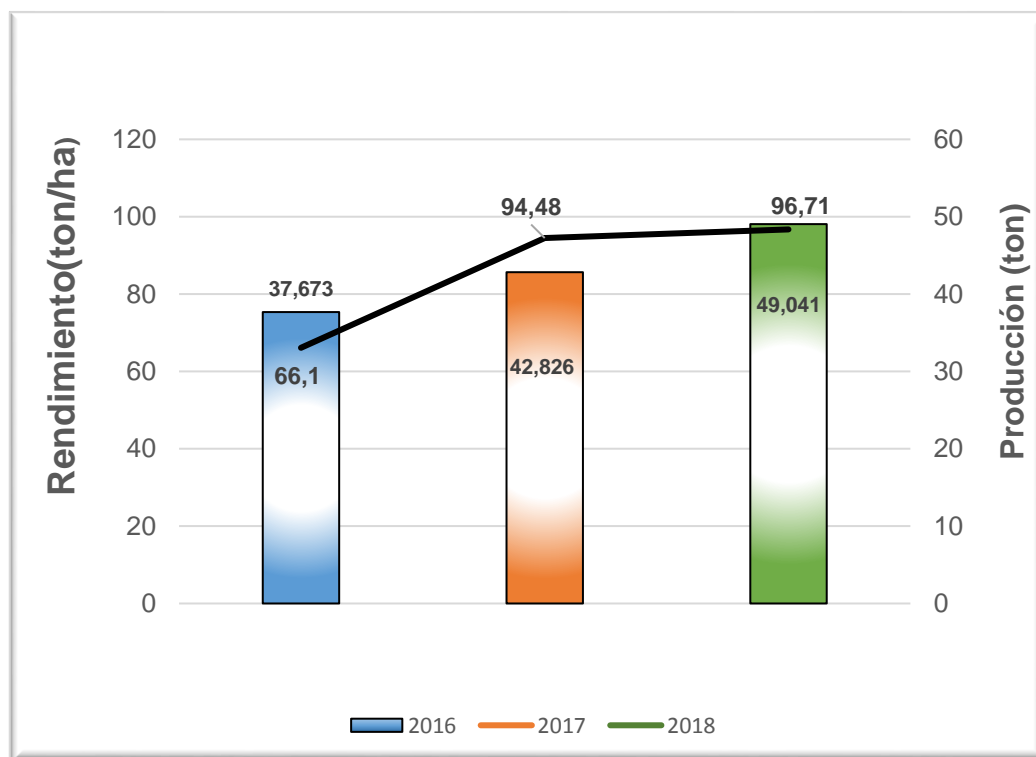
Por otro lado, de acuerdo a los reportes establecidos por Agronet, (2018), para el periodo 2016-2018, se registraron algunos aumentos, tanto en las superficies de área, como en los volúmenes de producción y en los rendimientos (ton/ha), en donde el área cosechada pasó de 8.231 (ha) en 2016 a 8.428 (ha) en 2018, con una tasa de crecimiento anual del 2%. De igual forma, la producción de este cultivo pasó de 37.673 (ton) a 49.041 (ton) en el mismo periodo; con rendimientos del 66.10 (ton/ha) a 96.71 (ton/ha) en los tres últimos años. (Gráfica 1 y 2).

Gráfica 1. Áreas sembradas del Chontaduro a nivel nacional durante el periodo 2016-2018.



Fuente: Agronet- Ministerio de Agricultura, (2018)

Gráfica 2. Producción y rendimientos del Chontaduro a nivel nacional durante el periodo 2016-2018

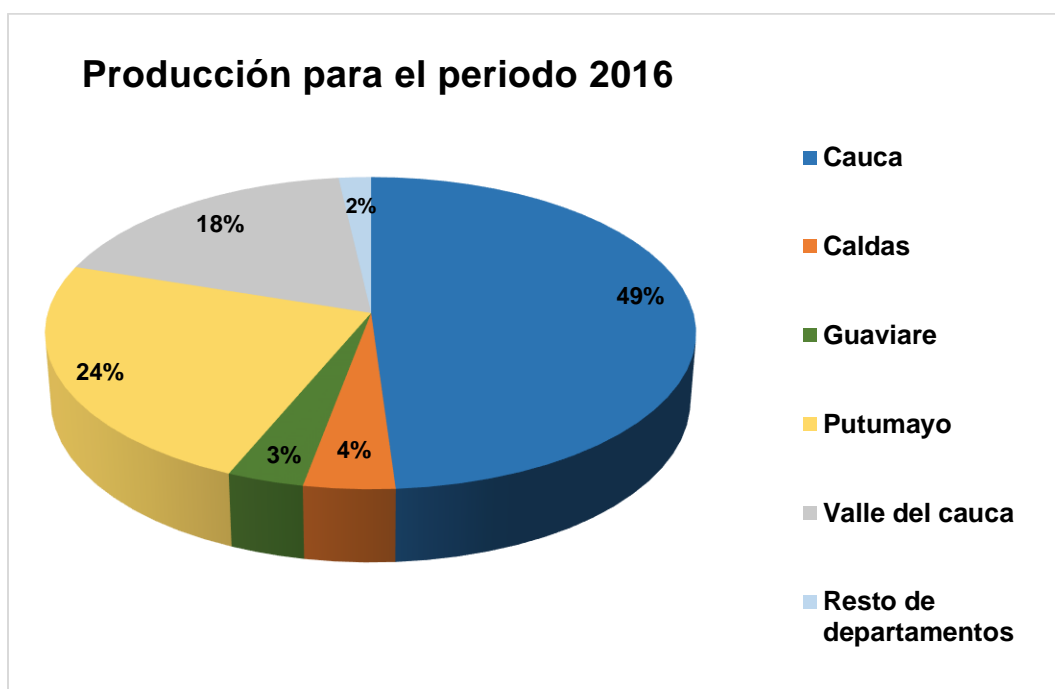


Fuente: Agronet- Ministerio de Agricultura, (2018)

Para el periodo del 2016, en Colombia el área sembrada fue de 8.231 (ha) de Chontaduro (*Bactris gasipaes*), las cuales generan una producción anual de 37.673 (ton). Los departamentos que más priman para este periodo son Cauca, Putumayo, Valle del Cauca, Caquetá y Guaviare, siendo el departamento del Cauca el mayor productor con 17.934 (ton), seguido por el departamento del Putumayo (8.690 ton), Valle del cauca (6.651 ton), Caquetá (1.470 ton), y por último el departamento del Guaviare (1.240 ton), obteniéndose para este año una de las mejores producciones a nivel nacional con un 88,35% (Agronet, 2018), en donde se destacan las condiciones como la temperatura de estos de departamentos registrándose valores entre los 25°C - 26°C y altitud promedio de 1.738 (msnm), condiciones que son

ideales para el desarrollo de este cultivo y de cierta manera permite llevar a cabo una buena producción (Gráfica 3).

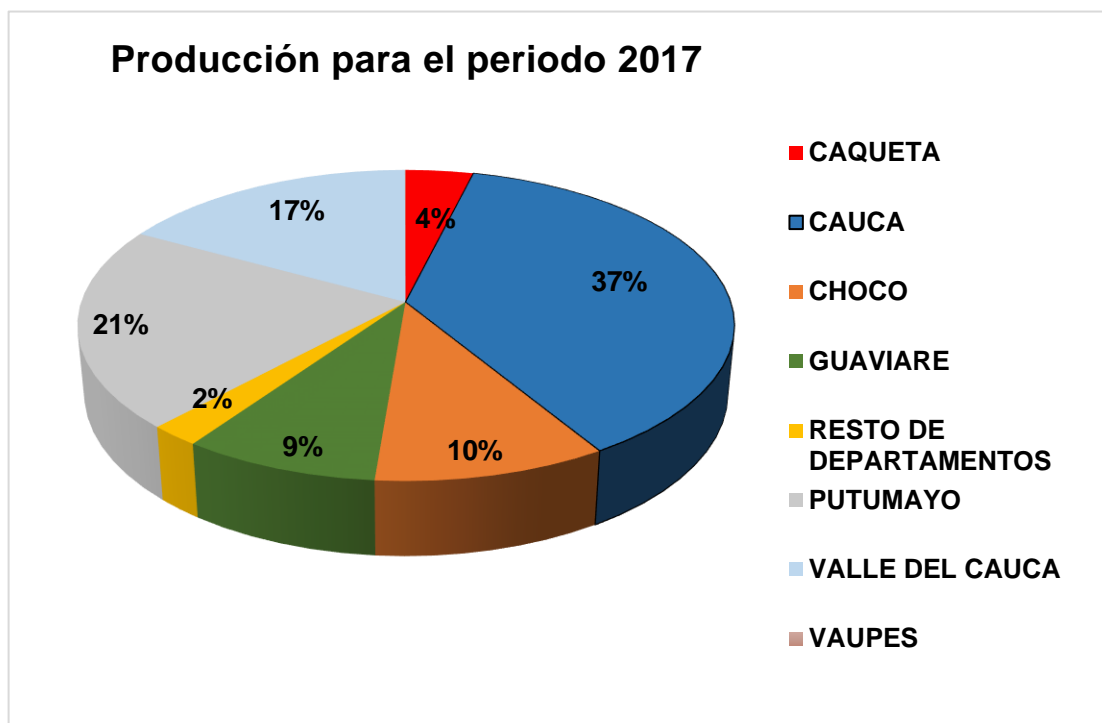
Gráfica 3: Producción del cultivo del Chontaduro para el año 2016



Fuente: Agronet- Ministerio de Agricultura, (2016)

Para el año 2017, se registró una producción de 42.826 (ton) y un área productiva de 7.526 (ha), con un rendimiento del 94,48% (ton/ha) para este fruto, en donde se destacan los departamentos del Cauca, Putumayo, Valle del Cauca con una mayor participación, aunque cabe resaltar que los departamentos del Choco, Guaviare y Caquetá también presentaron unos volúmenes de producción mayores de 1000 (ton) durante este año. El departamento que se resalta es el Cauca, con una producción de (15.778 ton), seguido por el Putumayo (8.874 ton), Valle del Cauca (7.167 ton), Choco (4.227 ton), Guaviare (3.568 ton) y por último el departamento de Caquetá (1.627 ton), (gráfica 4).

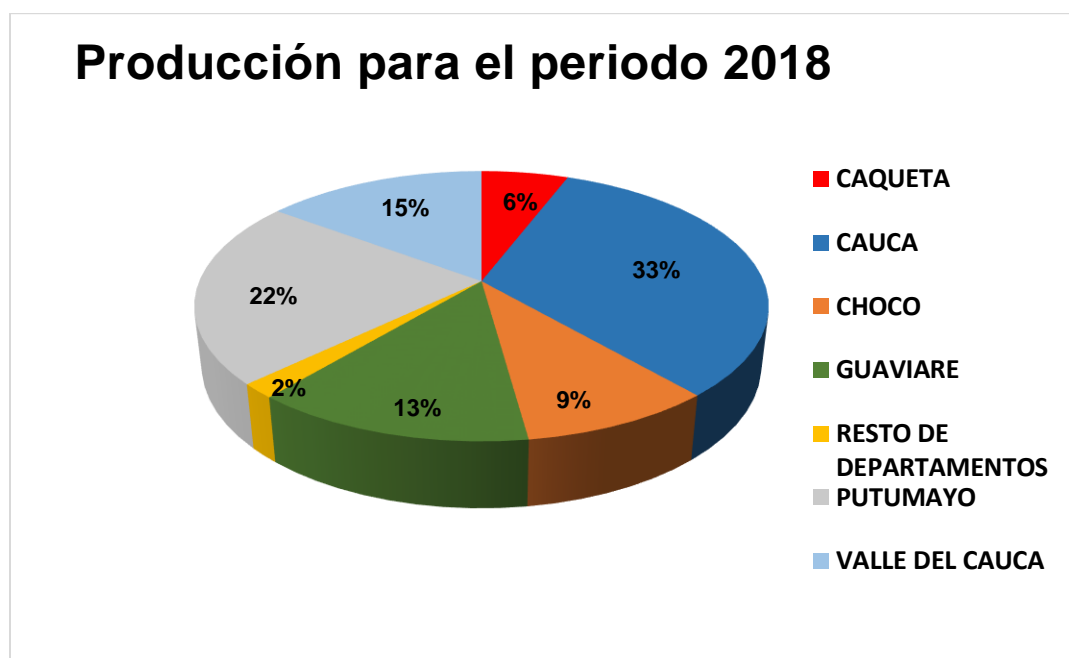
Gráfica 4: Producción del cultivo del Chontaduro para el año 2017



Fuente: Agronet- Ministerio de Agricultura, (2017)

Asimismo, y como se observa en la gráfica 5, para el año 2018, el chontaduro representó un área total sembrada de 8.427 (ha), equivalentes a una producción total registrada de 49.041 (ton) de este fruto obteniendo un rendimiento de 96.71 (ton/ha). En Colombia, el departamento del Cauca es el principal productor, seguido por el departamento del Putumayo, Valle del Cauca, Guaviare, Chocó y por último el departamento de Caquetá (Agronet, 2018).

Gráfica 5: Producción del cultivo del Chontaduro para el año 2018



Fuente: Agronet- Ministerio de Agricultura, (2018)

Causas que limitan la conservación del chontaduro en fresco

La principal causa de deterioro que se produce después de la recolección del fruto se genera por infecciones fúngicas, con la consiguiente modificación de sus características y pérdida de su idoneidad para el consumo. Estas infecciones fúngicas están presentes en la epidermis, causadas por las mismas espinas que hacen parte de la palma (Daza, 2015; citado por Riasco, 2018). Como la mayoría de las plantas de frutos exóticos, esta palma se encuentra al aire libre, por lo tanto, es susceptible a la aparición de enfermedades causadas por plagas que se encuentran en el medio ambiente y a la contaminación; de tal manera que la afectación en el desarrollo de la planta, así como en su cosecha, está directamente relacionada con este tipo de factores (Pinos, 2016).

Entre las infecciones causadas por hongos se encuentra la podredumbre negra, la cual es una enfermedad causada por el hongo *Ceratocystis spp* y *Charolopsis spp*, y es una de las enfermedades más comunes que afecta al chontaduro. Su principal característica radica en la coloración negruzca que aparece en la pulpa del fruto, ocasionando que este inicie un proceso de fermentación, y con ello propicia las condiciones para la atracción de insectos. Esta enfermedad se origina mayoritariamente en época seca y se acentúa más durante el transporte y almacenamiento del fruto (Corpoica, 1996; citado por Castro y Pérez 2018).

Otro tipo de hongo que afecta al chontaduro es la podredumbre blanca, la cual se origina a través del hongo *Monilla sp*, quien estimula la aparición de un color blancuzco y otorga un olor desagradable, ocasionando un desgarramiento del fruto, separándolo del racimo y provocando su posterior caída.

El tizón del racimo, es otra alteración fúngica causada por el hongo *Graphium sp*, el cual induce al secamiento paulatino de las ramillas del racimo, frenando el desarrollo normal del fruto y provocando su caída (Bonilla y Londoño, 2018).

La pudrición ácida del chontaduro es otra de las enfermedades que ataca a este fruto, la cual es producto de diversas especies de levaduras de la clase *Archiascomycetes* y del orden *Saccharomycetales*. Esta aparece cuando el fruto alcanza su madurez organoléptica (Castaño-Zapata, 2015). Según Michailides et al (2004; Citados por Buriticá, J. et al., 2019), otras levaduras como *Geotrichum candidum*, *Issatchenkia scutulata*, y *Kloeckera apiculata* en condiciones in vitro, también afectan de manera negativa la sanidad del fruto después de la época de cosecha; penetrándolo mediante heridas mecánicas generadas en la recolección.

Aprovechamiento del Chontaduro en la Industria Alimentaria

Dentro de las aplicaciones del chontaduro (*Bactris gasipaes*) en la industria alimentaria, se encuentra el uso de este producto como fuente de carotenoides, para ello, se utilizan los subproductos que se generan en la mayoría de las industrias como lo es el epicarpio (cáscara), los cuales ofrecen oportunidades para la obtención de harinas, a partir de los residuos (cáscaras) de frutos de chontaduro, bien sea, para la alimentación humana o alimentación animal.

Martínez y Ordoñez (2016), obtuvieron pigmentos de carotenoides en residuos de chontaduro cocido, los cuales se encontraban presentes tanto en el epicarpio (piel) como en el mesocarpio (pulpa). Para la extracción, los autores emplearon una deshidratación forzada, con el fin de obtener un porcentaje de humedad del 9,50 % al 11%, cuyo producto obtenido, pasa por un proceso de molienda hasta obtener una harina con un tamaño de partícula menor e igual a 0.25 mm. La cuantificación de pigmentos carotenoides presentes en la harina, la realizaron a través de la técnica de cromatografía líquida de alta resolución, identificando 8 tipos de carotenoides, entre los cuales, el All-trans β -caroteno se sitúa como el pigmento principal ($125.45 \pm 3.20 \mu\text{g/g}$ en base seca), seguido por el 13-cis β -caroteno ($25.12 \pm 0.23 \mu\text{g/g b.s}$), 9-cis- β -caroteno ($17.1 \pm 0.38 \mu\text{g/g b.s}$), α -caroteno ($12.59 \pm 2.80 \mu\text{g/g b.s}$), luteína ($4.87 \pm 0.20 \mu\text{g/g b.s}$), zeaxantina ($4.37 \pm 0.20 \mu\text{g/g b.s}$), 15-cis β -caroteno ($3.86 \pm 1.40 \mu\text{g/g b.s}$) y violaxantina ($1.35 \pm 0.10 \mu\text{g/g b.s}$). Estos resultados se asemejan a los reportados por Noronha, et al., (2019), Ordoñez, et al., (2019), Jardim, et al., (2016), Ordoñez et al., (2015), Rojas, et al., (2011), quienes identifican valores de 15000 $\mu\text{g} /100 \text{ g}$, en cuyos análisis utilizaron la metodología de superficie de respuesta (RSM). Menores reportes han sido registrados por investigaciones como la desarrollada por Martínez, et al., (2017), quienes identificaron concentraciones que van de 50 a 80 $\mu\text{g} /100 \text{ g}$.

Estos carotenos son de importancia en la industria de alimentos, ya que son empleados como colorantes naturales por su alta riqueza en provitamina A.

Otra de las aplicaciones en la industria alimentaria es, el uso de este fruto para la obtención de antioxidantes, en donde utilizan el epicarpio del chontaduro, el cual es considerado como uno de los subproductos con mayor capacidad antioxidante. Para la extracción de estos compuestos emplearon la extracción de líquidos supercríticos (SFE), el tratamiento con microonda (MW) y la extracción de líquido presurizada (PLE), siendo el mejor, el tratamiento empleado con microondas, en términos de compuestos fenólicos. Cuando se desea obtener una mayor actividad antioxidante, los autores sugieren como tratamiento de extracción el de SFE. Por otra parte, señalan que cuando se requiere obtener ácidos fenólicos como el ferúlico y p-cumárico, el mejor proceso de extracción es el PLE, ya que el tiempo y la temperatura favorecen el rendimiento de extracción (Reyes, A., et al 2020).

Por sus componentes, el fruto chontaduro es empleado en la obtención de harinas, las cuales se incorporan en la industria alimentaria en productos cárnicos, de panadería y de alimentos para animales. La harina es obtenida por diferentes procesos de extracción y molienda del fruto, y se caracteriza por presentar alto contenido en fibra dietética (62-71%) (Cervejeira, et al., 2015), cuyos almidones son bajos en amilosa, lo que permite su clasificación como almidón céreo que presenta un gran interés industrial.

La industria cárnica ha prestado atención al uso alternativo de harinas obtenidas de cereales y tubérculos por la harina de chontaduro, la cual se ha potenciado como extensor cárnico por presentar un alto contenido de proteína (5,92%), además de otros tipos de nutrientes como almidón, fibra y lípidos, los cuales permiten mejorar la calidad de la emulsión y aumentar el rendimiento del producto. Este es el caso, en el que por ejemplo, Martínez, (2019), elaboró una mortadela empleando tres formulaciones, evaluando el uso de la harina de chontaduro en tres concentraciones, 1%, 3% y 5%, las cuales fueron contrastadas con una muestra testigo a la cual se le incorporo harina de trigo. Hleap & Rodríguez, (2015),

elaboraron salchichas de tilapia roja, utilizando 3% de harina de chontaduro como sustancia extensora, analizando las propiedades texturales y sensoriales en el producto obtenido. En ambos casos se concluye que al emplearse la harina de chontaduro, la concentración no debe exceder el 3% en base seca, ya que se obtiene mejor sabor, textura, aceptación y mayor rendimiento, ya que al emplear concentraciones por encima del 3%, afecta de manera significativa las propiedades texturales del producto, así como su rendimiento y rentabilidad.

Una de los mayores usos de la harina de chontaduro se centra en la industria panadera, principalmente en la elaboración de productos sin gluten, la cual se caracteriza por presentar como componente mayoritario los carbohidratos con un 76%, permitiendo ampliar la calidad de vida de las personas celíacas. Estudios como el de Silva, et al., (2021), lo corroboran, en el que no solo se identifica una formulación para el desarrollo de un producto horneado utilizando la harina de chontaduro, sino que además, identifican que la harina obtenida del fruto entero, permite mejor comportamiento fisicoquímico e higroscópico y mayor aceptación sensorial, en el producto de panadería.

Al igual, que Dussán, et al., (2019), en el que identifican que a partir de una mezcla de harinas no convencionales como la harina de quinua y chontaduro, permiten la obtención de una pasta seca extruida con una alta calidad proteica, factible para la industria alimentaria. Sin embargo, mediante la evaluación de sus componentes proximales y perfiles de aminoácidos, se presencia la pérdida de algunas propiedades nutricionales.

Por otra parte, la harina de chontaduro ha sido empleada en la alimentación animal, elaborando productos alimenticios balanceados, en los cuales, se busca justamente el enriquecimiento de estos, para obtener principalmente mayores rendimientos en cuanto a niveles de fibras, carbohidratos, grasas y proteínas, con el fin de tener un buen proceso en alimentos texturizados para animales de abastos, como lo es el

caso de aves de corral y en el levante de cerdos. Así como lo plantea Gaviria et al., (2017), quienes han utilizado la harina de chontaduro para reforzar la alimentación en pollos de engorde, en donde principalmente se incluye la cáscara sola del fruto, como la enriquecida con *Pleurotus ostreatus*. En su estudio se consideraron cinco tratamientos; T1: 100% concentrado comercial, T2 y T3 inclusión del 10 y 20% de la cáscara; T4 y T5 concentrado convencional con 10 y 20% de inclusión de la harina enriquecida con el hongo, considerándose como variable de respuesta la ganancia de peso en el animal. Los resultados señalan que los tratamientos T4 y T5 son un buen sistema de inclusión en la alimentación de aves de corral, ya que el hongo presenta grandes ventajas en el proceso de degradación enzimática de la fibra, permitiendo obtener altos niveles de proteína y de cierta manera disminuir el contenido de fibra presente, contribuyendo en un buen aporte nutricional. En cuanto a la pigmentación de la canal, identifican que los tratamientos T3 y T5 presentaron la mejor pigmentación, debido a que la cáscara de chontaduro posee un alto contenido de carotenos, lo que contribuye en una buena coloración de la piel y canal del animal.

Velasteguí y torres (2020), han utilizado la harina de chontaduro, para la alimentación de cerdos en la etapa de levante, debido a que este es un subproducto que presenta altos contenidos de proteínas y grasa, lo cual permite su implementación en la etapa de levante y engorde. El método establecido para determinar el comportamiento productivo y los rendimientos de canal fue la inclusión de la harina en un 20%, a la cual se le realizó un análisis para determinar cada uno de los componentes presentes en la misma, por otro lado, se aplicaron tratamientos en la alimentación por cinco días, suministrando el concentrado en raciones iguales, esto teniendo en cuenta el peso del animal. De acuerdo a los resultados obtenidos se evidenció que los componentes presentes en la harina con inclusión al 20%, presentaron valores de 20,43% de proteína, 6,72% en fibra, 7,1% de extracto etéreo, 3,96 Kcal/Hg energía digestible y 3.25 Kcal/Kg, siendo estos los requeridos para la etapa de levante. Velasteguí, hace notar que al utilizar la harina de

chontaduro como un suplemento en la alimentación en cerdos de levante, se puede obtener una ganancia de peso diaria de 0.58 Kg, una conversión alimentaria de 60.64 Kg, en el peso final y un rendimiento en canal del 75.32%, siendo estos porcentajes los recomendados para estas categorías.

Otro de los aprovechamientos del chontaduro en la industria alimentaria es la elaboración de conservas, entre los cuales se encuentra que Acurio, et al., (2021), elaboro un producto enlatado, utilizando diferentes procesos cocción y tratamientos térmicos con diferentes temperaturas (107 y 92°C). Para ello, empleo tres métodos; sin pelar, pelado antes de su cocción y pelado después de su cocción. Los resultados señalan que el chontaduro pelado y cocido a 107°C, es un buen método de cocción en la elaboración de conservas, ya que aporta al producto propiedades fisicoquímicas, nutricionales, microbiológicas y sensoriales.

Finalmente, una de las aplicaciones más novedosas pero que aún requiere mayores estudios es la alternativa de emplear la fibra del chontaduro, material considerado como un residuo agrícola, en la elaboración de envases biodegradables. Se trata de un material con riqueza en lignocelulosa, lo que le facilita tener un mejor efecto reforzante y de adhesión de matriz (Pereira da Silva et al., 2017).

CONCLUSIONES

En Colombia se cuenta con una producción promedio anual de 49.507 (ton), siendo los departamentos del Cauca, Putumayo, Valle del Cauca, Caquetá, Chocó y Guaviare, los que potencian este cultivo primario, en la que la mayor parte de su uso en la industria alimentaria es hacia la obtención de harina y la extracción de compuestos bioactivos, como son carotenoides y antioxidantes, estos últimos generan interés por su aporte nutricional, a la salud y el valor agregado que genera en la producción primaria.

Las harinas obtenidas del fruto de chontaduro es una de las alternativas que más se emplea en la industria alimentaria, debido a su alto nivel de polisacáridos como lo es el almidón y la fibra dietética los cuales han abierto un abanico de posibilidades industriales, permitiendo el aprovechamiento cien por cien de todo el fruto, logrando con ello reducir las pérdidas postcosecha, el impacto ambiental negativo en la disponibilidad inadecuada e inutilizada de los subproductos, además permitiendo su inclusión en otros alimentos, como productos de panadería, productos cárnicos, en la elaboración de pastas y piensos para la producción de animales de abasto en la etapa de levante y engorde.

REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

- Acurio, L., Salazar, D., Álvarez, F., Valencia, Á., García, E., & Arancibia, M. (2021). Effect of cooking methods on canned chontaduro (*Bactris gasipaes* kunth). *Current Nutrition and Food Science*, 17 (1), 121-128.
- Agronet – MinAgricultura. (2018). Sistemas de estadísticas agropecuarias. Recuperado de <http://www.agronet.gov.co/Paginas/inicio.aspx>
- Bezerra, C. & Silva, L. (2016). *Traditional foods: General and consumer aspects* (1. Ed, Vol. 1). United State: Springer US, 320.
- Bonilla, E. y Londoño, J. (2018). Evaluación de la eficacia de trampas en el monitoreo y control del picudo negro de las palmas (*Rhynchophorus palmarum* L), en el sistema de producción de palma de chontaduro y café en el municipio de Riosucio departamento de Caldas. Trabajo de grado. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).
- Buriticá, J., Aguirre, C. y Zapata, J. (2019). Guía ilustrada de enfermedades en postcosecha de frutas y verduras y sus agentes causantes en Colombia. Bogotá, D.C: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- Castaño-Zapata, J. (2015). Principios básicos de hongos fitopatógenos. Manizales, Colombia: Editorial Universidad de Caldas.
- Castro, R. y Pérez, K. (2018). Estudio y análisis del polvo de chontaduro (*Bactris gasipaes*) y su utilización en preparaciones culinarias para niños en Monte Sinaí de Guayaquil. Trabajo de grado. Facultad de Ingeniería Química. Universidad de Guayaquil.

- Campo, J., Paz, L., y Lopez, F. (2017). Utilización de chontaduro (*Bactris gasipaes*) enriquecida con *Pleurotus ostreatus* en pollos. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 15(2), 84-92
- Daza, J., Rodríguez, L. y Mosquera, S. (2015). Cambios fisiológicos, texturales y fisicoquímicos de dos variedades de chontaduro (*Bactris gasipaes*) en poscosecha. *Biotecnología en el sector Agropecuario y Agroindustrial*. 13(2), 67-75.
- Dussán, S., De la Cruz, R. y Godoy, S. (2019). Study of the Amino Acid Profile and Proximal Analysis of Extruded Dry Pastas based on Quinoa Flour and Peach Palm Flour. *Inf. Techn.* 30(6), 93-100. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000600093>
- Felisberto, M. H. F., Costa, M. S., Boas, F. V., Leiva, C. L., Franco, C. M. L., Souza, S. M. de, et al. (2020). Characterization and technological properties of peach palm (*Bactris gasipaes* var. *gasipaes*) fruit starch. *Food Research International*, 135, 109569.
- Jardim, G., Wanderelei, C., Gomes, A., Guimaraes, H., Hidalgo, D., De Olivera, R. & Pacheco, S. (2016). Physicochemical properties and carotenoid content of extruded and non-extruded corn and peach palm (*Bactris gasipaes*, Kunth). *Food Science and Technology*, 69(2016), 312-318
- Hleap, J., & Rodríguez, G. (2015). Propiedades texturales y sensoriales de salchichas de tilapia roja (*Oreochromis* sp.) con adición de harina de chontaduro (*Bactris gasipaes*). *Revista Científica Ingeniería y Desarrollo*, 33(2), 198-215.

- Noronha, K., Praia, D., Pereira, A., Zerlotti, A. & Campos, R. (2019). Peels of tucumã (*Astrocaryum vulgare*) and peach palm (*Bactris gasipaes*) are by-products classified as very high carotenoid sources. *Food Chemistry*. (272), 216-221. <https://doi.org/10.1016/j.foochem.2018.08.053>.
- Martínez, J., Rodríguez, X., Pinzón, L., & Ordoñez, L. (2017). Caracterización fisicoquímica de harina de residuos del fruto de chontaduro (*Bactris gasipaes* Kunth, *Arecaceae*) obtenida por secado convectivo. *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 18(3), 599-613
- Meneses, A. y Velasco, J. (2017). Evaluación de las propiedades funcionales de harina de chontaduro (*Bactris gasipaes*) mediante secado por convección. Trabajo de grado. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad del Cauca.
- Melo Neto, B. A., Barbosa, A. A., Santos Leite, C. X., Almeida, P. F., Bonomo, R. C. F., & Pontes, K. V. (2015). Chemical composition and functional properties of starch extracted from the pejobaye fruit (*Bactris gasipaes* Kunth.). *Acta Scientiarum*, 37, 105–110. <https://doi.org/10.4025/actascitechnol.v37i1.20740>
- Montealegre, Y. (2020). Caracterización fisicoquímica y nutricional del pasabocas de chontaduro (*Bactris gasipaes*) empleando para su elaboración diferentes tecnologías de secado. Trabajo de grado. Universidad Nacional Abierta y A Distancia-UNAD.
- Ordoñez, L., Martínez, J. y Rodríguez, D. (2019). Extraction of total carotenoids from peach palm fruit (*Bactris gasipaes*) peel by means of ultrasound application and vegetable oil. *DYNA*, 86 (209), 91-96.

- Ordoñez, L., Pinzón, L., y González, L. (2015). Optimization of ultrasonic-assisted extraction of total carotenoids from peach palm fruit (*Bactris gasipaes*) by-products with sunflower oil using response surface methodology. *Ultrasonics Sonochemistry*, 27(2015), 560-566. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ultsonch.2015.04.010>
- Pereira da Silva, J., Farias da Silva, J., Soares, B. & Livi, S. (2017). Fully Biodegradable composites base on poly (butylene adipate-co-terephthalate)/Peach palm trees fiber. *Composites Part B: Engineering*, 129, 117-123.
- Pinos, B. (2016). Estudio y análisis de la pulpa de Chontaduro (*Bactris gasipaes*), propiedades y propuesta culinaria con base en la gastronomía de la costa. Trabajo de grado. Facultad de Ingeniería Química. Universidad de Guayaquil.
- Pires, M. B., Amante, E. R., Lopes, A. S., Rodrigues, A. M. C., & Silva, L. H. M. (2019). Peach palm flour (*Bactris gasipaes* kunth): Potential application in the food industry. *Food Science and Technology*, 39, 1–7. <https://doi.org/10.1590/fst.34617>
- Restrepo, J., Estupiñán, J. y Colmenares, A. (2016). Estudio comparativo de las fracciones lipídicas de *Bactris gasipaes* Kunth (chontaduro) obtenidas por extracción soxhlet y por extracción con CO₂ supercrítico. *Revista Colombiana de Química*. 45(1), 5-9.
- Reyes, A., Gutierrez, D., Rojanob, B., Andrade, M. y Martínez, H. (2020). Sequential extraction process of oil and antioxidant compounds from chontaduro epicarp. *J.of Supercritical* 166 (2020), 105022. <https://doi.org/10.1016/j.supflu.2020.105022>

- Riasco, A. (2018). Evaluación de las propiedades físicas y nutricionales de una galleta con inclusión de harina de chontaduro (*Bactris gasipaes*). Trabajo de grado. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad del Cauca.
- Rivas, J. (2019). Determinación de los avances de la biotecnología aplicada a la propagación de *Bactris gasipaes* Kunth (Chontaduro) en Colombia. Trabajo de grado. Especialización en Biotecnología Agraria. Universidad Nacional Abierta y A Distancia – UNAD
- Rodríguez, N., y Quiñones, Y. (2019). Evaluación de la digestibilidad In Vitro de la harina de chontaduro (*Bactris gasipaes*) como suplemento alimenticio en rumiantes para el fortalecimiento investigativo en el componente nutricional del curso de pastos y forrajes y procesos alimenticios de los animales doméstico. Trabajo de grado. Facultad de Ciencias Humanas y Educación. Universidad de los Llanos.
- Rojas, C., Perez, A., Bustos, J. y Vaillant, F. (2011). Identification and quantification of carotenoids by HPLC-DAD during the process of peach palm (*Bactris gasipaes* H.B.K.) flour. *Food Research international*. 44(7), 2377-2384.
- Sánchez, J., Jacome, A., Leonard, I., Yucailla, A., & Ramírez de la Rivera, J. (2017). El uso del fruto de chontaduro (*Bactrisgasipaes*) en la alimentación de cerdos en ceba. *Revista electrónica de Veterinaria- REDVET*, 18(7), 1-8
- Silva, G., Conceição, M., Rodrigues do carmo, J., Da Silva, R. & Campos, R. (2021). Peach palm flour: production, hygroscopic behaviour and application in cookies. *Hel iyon* 7(2021) e07062. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07062>
- Velasteguí, M. y Torres, F. (2020). Comportamiento productivo y rendimiento a la canal de cerdos mestizos (Large White x Duroc x Cerdo criollo) alimentados

con harina de chontaduro (*Bactris gasipaes Kunth*) en etapa de levante.
Trabajo de grado. Universidad estatal amazónica.