



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

**MATERIALES SOSTENIBLES  
BIODEGRADABLES PARA ENVASADO DE  
ALIMENTOS: HOJA DE BIJAO Y HOJA DE  
PLÁTANO.**

Yeraldin Montaña Montaña

Universidad de Antioquia  
Facultad De Ciencias Farmacéuticas Y Alimentarias  
Medellín, Colombia  
2020



**Materiales Sostenibles Biodegradables Para Envasado De Alimentos: Hoja De Bijao Y  
Hoja De Plátano.**

Trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:  
**Especialista en sistemas de gestión de calidad e inocuidad agroalimentaria.**

Asesores (a):

Marlon Berrio Jaramillo Ing. Químico

Universidad de Antioquia

Facultad de ciencias farmacéuticas y alimentarias

Medellín, Colombia

2020

## CONTENIDO

1. Introducción.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Objetivos .....	4
<b>1.2.1. Objetivo General.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2.2. Objetivos Específicos.....</b>	<b>4</b>
2. Marco teórico.....	5
2.1. Antecedentes .....	5
3. Metodología.....	13
3.1 diseño de la investigación .....	13
3.2. Enfoque de la investigación .....	13
3.3 Técnica de investigación.....	14
3.4 Instrumentos de recolección de datos.....	14
4. Resultados.....	15
<b>4.1.1. Generalidades.....</b>	<b>15</b>
<b>4.1.2. Estudios científicos propiedades hoja de plantas.....</b>	<b>16</b>
4.2. Impacto ambiental uso de las hojas de planta como sustitutos de los polímeros no biodegradables para empaacar alimentos.....	21
<b>4.2.1. Generalidades.....</b>	<b>21</b>
<b>4.2.1. Uso de empaques para alimentos “amigables” con el medio ambiente.....</b>	<b>25</b>
4.3. Pre alistamiento y requisitos previos de las hojas de bijao y plátano para empaacar alimentos .....	27
<b>4.3.1. Selección de las hojas para empaque primario de alimentos .....</b>	<b>31</b>
<b>4.3.2. Pre alistamiento, limpieza y desinfección.....</b>	<b>31</b>
<b>4.3.3. Tratamiento térmico.....</b>	<b>32</b>
4.4. Uso de hojas de plantas para empaacar alimentos en la cocina contemporánea y en la cocina tradicional colombiana. ....	32
5. Análisis y discusión de resultados .....	37
6. Conclusiones y recomendaciones .....	40
7. Referencias .....	42
ANEXOS .....	45

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1. Actividad Total Fenólica y Antioxidante del extracto de hojas de diferentes Musa sp.....</b>	<b>18</b>
<b>Figura 3. Empaques naturales de hoja de plátano. ....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 4. Queso en hoja.....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 5. Hojas de plátano. ....</b>	<b>34</b>

## GLOSARIO

**Alimento.** Todo producto natural o artificial, elaborado o no, que ingerido aporta al organismo humano los nutrientes y la energía necesaria para el desarrollo de los procesos biológicos. Se entienden incluidas en la presente definición las bebidas no alcohólicas y aquellas sustancias con que se sazonan algunos comestibles, y que se conocen con el nombre genérico de especias.

**Buenas Prácticas De Manufactura.** Son los principios básicos y prácticos generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos en cada una de las operaciones mencionadas cumplan con las condiciones sanitarias adecuadas, de modo que se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.

**Empaque:** Recipiente destinado a contener un producto durante su recolección, transporte, almacenamiento, distribución, venta y consumo, con el fin de protegerlo e identificarlo.

**Empaque primario:** Es el que está en contacto directo con el producto ayudando a conservar sus características.

**Higiene de los alimentos.** Todas las condiciones y medidas necesarias para asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos en cualquier etapa de su manejo.

**Inocuidad de los alimentos.** Es la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y consuman de acuerdo con el uso al que se destina.

## RESUMEN

Teniendo en cuenta tanto la gastronomía colombiana como el creciente interés por los problemas medio ambientales que ha contribuido a fomentar enfoques de sostenibilidad en los diferentes sectores industriales, se hace necesario normalizar y tecnificar el uso de las hojas de plantas, ya que no se encuentran normas claras que traten acerca de este tipo de empaque y se puede estar viendo afectada la inocuidad del producto final, al ignorar los procesos previos que se deben realizar para obtener la calidad del alimento y la seguridad para el consumidor final. para esto se recurrió a un tipo de investigación documental a través de la consulta de documentos, trabajos científicos, libros, revistas, entrevistas. Diversos estudios encontrados le atribuyen a las hojas de plátano propiedades antioxidantes que pueden conferirse a los alimentos empacados en las mismas, entre éstos se reportó presencia de compuestos poli-fenoles que actúan como antioxidantes, lignina, hemicelulosa, proteína y alantoína. En Colombia, se evidencia que en la mayoría de las regiones se mantiene la preferencia por conservar los alimentos tradicionales envueltos en hojas, el tamal, el fiambre, y muchos dulces se siguen comercializando de forma tradicional incluso en grandes superficies. Durante el desarrollo de los resultados se documentó un protocolo para el pre alistamiento de las hojas que van a ser usadas como empaques de alimentos y los requerimientos mínimos que deben cumplir para evitar la contaminación de los mismos.

**Palabras clave:** Hojas de plantas, Plátano (*Musa paradisiaca*), Bijao (*Catlathea Luthea*), empaque, alimentos, antioxidante, inocuidad, biodegradable.

## ABSTRACT

With the traditional Colombian gastronomy and the growing interest in environmental problems that has contributed to promoting sustainability approaches in the different industrial sectors, it is necessary to standardize and technify plant leaves use, since there are no defined standards for this type of packaging, the use of this packaging may affect final product safety, there is not known the previous processes required to obtain the consumer desired food quality and safety, for this a documental research was conducted through reviewing documents, scientific papers, books, magazines, interviews. Some studies reported antioxidant properties on banana leaves that can be transferred to the foods packaged in them, among these were the presence polyphenols compounds that act as antioxidants, lignin, hemicellulose, protein and allantoin. In Colombia, it is evident that in most regions the preference for preserving traditional foods wrapped in leaves, the tamale, cold meat, and many sweets continues to be commercialized in a traditional way even in large stores. During the development of the results, a protocol was documented for the pre-setting of the leaves that are going to be used as food packaging and the minimum requirements that must be met to avoid contamination of the same.

**Key words:** Plant leaves, Banana (*Musa paradisiaca*), Bijao (*Catlathea Luthea*), packaging, food, antioxidant, safety, biodegradable.

## **1. Introducción**

### **1.1. Planteamiento del problema**

Desde los albores de la humanidad las distintas civilizaciones, cuando han tenido la necesidad de empacar, envolver, preservar y transportar diversos materiales, tales como los alimentos, han acudido a envolturas o embalajes de origen vegetal y animal. Esta práctica es el resultado de un proceso de selección y de la capacidad de adaptación, inventiva e ingenio, que perdura en el campo artesanal por haber resuelto en forma práctica y económica el problema del empaque de muchos alimentos y manjares, que siguen siendo apetecidos dentro de la gama de los platos que conforman la cocina tradicional. (Diez, 2012). Según el autor anteriormente mencionado, el ser humano resolvió el problema del empaque de muchos productos, especialmente alimentos a través del aprovechamiento de hojas de plantas, el uso de éstas, ha sido una práctica ancestral y casi universal, que hoy en día está siendo reemplazada en algunos casos por materiales de origen sintético que además de ser poco amigables con el planeta, derriban las tradiciones culinarias de nuestro país. Aun así, hay muchos alimentos que para preservar su calidad y continuar siendo atractivos para el consumidor son envueltos todavía en hojas de bijao o de plátano, en diferentes regiones de Colombia, como lo son algunos dulces, productos a base de maíz y arroz, y algunos tipos de carnes y quesos.

Es común encontrar en Latinoamérica, alimentos cocidos de muchas clases envueltos en hojas de bijao, plátano o maíz. Estos materiales son económicos, están fácilmente disponibles, y

proporcionan un envasado adecuado para los productos que van a consumirse en un lapso de tiempo corto. Muchas de estas hojas suelen estar contaminadas con telarañas, larvas o plagas, que al no ser retiradas por métodos adecuados de limpieza y desinfección disminuyen considerablemente la inocuidad de los productos que almacenan (Barrie, 1993).

Se tiene además certeza dentro de la cultura culinaria de nuestro país, que el uso de las hojas de plantas para envolver alimentos le confiere a los mismos, propiedades que mejoran su calidad sensorial, tales como, sabor y olor característicos de cada hoja, y otras poco estudiadas aun como el aporte de compuestos antioxidantes. Además de lo anterior, en Colombia únicamente se encuentran regulados los envases elaborados con materiales plásticos, metálicos, vidrio, cerámica y celulósicos (papel, cartón y cartulina) para contacto con alimentos y bebidas.

Los envases o envolturas de origen natural como las hojas de plátano, bijao, entre otros, utilizados tradicionalmente para algunos alimentos típicos colombianos: tamal, bocadillo veleño, quesillo, manjar blanco, a la fecha no cuentan con regulación específica en Colombia (INVIMA, 2019). Teniendo en cuenta tanto la gastronomía colombiana como el creciente interés por los problemas medio ambientales que ha contribuido a fomentar enfoques de sostenibilidad en los diferentes sectores industriales, se hace necesario normalizar y tecnificar el uso de las hojas de plantas en nuestro país, ya que se puede estar viendo afectada la inocuidad del producto final por usarlo desconociendo los procesos previos que deben realizarse al mismo, para obtener las cualidades deseadas en el alimento y que sean seguros para el consumidor final.

Por otro lado, el consumo de plásticos convencionales, a pesar de ser en su mayoría reciclables/reutilizables, al no haber una adecuada separación en la fuente por parte del consumidor final, está ocasionando graves problemas ambientales dado que su disposición final genera acumulación en los rellenos sanitarios por su característica de no biodegradabilidad.. Contexto en el cual el sector de empaques alimentarios tiene gran participación siendo necesario abordar alternativas para contribuir en la mitigación de este impacto ambiental (Navia, 2013).

Es preciso levantar información cualitativa respecto al uso de las hojas de plantas como empaques de alimentos, la disponibilidad de las mismas y las características que este tipo de empaque aporta al alimento en cuanto a sabor y conservación, ya que en la actualidad no hay muchas investigaciones respecto a esta práctica, para esto, se deben contemplar aspectos ambientales, sociales, culturales y económicos; dicha información será la base para la creación de una norma que de las directrices acerca del uso y aprovechamiento de estos materiales.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General.**

Tecnificar y normalizar el uso de empaques naturales para alimentos como la hoja de bijao y la hoja de plátano entre otros, con el fin de preservar la cultura culinaria colombiana y cuidar el medio ambiente.

### **1.2.2. Objetivos Específicos.**

1.2.3.1. Determinar el potencial de la hoja de bijao y de plátano como material de empaque para alimentos, reconociendo por medio de la literatura sus cualidades y características más importantes.

1.2.3.2. Evaluar el impacto ambiental y cultural que puede generarse a partir del uso de las hojas de plantas como empaque para alimentos en lugar de los empaques plásticos convencionales.

1.2.3.3. Impulsar el uso y consumo de hojas de plantas para empacar alimentos en la cocina contemporánea y en la cocina tradicional colombiana.

1.2.3.4. Describir las técnicas apropiadas para el uso y manejo de las hojas de plantas como empaque inocuo para alimentos.

## 2. Marco teórico

### 2.1. Antecedentes

Los empaques juegan un papel muy importante en la vida cotidiana de las personas, ya que funciones específicas tales como contener, proteger, informar y atraer, todo ello en aras de satisfacer las exigencias de los clientes/consumidores. Es bien conocido que la presentación de los productos ante el consumidor es clave y se convierte en una estrategia de mercadeo, donde el empaque es el protagonista esencial. En este sentido, es trascendente tener en cuenta el diseño, el tipo de material usado y las características funcionales del mismo, principalmente cuando se incorpora el término “sostenibilidad del empaque” que comprende eficiencia en términos económicos, sociales y ambientales. (NAVIA, 2013).

Las envolturas biodegradables elaboradas con diferentes tipos de hojas de plantas son una alternativa sostenible con el medioambiente, que aumenta el consumo de alimentos locales y promueve la recuperación de lo natural. Además, es una costumbre ancestral que todavía se preserva en Colombia. Un total de 136 tipos de hojas de plantas, entre helechos, monocotiledóneas y dicotiledóneas envuelven alimentos tradicionales de la gastronomía colombiana y podrían convertirse en una oportunidad para envolver alimentos de otros países. Una tradición consciente y responsable del uso sostenible de los recursos naturales, que debería adoptarse alrededor del mundo como alternativa al plástico (PROCOLOMBIA, 2016).

Mediante el uso de envolturas biodegradables se podría eliminar del todo el uso del material plástico que produce 9.000 millones de toneladas de residuos al año. La hoja de bijao, la hoja

de mazorca, así como la hoja de plátano le ofrecen una mayor calidad a la conservación de los alimentos y atractivo a los mismos. Estos tipos de hojas de plantas envuelven alimentos en estado crudo. Otras como los helechos, se utilizan para envolver carne cruda y frutas. Mientras que los juncos o enneas se convierten en envolturas biodegradables de alimentos como el bocadillo para protegerlo y conservar mejor su sabor (PROCOLOMBIA, 2016).

En Colombia aún se conserva la tradición de envolver alimentos en hojas, y a su vez se empieza a ver el contraste de alimentos que simulan en su estructura conservar las mismas propiedades, pero con sus envolturas sintéticas. Pueden existir diversas maneras de falsear un producto, pero el sabor original, el que despierta sensaciones y lleva la mente a evocar momentos memorables con olor a campo, nunca hará presencia con estas nuevas tecnologías. El sabor de un tamal cocido por un largo periodo de tiempo donde su sabor característico es la hoja de plátano, no puede cambiar sus características organolépticas porque dejaría de llamarse tamal (MARTÍNEZ, 2016).

La calidad e inocuidad de los productos alimenticios es un tema primordial que involucra además de toda la cadena productiva, el comportamiento de los empaques en los procesos de preparación y almacenamiento de alimentos. En este contexto, el cumplimiento de la legislación alimentaria, cada día más exigente, requiere el conocimiento de varios aspectos clave en los sistemas empaque-alimento. Al no existir normatividad clara acerca del uso de materiales naturales para empaques se crea un vacío entre lo reglamentario y lo tradicional y se puede ocasionar un daño al consumidor final si no se cumplen con aspectos primordiales para tener empaques inocuos.

## 2.2. Tendencias en empaques de alimentos

Las nuevas tendencias del consumidor están empujando a las empresas a realizar cambios en sus productos y procesos. Una de las tendencias con mayor influencia es el crecimiento de la conciencia ambiental de los consumidores, la cual genera una serie de expectativas y exigencias hacia las marcas, demandando productos y procesos que no impacten negativamente al medio ambiente. Como respuesta a estas exigencias, algunas empresas han modificado sus procesos haciéndolos más amigables al medio ambiente y aplicando el marketing verde en toda la cadena de valor. Dentro de estos procesos el empaquetado o envasado es muy importante, ya que además de cumplir la función de proteger al producto de cualquier daño y prolongar su vida útil, deberá no contaminar al medio ambiente. De esta necesidad surgen los empaques biodegradables como una respuesta a estas demandas del consumidor. Con un claro poder diferenciador que es la no contaminación, los empaques biodegradables se están convirtiendo en una ventaja competitiva para algunas empresas. (RIVERA, 2019).

Todos estos esfuerzos a veces presentan ciertas dificultades para las empresas como los altos costos de producción en que a veces se incurren afectando el precio al consumidor final; otra es la percepción del consumidor, el grado en que un empaque eco amigable influye en la toma de decisión de compra por parte de los consumidores considerando que esta decisión está definitivamente relacionada con la conciencia ambiental que se tenga. Estas dificultades no dejan de limitar a las empresas a cambiar sus empaques tradicionales a empaques amigables con el medio ambiente. (RIVERA, 2019).

Asia también está haciendo su parte para salvar el planeta, ya que recientemente introdujo una alternativa natural al plástico, embalaje de alimentos en hojas de plátano. Rimping Supermarket en Chiang Mai, Tailandia, recientemente comenzó a usar hojas de plátano en lugar de envases de plástico. Cada vez más países de todo el mundo están despertando a los efectos nocivos de la contaminación plástica en nuestro medio ambiente. Si bien los alimentos envueltos en hojas no son nada nuevo en Asia, es inusual ver este enfoque tradicional y biodegradable utilizado en los supermercados. La alternativa natural es un paso positivo para salvar el planeta.

En los Estados Unidos, California se convirtió recientemente en el primer estado en prohibir oficialmente las bolsas de plástico, y la Unión Europea votó para decir adiós al plástico de un solo uso para 2021. (FARADAY, 2019).

### **2.3 Hoja de bijao, *Calathea lutea***

El bijao, bijau o bijahua, (*Calathea lutea*), también llamado cachibú de Caracas, es una especie de planta perteneciente a la familia de las marantáceas, que fue descrita por primera vez para la ciencia en 1775 por el botánico francés Jean Baptiste Fusee-Aublet. Es una planta que crece en el trópico americano cuyas hojas, se utilizan en algunos países para envolver tamales, hallacas y otros alimentos blandos. En Colombia se le conoce también por el nombre de Bijao u "hojas de Congo". (USDA, ARS).

Son plantas caulescentes que alcanzan un tamaño de 1.6 a 4 m de alto. Sus hojas varias basales y 1 caulinares, láminas de 30-150 cm de largo y 20-60 cm de ancho. La planta mide 2 m de altura. Las hojas son simples, congregadas en la base de la planta; el pecíolo tiene 89 cm de largo, es engrosado hacia la unión con la lámina; la lámina tiene forma ovada, mide 110 cm de largo y 79 cm de ancho, verde por la superficie superior y blanquecina por la inferior debido a la acumulación de cera.

La cosecha se realiza cada 30 a 35 y 40 días, esto depende de las condiciones climatológicas, en verano se alarga la cosecha es decir se realiza a 40 a 45 días hasta 2 meses, es esos meses la hoja de bijao disminuye su tamaño, y en los meses de invierno se acorta la cosecha es decir las condiciones le son favorable para brotar nuevas guías y el crecimiento es acelerado se puede hacer cosechas desde 20 a 25 días.

Dentro de las marantáceas el género *Calathea* es el de mayor utilización Flórez (1975) registra las siguientes grafías para denominar plantas de dicho género: biao, bijao, bijado, bihao, viaho, vihao, vijao, visao y viao. A estas hay que agregar los nombres alpayaca y payaca (usados en Cundinamarca), hoja blanca (empleado en la costa pacífica), *cauassú* (utilizado en la región amazónica) y platanillo. Además de los anteriores existen otros de menor difusión, y combinaciones del nombre *bijao* con adjetivos tales como negro, blanco, de fardo, etc. El autor antes citado añade: *Biao* es voz de las Antillas con que se designa a plantas del género *Calathea*, que crecen en lugares húmedos, templados y cálidos de las Antillas, Centroamérica, Panamá, Venezuela y Colombia. Sus hojas verdes por el haz y blanquizas por el envés son coriáceas, fuertes, parecidas por su forma a las del plátano y grandes hasta más de un metro. Sirven mucho

en la economía doméstica para envolver alimentos (carne, panela, etc.) y a veces para cubrir parcial y temporalmente algunos techos de construcciones rurales. A pesar de la amplísima utilización de las hojas de esta especie, tan solo en uno de los ejemplares depositados en el Herbario Nacional Colombiano se encuentra una referencia al respecto. Se trata del ejemplar J. A. Duke (9626), en cuya etiqueta se lee: “*Used for wrapping bollos in the Antioquian (Colombia) Village*”. (DIEZ, 2012).

#### **2.4. Hoja de plátano (*musa paradisiaca*)**

El banano fue una de las primeras frutas cultivadas por el hombre. Las referencias más antiguas concernientes al banano aparecen en el Ramayana un poema épico Sánscrito escrito hace siglos. Muestras talladas en piedras de bananos ofrecidos al dios Buda. El sur de Asia es otra área donde el cultivo de banano se remonta a tiempos antiguos. Las escrituras del período de reinado de la dinastía Han (206 A.C – 220 D.C) menciona que el cultivo del banano se practica desde hace más de 2000 años. (Infomusa, 2000).

La hoja de plátano u hoja de banana es una hoja de la planta de la platanera (*Musa paradisiaca*). Se suele emplear como elemento decorativo en ciertas ceremonias en las culturas hindú y Budismo. Se emplea generalmente como un plato en el que se suelen poner algunos alimentos, es muy frecuente en el sur de la India sin olvidar los países de Latinoamérica y el Caribe, utilizándose en Venezuela para envolver las hallacas y en México y Colombia para los tamales.

Las hojas de plátano han sido y siguen siendo ampliamente utilizadas para envolver toda suerte de alimentos, y se las prefiere no solo por su tamaño y consistencia sino porque, del mismo modo que las hojas de otras plantas, sirven para preservarlos, en unos casos sin alterar su sabor y en otros proporcionándoles determinado gusto y calidad; la lámina foliar de *Musa* se puede emplear fresca o recién cortada y quebrantada por medio del calor (vapor o humo) para facilitar su doblado, o ya seca. (DIEZ, 2012).

Una costumbre nacional que va desapareciendo es la de expender en los mercados diversos productos envueltos en hojas de plátano. Los principales Comestibles así ofrecidos al público son: frutos de ají chivato, mote o mute, fritada o fritanga, arepas, tortas y tortillas, yuca y papa cocidas, fiambres, lechona, tamales, etc. En Armenia, Quindío, las cocadas (dulces de coco) aún se venden envueltas en hojas de plátano. En Chocó los colonos utilizan las hojas de *Musa* para envolver la sal, el azúcar y el queso. (DIEZ, 2012).

La cocina meridional de la India se suele servir por regla general en hojas de banana. Algunas recetas indias y khmer emplean las hojas de banana como recipiente para cuando se fríe, posteriormente se quitan para retener los sabores.

En México, la envoltura en hoja de plátano se utiliza para los tamales del sureste del país en algunas regiones de Oaxaca y Veracruz y en los estados de Tabasco, Chiapas, Campeche, Quintana Roo y Yucatán. En Venezuela también se utiliza la hoja de plátano para envolver las hallacas, comida típica navideña.

En Honduras se utiliza la hoja de plátano para envolver tamales de pollo o de cerdo. Comida tradicional en celebraciones Navideñas, nacimientos o incluso en velorios. También se usa para envolver cuajada, un producto derivado de la leche fermentada. En Colombia es ampliamente usada como envoltura de los comida típica en todas las regiones del país (MARTÍNEZ, 2016).

### **3. Metodología**

#### **3.1 diseño de la investigación**

Dado que el objetivo de la investigación es Tecnificar y normalizar el uso de empaques naturales para alimentos como la hoja de bijao y la hoja de plátano con el fin de preservar la cultura culinaria colombiana y cuidar el medio ambiente, se recurrió a un tipo de investigación documental, la investigación documental es aquella que se realiza a través de la consulta de documentos (libros, revistas, periódicos, memorias, anuarios, registros, códigos, constituciones, etc.).

Un tipo específico de investigación documental es la investigación secundaria, dentro de la cual podremos incluir a la investigación bibliográfica y toda la tipología de revisiones existentes (revisiones narrativas, revisión de evidencias, meta-análisis, metasíntesis). Esta acepción metodológica de los diseños documentales adopta un formato análogo con independencia de que hablemos de investigación cuantitativa o cualitativa. (HERNANDEZ, 2003).

#### **3.2. Enfoque de la investigación**

Con el fin de llegar a la hipótesis deseada, la investigación tendrá un enfoque cualitativo. La investigación cualitativa estudia las características y cualidades de un fenómeno (de ahí su nombre). Este último grupo pertenece a la investigación documental, porque trata de interpretar la realidad a través de documentos y otras fuentes de información.

### **3.3 Técnica de investigación**

Recolección y análisis de documentos relacionados con el objetivo principal de la investigación. Información recopilada de trabajos escritos, gráficos. Documentos como: leyes, normas, contratos, correspondencia, proyectos de trabajo, memorias, informes, diarios, películas, fotografías, dibujos y apuntes de personas implicadas.

### **3.4 Instrumentos de recolección de datos**

En este caso de investigación documental, se utilizará como herramientas de recolección de datos las fichas bibliográficas.

En el proceso de investigación documental, una etapa fundamental es la recopilación de información. Para ello se deben preparar fichas bibliográficas de los documentos obtenidos: libros, artículos de revistas, recursos de información digitales, etcétera. Se debe, por lo tanto, organizar un fichero que contenga, en cada ficha la referencia bibliográfica de cada material documental recopilado. (HERNANDEZ, 2003).

## 4. Resultados

### 4.1 características principales de la hoja de bijao y de plátano para empacar alimentos.

#### 4.1.1. Generalidades.

El uso de hojas de plantas para envolver alimentos se remonta desde épocas antiguas, las comunidades indígenas han sido las promotoras del uso de las mismas ya que le atribuyen características antimicrobianas, sensoriales y antioxidantes que ayudan a preservar y mantener los alimentos en buen estado, confiriendo características de sabor y olor característico a las plantas con las que se envuelven.

Actualmente, los envases y los empaques cumplen innumerables funciones y tienen unas características que les permiten tanto conservar los productos como atraer e informar a los consumidores. Los materiales utilizados han evolucionado desde las hojas de palma o plátano hasta complejos envases multicapas que no requieren refrigeración, así como otros de tipo activo o inteligente (Pérez, 2016).

La migración desde algunos materiales naturales contribuye de manera positiva al sabor del producto, como es el caso de las hojas de plátano en los tamales centro y sudamericanos o las hojas de bijao (Pérez, 2016).

La hoja de bijao, la hoja de mazorca, así como la hoja de plátano le ofrecen una mayor calidad a la conservación de los alimentos y atractivo a los mismos. Estos tipos de hojas de plantas envuelven alimentos en estado crudo o cocido como los fiambres. La hoja de plátano envuelve

todo tipo de alimentos, su tamaño y consistencia sirve no solo para preservar su sabor, sino también para proporcionarle gusto y calidad a los mismos. (PROCOLOMBIA, 2012).

#### **4.1.2. Estudios científicos propiedades hoja de plantas.**

**4.1.2.1. Hoja de plátano.** *Musa* sp. También conocida como plátano, es una fruta tropical conocida y una fuente importante de alimento en el mundo. Desde su hogar natal en el suroeste del pacífico, la planta de banano se extendió a la india hacia el año 600 a.C. y más tarde se extendió por todo el mundo tropical. Es posiblemente el cultivo más antiguo del mundo. Posee eficaces valores medicinales, como el jugo de tallo, que se utiliza en afecciones nerviosas como epilepsia, histeria y en disentería y diarrea. Varios oligosacáridos que comprenden fructosa, xilosa, galactosa, glucosa y manosa se encuentran naturalmente en el banano, lo que lo convierte en un excelente prebiótico para el crecimiento selectivo de bacterias beneficiosas en el intestino. (karuppiah y mustaffa, 2013).

El género *Musa* conforma uno de los grupos de plantas más útiles al hombre, por producir algunos de los más importantes y conocidos frutos tropicales, el plátano y el banano, que proporcionan alimento a grandes poblaciones humanas. Además de su valor como alimento, *Musa* desempeña un papel preponderante en la vida y la economía domésticas, sobre todo entre la población campesina de las áreas tropicales. Aparte de sus frutos, el plátano es importante en el sombrío de algunos cultivos y su estructura es aprovechable prácticamente en todas sus partes, debido a la configuración misma del vegetal. La planta constituye una de las hierbas de mayor desarrollo y alcanza en ocasiones hasta 9 m de altura; las bases de sus hojas se sobrepone y envuelven, uniéndose apretadamente para formar un pseudotallo más o menos

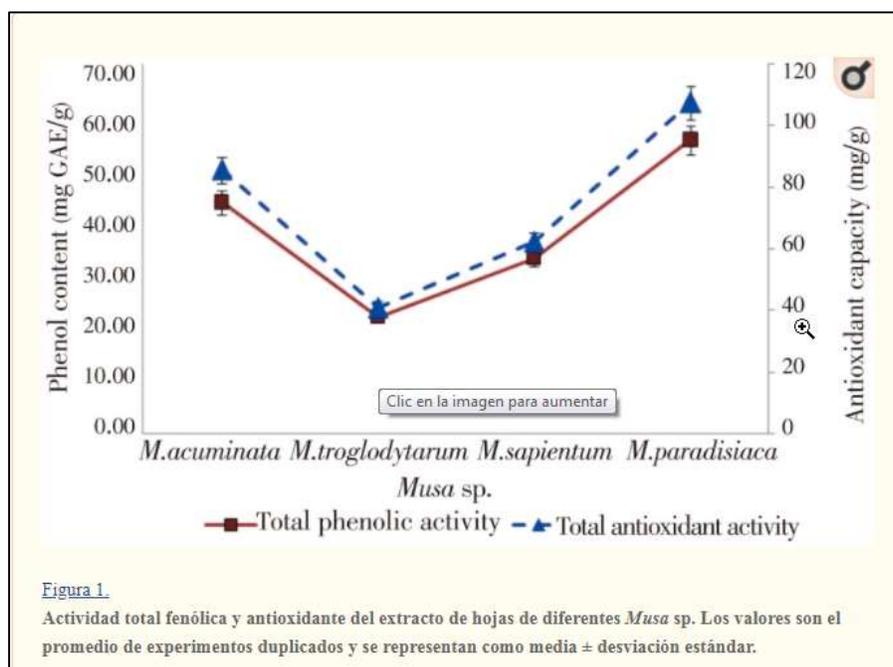
cilíndrico que además de sostener en el ápice una corona de grandes hojas, protege el escapo floral y los primordios foliares. Las hojas pueden medir hasta 3,5 m de longitud por 60 cm de anchura y conforman una extensa superficie ovado-oblonga dividida longitudinalmente por un grueso nervio medio que hace las veces de soporte. El grosor de la lámina es mayor hacia el nervio medio que en los bordes. No todas las hojas de una planta adulta son iguales, las últimas en formarse presentan un limbo más corto por ser formas de transición entre Plantas con semillas (espermatofitas). Monocotiledóneas 59 los nomófilos u hojas normales y los hipsófilos o brácteas espatáceas que protegen la inflorescencia. (DIEZ, 2012).

La hoja de plátano es muy reconocida gracias a las diversas culturas existentes a lo largo de las colonizaciones y sus viajes alrededor del mundo. Se fueron incorporando diferentes prácticas culinarias, marcando una identidad en sabor, aroma y textura. Preparaciones tales como: el *Sambhar*, el tamal y más. (DIEZ, 2012).

A las hojas de plátano se le atribuyen propiedades antioxidantes que pueden mirar a los alimentos empacados en las mismas, entre estos se hallaron presencia de compuestos como poli-fenoles que actúan como antioxidantes, lignina, hemicelulosa, proteína y alantoína. (Delegación SADER Yucatán, 2107).

Según estudio realizado por Karuppiyah y Musaffa en 2013, los extractos de las hojas de plátano, presentan actividad antimicrobiana y antioxidante importante que puede ser considerada a la hora de envolver los alimentos, estas propiedades pueden conservar al alimento en óptimas condiciones permitiendo así que sea una barrera protectora efectiva contra las bacterias.

El estudio realizado por Karuppiyah y Musaffa (2013), revela que la actividad antioxidante del extracto está en tendencia creciente con la concentración creciente del extracto vegetal. *M. paradisiaca* parece tener una capacidad mayor que las otras tres especies. La actividad antioxidante de la especie vegetal *Musa* fue en el orden: *M. paradisiaca* > *M. acuminata* > *M. sapientum* > *M. troglodytarum*. Figura 1. Al considerar los patógenos bacterianos, el extracto de acetato de etilo de *M. paradisiaca* mostró una actividad máxima con una CMI de 15,63 µg / ml para *E. coli.*, principal bacteria causante del deterioro de los alimentos.



**Figura 1. Actividad Total Fenólica y Antioxidante del extracto de hojas de diferentes *Musa* sp.** Recuperado de: *Antibacterial and antioxidant activities of Musa sp. Leaf extracts against multidrug resistant clinical pathogens that cause nosocomial infection. 2013.*

Según estos resultados, las hojas de plátano usadas para empacar alimentos pueden lograr la conservación de los mismos, de ahí, que en los viajes largos realizados por indígenas o cazadores los alimentos no se deterioren siendo expuestos a temperatura de riesgo de proliferación de bacterias durante largas jornadas.

Otro estudio tuvo como referencia el uso del extracto de hoja de Plátano para el uso de antibióticos y medicinas, citando lo siguiente:

“Se sabe que los flavonoides tienen efectos antioxidantes, la presencia de estos fitoquímicos en la hoja de *M. paradisiaca* confieren propiedades medicinales a la planta y esto explica el uso de esta planta para el tratamiento de diferentes dolencias, los alcaloides son componentes fitoquímicos con sabor amargo y poseen propiedades antimicrobianas. Los microorganismos contra los cuales fueron efectivos los extractos son patógenos implicados en la etiología y gravedad de las enfermedades humanas. Por tanto, el extracto de la planta puede ser útil en formulaciones farmacéuticas y médicas.” (ASUQUO & UDOBI, 2016).

Por otro lado Gideon Asuquo y Udobi en 2016, presentan los compuestos activos de la hoja de plátano, fitoquímicos que resultan beneficiosos para la salud, para la prevención de enfermedades y ser antibacterianos, mostrando la efectividad en uso de la misma en la medicina, lo cual nos lleva a pensar también que estas cualidades son óptimas para su uso en empaque de alimentos y que de migrar a los mismos podrían protegerlos de la proliferación de microorganismos, y del deterioro acelerado de los mismos por factores como la humedad y la temperatura.

Los compuestos bioactivos que se encuentran presentes en esta planta incluyen alcaloides, saponinas, taninos, cardíacos glucósidos, terpenos, des-oxi azúcar, flavonoides y carbohidratos como se presenta en la Figura 2. Los hallazgos de este estudio son consistentes con informes sobre la presencia de estos fotoquímicos en varias partes de la planta de *M. paradisiaca*. Se ha informado que estos fotoquímicos ejercen múltiples efectos biológicos y farmacológicos; actividades antibacterianas, antihipertensivas, antidiabéticas y antiinflamatorias. (ASOGUO Y UBODI, 2016).

La presencia de estas sustancias bioactivas en las hojas de *M. paradisiaca* sugiere, por tanto, que las hojas poseen un valioso potencial medicinal que puede explorarse.

**Tabla # 1. Compuestos Químicos en Hojas de *Musa paradisiaca***

<b>Chemical constituents</b>	<b>Indications</b>
Alkaloids	+
Saponins	+
Tanins	+
Cardiac glycosides	+
Deoxy sugar	+
Flavonoids	+
Carbohydrates	+
Anthraquinones	-
Terpenes	+
Note: Key: + present; - absent.	

Recuperado de Antibacterial and toxicity studies of the ethanol extract of *Musa paradisiaca* leaf. 2016.

Se han realizado también estudios acerca de la efectividad de la conservación de los alimentos crudos, como pescados y carnes envueltos en hojas de plátano, este material inhibió el deterioro del filete de trucha por procesos oxidativos o lipídicos. Por otro lado, la presencia de carotenoides en la hoja aumenta la estabilidad a la oxidación de filete de salmón. (SADIGHARA & SAMARGHANDIAN, 2019).

La abundancia de polifenoles, que probablemente podrían filtrarse en los alimentos los convierte en antioxidantes naturales ideales. La hoja de plátano además, es recomendada para aumentar la vida útil de los alimentos, así como prevenir el proceso de oxidación en las formulaciones de alimentos. (SADIGHARA & SAMARGHANDIAN, 2019).

**4.1.2.2. Hoja de Bijao (*Calathea Lutea*).** La *Calathea lutea* crece en lugares húmedos, templados y cálidos en Las Antillas, Centroamérica, Panamá, Venezuela y Colombia perteneciente a la familia marantáceas. Sus hojas son verdes en el frente y blanquecinas en la espalda y correosas, fuertes y de gran tamaño/talla. Son útiles en la economía nacional para envolver alimentos tradicionales de cada región. *Calathea lutea* utilizado como un envoltorio, le permite conservar alimentos frescos sin deterioro y confiere características organolépticas cuando se cocinan alimentos tradicionales. Se ha establecido que el envoltorio permite un ablandamiento oportuno debido a la existencia de reacciones enzimáticas entre el alimento y la hoja (Salvador Badui, 2006). Se conoce como Bijao a la planta cuyo nombre científico es *Calathea lutea* que pertenece a la familia de las marantáceas, y al orden *zingiberales*. Su hoja se utiliza como empaque natural biodegradable del tradicional Bocado Veleño en Colombia, además de otros productos alimenticios como tamales, quesos, carne.

## **4.2. Impacto ambiental uso de las hojas de planta como sustitutos de los polímeros no biodegradables para empacar alimentos.**

### **4.2.1. Generalidades**

En el ámbito normativo, se entiende como empaque “todo recipiente destinado a contener un producto durante su recolección, transporte, almacenamiento, distribución, venta y consumo, con el fin de protegerlo e identificarlo” (NTC 5422- Embalaje de frutas y hortalizas).

Para el 2011, más del 60% de la demanda global de empaques se concentraba en pocos, pero relevantes sectores como el de alimentos (38%), bebidas (18%), farmacéuticos (5%) y cosméticos (3%). La preponderancia de la industria de alimentos y bebidas, se relaciona con las tendencias en alimentación, la reducción de tiempos destinados a la cocina y elaboración de alimentos, y a los cambios en el núcleo familiar, entre otros factores. El aumento de los empaques prácticamente desechables y de productos de corta vida, ha sido criticado, debido a su inconveniencia ambiental, pues con un ritmo de consumo intenso, se generan mayores cantidades de basura, mayor gasto de energía y uso de recursos naturales en su producción industrial para satisfacer la demanda. Por otra parte, las condiciones de los residuos de empaque, al finalizar su uso, impiden su absorción eficiente en el sistema ecológico, acumulándose y generando condiciones irreversibles de destrucción del paisaje y de sus componentes bióticos, abióticos y humanos, la altísima rotación de estos empaques se contrasta con la baja velocidad de degradación de los materiales que los conforman. (MARTÍNEZ, 2017).

Según datos de la Superintendencia de Servicios Públicos (2017) (en adelante, SSP) en Colombia se generaron 10.3 millones de toneladas de residuos sólidos (SSP, 2018). En promedio, Colombia dispuso alrededor de 30.081 Ton/día de residuos sólidos. La cifra promedio de generación de residuos sólidos en un hogar colombiano es de 4.3 Kg/día (DANE, 2018).

Los sistemas de producción/consumo que actualmente subsisten carecen de un sustento sostenible evidente. Las fuentes normativas que proponen el uso del plástico, no consideran una gestión ambiental eficiente del cierre de ciclo de estos envases post consumo, lo que ocasiona la generación de toneladas de residuos plásticos que perjudican a la población y el ambiente. Aunado a lo anterior, no existe actualmente un sistema de reciclaje lo suficientemente óptimo para tratar esta cantidad de residuos y, además, las directrices técnicas evitan que los materiales plásticos desechados puedan volver a tener un uso adecuado y eficiente. (ACOPLÁSTICOS, 2018).

Es claro que el plástico no resulta ser el material más idóneo para proteger la salud de las personas, por ello, la estrategia más eficiente en términos de sostenibilidad ambiental y salubridad debe tender a la reducción de la producción de plástico, ya que su ciclo de vida es obsoleto.

Otro aspecto importante es la contaminación por microplásticos en el medio marino causada por fragmentos de plástico duraderos, persistentes y de degradación lenta de menos de 5 mm de longitud; lo que lleva a su acumulación dentro de la cadena alimentaria de océanos y mares. (KORA, 2019).

El crecimiento de la demanda de empaque ha requerido de la formulación de estrategias para mejorar la relación desempeño/costo, encontrar soluciones alternativas en el uso de materiales renovables o reciclados, el uso de tecnologías más limpias y de materiales que no afecten la

salud de las personas, otra de las estrategias sugeridas, ha sido la de la recuperación efectiva sea en ciclos biológicos o industriales o Close Loop Cycles (Sustainable Packaging Coalition, 2011).

Si bien es cierto, la poca biodegradación del plástico es un problema, científicos, académicos, productores, entre otros, trabajan cada día por encontrar una solución integral que permita reducir las pérdidas y desperdicios de alimentos y que tenga un menor impacto en el medio ambiente.

Mucho se habla de la importancia de reciclar y de hacer una correcta clasificación y disposición de elementos como papel, cartón, vidrio, entre otros, con el propósito de que estos se puedan transformar en nuevos materiales. Sin embargo, poco se habla de lo vital que es para el medio ambiente hacer un correcto manejo del material orgánico.

De los 10 millones de toneladas diarias de basura que se generan en Colombia, solo se recicla el 17% y aunque en muchos hogares el material orgánico se aprovecha como compostaje, en la mayoría de los casos este material se desecha de manera inadecuada, generando gases contaminantes y agravando más la situación ambiental.

El uso de las hojas de plantas de Bijao y de plátano, como algunas otras, se convierte ahora en una opción más amigable con el ambiente, ya que la siembra y cosecha de estas hojas no representa alto porcentaje de contaminación ambiental, crecen en todo Suramérica y han sido

usadas generalmente por tradición en algunos municipios sin causar afectación a la salud ni a la naturaleza.

El uso de plantas para envolver alimentos puede aportar al cuidado del medio ambiente, ya que teniendo esta alternativa no se optaría tanto por los materiales de empaque de un solo uso como el Icopor para los alimentos.

#### **4.2.1. Uso de empaques para alimentos “amigables” con el medio ambiente.**

Los platos desechables compuestos por plásticos como polietileno, polipropileno, policarbonato, cloruro de polivinilo, etc. presentan riesgos para la salud debido a la liberación de químicos tóxicos; bisfenol A, melamina, cloruro de vinilo y ftalatos. (KORA, 2019).

El uso de artículos de plástico desechables no solo agota los combustibles fósiles, sino que también causa contaminación por microplásticos. Por lo tanto, el impulso se ha desplazado hacia la utilización de platos desechables hechos de hojas de plantas, que son renovables, biodegradables y enriquecidas con antioxidantes y valores medicinales.

El consumo y producción sostenible de empaques de alimentos amigables con el medio ambiente es una tendencia mundial, que actualmente posee un gran valor y se ha declarado uno de los objetivos proyectados de la ONU (Organización de las Naciones Unidas), cuyo fin es disminuir la contaminación en el ecosistema por medio de intervenciones en los procesos productivos. Los productores y consumidores tienen la responsabilidad de cuidar y mantener los recursos naturales,

por medio de la transformación del consumo y acciones que aporten a la sostenibilidad y reducir la contaminación.

A través del empaque de los alimentos, se ofrece la seguridad al consumidor acerca de que lo que está adquiriendo no va a causar afectaciones de salud y demás, por ello, ha sido tan usado el plástico, ya que brinda la protección necesaria para alimento, cuidando sus principales características y su vida útil. Tener la opción de empaques naturales, que puedan brindar esa seguridad de lo que se está consumiendo y que además cuiden las características sensoriales de los alimentos es un reto para la industria actual, que se divide entre cuidar el medio ambiente y preservar la calidad de los alimentos.

El uso de hojas de plantas, siendo una actividad que se realiza desde hace miles de años, es una alternativa segura siempre y cuando se tenga un protocolo de limpieza y desinfección eficaz antes de su uso, además ayuda a preservar y potencializar las cualidades de los alimentos según enumeradas entrevistas realizadas a personas que tradicionalmente prefieren el uso de la hoja de planta para envolver sus alimentos; estas en comparación con el plástico, generan un residuo orgánico biodegradable que bien manejado no produce impacto ambiental negativo.

El uso de las hojas de plátano y de bijao puede ser llamativo para la industria ya que es totalmente libre de químicos, forraje para animales, rentable, 100% biodegradable y vuelve a la naturaleza cuando se desecha en 28 días, a diferencia del plástico y productos similares que permanece en la naturaleza durante alrededor de 7,30,000 días. Esto resuelve la crisis mundial de los vertederos que se traduce en montones de basura en constante aumento que ascienden a más de mil millones

de toneladas por año, casi llegando hasta el monte Everest y previene la muerte y crueldad de 200 millones de animales terrestres y acuáticos. (BANANALEAFTECNOLOGY, 2020).

Las hojas de plátano orgánicas como alternativa al desechable son actualmente una realidad gracias a los productos de la *Indian start up Banana Leaf Technology*, que ha encontrado la manera de utilizar esta peculiar materia prima para construir envases ecológicos. (INNATURALE, 2020).



***Figura 2. Empaques naturales de hoja de plátano.***

*Recuperado de: Innaturale, Las hojas de plátano son la nueva alternativa a los plásticos no reutilizables. Enero 2020.*

#### **4.3. Pre alistamiento y requisitos previos de las hojas de bijao y plátano para empacar alimentos**

La fabricación de materiales, objetos, envases y equipamientos destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas, para asegurar el cumplimiento de los requisitos sanitarios de los mismos y la prevención de contaminación que ponga en riesgo la inocuidad del alimento y bebidas. (Resolución 683 de 2012).

Las hojas de plátano y bijao han sido y siguen siendo ampliamente utilizadas para envolver toda variedad de alimentos, y se las prefiere no solo por su tamaño y consistencia sino porque, del mismo modo que las hojas de otras plantas, sirven para preservarlos, en unos casos sin alterar su sabor y en otros proporcionándoles determinado gusto y calidad.

Como se verá a continuación, la lámina foliar de *Musa* y de *Calathea* se puede emplear frescas o recién cortadas y quebrantadas por medio del calor (vapor o humo) para facilitar su doblado, o quiebre. Las hojas frescas, además de servir como mantel provisional, se emplea para envolver carne, hortalizas y frutas, para tapizar los canastos, petacas, cestos y azafates en que se transportan o expenden al público quesos, quesillos, conservas o bloques de guayaba, golosinas, rosquillas, arepas o tortillas y colaciones tales como bizcochuelos, almojábanas, garullas, calentanos, bizcochos de achira, etc. (DIEZ, 2012).



***Figura 3. Queso en hoja.***

*Recuperado Envoltorios colombianos (cocina en hojas): Técnicas profesionales de cocina, 2016.*

Todos aquellos alimentos que se someten a cocción envueltos en hoja de plátano y de bijao requieren un proceso previo de la lámina foliar mediante el calor. Este proceso se logra hirviendo

la hoja (escaldado) en agua, sometiéndola al efecto del vapor o del humo o pasándola sobre la llama (soasándola). La hoja quebrantada se emplea para envolver quesos, quesillos y arepas y para cubrir bollos y tamales. (DIEZ, 2012).

Según los productores de la hoja, al someterla al calor antes de usarla, bajan la carga microbiana de la misma, además que le dan la flexibilidad necesaria para doblarla o manipularla a la hora envolver los alimentos.

Aunque no es muy común que la hoja de bijao sea atacada por plagas, se debe tener especial cuidado con la presencia de insectos como orugas. Las hojas de plátano y de bijao para su uso como envases de alimentos deben estar libres de insectos, barro, polvo o cualquier otro elemento contaminante que pueda incurrir en disminuir la inocuidad del alimento y su vida útil.

De acuerdo al codex alimentarius, se define como contaminante a toda sustancia que no ha sido agregado intencionalmente a un alimento pero que está presente como resultado de la producción. El deshoje o corte de hojas de plátano, hasta el presente, es en su gran mayoría de carácter fitosanitario y consiste en eliminar las hojas que están afectadas por enfermedades o que están secas en un porcentaje superior al 60%.

Luego de cosechada, la hoja es pasada por la llama para soasarla directamente en el lote donde se cosecha. Luego, se dobla la hoja, se empaca y se amarra en bultos de 50 hojas cada uno (INFOMUSA, 2000).

En muchas regiones de nuestro país, son envueltos gran cantidad de productos en hojas de bijao y plátano, algunos de ellos con cocinados en la misma hoja, como por ejemplo los tamales, los cuales son sometidos al calor ya envueltos.

Muchos otros como el quesito, la carne cruda, el fiambre (mezcla de alimentos ya cocidos) son solo envueltos sin ser sometidos a cocción post envoltura, para estos es primordial el desarrollo de actividades previas que permitan la adecuación de la hoja como envoltura segura de los alimentos.

Tomando como base la Resolución 834 de 2013 para envases de alimentos en materiales celulósicos, teniendo en cuenta que ese material se extrae muchas veces de hojas de plantas, podríamos tener algunas bases fisicoquímicas como lo son la migración de metales pesados posiblemente provenientes de plaguicidas o fertilizantes para el cumplimiento de las hojas y la regulación del uso de las mismas sin afectar las tradiciones.

Debido a su alto grado de toxicidad, el Pb, Cd y As se encuentran entre los metales prioritarios que son de importancia para la salud pública. Estos elementos metálicos se consideran tóxicos sistémicos e inducen daño orgánico múltiple, incluso a niveles más bajos de exposición. Estos metales pesados pueden migrar a los alimentos y causar daños en la inocuidad de los mismos y alteraciones al organismo al consumirlos, de allí la importancia de la evaluación periódica de su presencia en las hojas que van a ser usadas como empaque primario. Se sugiere el uso de productos orgánicos para el control de plagas o controles biológicos en los cultivos de plátano y bijao, y la evaluación periódica de los suelos.

#### **4.3.1. Selección de las hojas para empaque primario de alimentos**

Es muy importante evaluar el estado y frescura de las hojas, estos son factores imprescindibles para una buena conservación posterior del producto. Las hojas de plátano y de bijao que se van a usar para empaque primario de alimentos deben ser seleccionadas teniendo en cuenta que las mismas no hayan sufrido deterioro por plagas o enfermedades y que no estén secas en más del 60%, además deben seleccionarse según su tamaño, ya que es importante tener en cuenta el volumen del alimento en el que se vaya a usar, para evitar derrames y garantizar que el mismo este totalmente protegido; si es para tamales o fiambres debe ser hoja grande, de buen tamaño, dulces o envueltos tradicionales se usan hojas de tamaño medianos.

Cuando son hojas de Bijao, no deben estar marchitas sino tiernas y firmes y evitar que sus bordes estén ennegrecidos o quemados.

**4.3.2. Pre alistamiento, limpieza y desinfección.** La hoja de bijao o de plátano puede ser de plantaciones silvestres o cultivadas. Se corta manualmente. Las hojas de plantas que se van a usar para envolver alimentos deben ser cortadas por la mitad si son de plátano, y se retira la nervadura central, esto con el fin de facilitar la flexibilidad de la hoja.

Si son de Bijao, simplemente se realiza corte del peciolo para lograr la misma flexibilidad.

Luego de esto, la hoja debe ser sometida a limpieza y desinfección, en el siguiente orden:

- I. Lavar hoja por hoja con agua limpia retirando contaminantes físicos como tierra e insectos.
- II. Desinfectar con el producto desinfectantes orgánicos y/o biodegradables aptos para alimentos cumpliendo con la concentración y el tiempo de acuerdo a la ficha técnica del producto.

- III. Enjuagar nuevamente con agua potable.
- IV. Secar con la ayuda de un paño o toalla desechable.

#### **4.3.3. Tratamiento térmico.**

Las hojas de plátano y bijao deben someterse a tratamiento térmico previo a su uso para facilitar la manipulación de las mismas, estos pueden ser:

- I. Soasado: La hoja se somete a las llamas de un fuego fuerte durante unos minutos hasta que se dore ligeramente.
- II. Escaldado: La hoja se sumerge en agua caliente hasta el hervor.

Los fabricantes de materiales, objetos, envases y equipamientos destinados a entrar en contacto con los alimentos y bebidas para consumo humano, deben contar con Sistema de Aseguramiento y Control de Calidad (SAC), el cual debe ser esencialmente preventivo y cubrir todas las etapas desde la obtención de materias primas e insumos, hasta la distribución y venta de productos terminado. (Resolución 683 de 2012).

#### **4.4. Uso de hojas de plantas para empacar alimentos en la cocina contemporánea y en la cocina tradicional colombiana.**

El envasado de alimentos se ha convertido en una pieza clave que determina el comportamiento del consumidor, y su elección a la hora de adquirir alimentos.

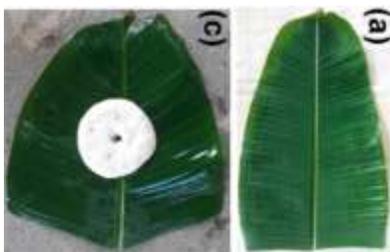
Empaques llamativos, coloridos o sugestivos son los que se ven más comúnmente en las alacenas y en los exhibidores de los supermercados, predominando el plástico o los envases de un solo uso.

Los primeros materiales de envasado de alimentos fueron probablemente hojas de plantas superiores, pero a lo largo de los siglos, el envasado de alimentos materiales ha sufrido considerables cambios alejándose de lo natural, para proteger y extender la vida útil de los alimentos hemos pasado de materiales como hojas a sintéticos como el polietileno.

Los comercializadores de alimentos se dirigen con frecuencia a consumidores específicos con envases dinámicos diseñados para promover compras de sus marcas y productos. Las preferencias de los consumidores y la complejidad de las técnicas de envasado de alimentos hoy indudablemente sugieren que los alimentos envasados con hojas tendrán poco atractivo para el gusto del consumidor en la sociedad moderna, que busca practicidad, y facilidad de transporte y consumo de los mismos. Aun así, en varios países de sur américa se usan las hojas para la preparación y empaque de sus alimentos tradicionales, y en Asia o incluso en África tienen relación con actividades religiosas el uso de las hojas de plátano, *M. paradisiaca* para envolver y servir sus alimentos.

En la India, servir comida o comida en hojas de plátano es una tradición única de miles de años. Es una práctica saludable, tradicional y auspiciosa servir comida en hojas de plátano durante festivales, funciones familiares, bodas, fiestas tradicionales y ocasiones religiosas.

Las hojas de plátano son las favoritas como platos de comida debido a la abundancia de polifenoles, que actúan como antioxidantes y ayudan en la digestión de los alimentos al emanar sus ingredientes como vitamina C y potasio durante el servicio de alimentos calientes. Lo más importante es que el gran tamaño de la hoja de la hoja se adapta a comidas de varios platos como arroz, curry, chutney, *pachadi*, plato dulce, etc. Las hojas inagotables son estancas al agua y a las fugas; libres de residuos de detergente y proporcionan un sabor y aroma específicos después de servir la comida humeante (KORA, 2019).



*Figura 4. Hojas de plátano. Recuperado de Hojas como platos de comedor, envoltorios de alimentos y material de embalaje de alimentos: importancia de los recursos renovables en la cultura india, 2019.*

En Colombia, se evidencia como en la mayoría de las regiones se mantiene la preferencia por conservar los alimentos tradicionales envueltos en hojas, el tamal, el fiambre, y muchos dulces se siguen comercializando de forma tradicional incluso en grandes superficies, además se ha encontrado que en restaurantes reconocidos de tradición se prefiere el uso de las hojas de plantas como envase primario, o plato, para servir en ellos alimentos, como comida típica de mar, carnes asadas y algunos quesos.

La Real Academia Española define en una de sus acepciones al fiambre “como la carne o pescado que, después de asados o cocidos, se comen fríos”. En nuestra cocina colombiana un fiambre es un envuelto en hojas de plátano o bijao que se consume por lo general en paseos o festividades tradicionales. En Antioquia las especies más usadas para el fiambre son la hoja de Bijao y las del género *Musa*, especialmente el plátano y el banano. El fiambre tiene su origen en los viajeros que debían transportar los alimentos durante sus largas correrías. En nuestro departamento fueron los arrieros los que lo popularizaron, después de largas jornadas detrás de sus mulas se sentaban bajo un árbol y abrían su envuelto para consumir su maravilloso y calórico contenido que les daba la suficiente energía para continuar con su caminata (AYALA, 2013).

El fiambre paisa está compuesto de arroz, chorizo, chicharrón, carne molida, huevo duro o frito, tajada de plátano maduro y arepa. Estos alimentos se envuelven en hojas que han sido pasadas previamente por un proceso de calor para darles más flexibilidad y evitar que se rompan y finalmente son amarradas con cabuya. El Valle del Cauca también tiene su versión, que viene con arroz cocido con papa criolla, carne de cerdo y res, chorizo, costilla, chicharrón y hogao. Según el libro “Paseo de olla: Recetas de las cocinas regionales de Colombia”, de Enrique y Carlos Sánchez, el fiambre se consumía en Boyacá y Cundinamarca antiguamente como mediamañana por los campesinos y estaba compuesto de carne, papas y otros tubérculos que se guisaban y se envolvían en hojas de plátano. (AYALA, 2013)



***Figura 6. Fiambre antioqueño.***

*Recuperado Envoltorios colombianos (cocina en hojas): Técnicas profesionales de cocina, 2016.*

La tradición de envolver los alimentos con hojas presenta dos facetas, una práctica y otra estética; excelentes ejemplos de envoltura, que ponen de manifiesto el sentido estético y la utilidad de la hoja, los encontramos en numerosas golosinas como los alfandoques, batidos y panelitas y en los distintos tipos de bollos. En los mercados rurales, estos y otros comestibles se hacen doblemente atractivos tanto por su contenido como por la destreza y pulcritud con que han sido empacados, (DIEZ, 2012).

## 5. Análisis y discusión de resultados

Según los resultados obtenidos durante la investigación acerca del uso tradicional de las hojas de plantas como empaques primarios para alimentos procesados y crudos, podemos decir que la cultura de envolver en hojas data de muchos años atrás no sólo en Colombia sino también en muchos países del mundo, las recetas tradicionales van pasando de generación en generación indicando el uso de elementos naturales para envolver preparaciones que son cocinadas con diferentes técnicas, ya sea en leña, al vapor o asadas. Dentro de este proceso también se contempla la conservación de los alimentos donde la hoja de plátano y la hoja de bijao son utilizadas para envolver queso, pasta de chocolate e incluso para ayudar en el proceso de maduración de carnes. Las hojas o empaques naturales son vistos como una opción económica, amigable con el planeta, fácil de usar y muchos le confieren atributos sensoriales, antioxidantes y antimicrobianos como lo indican los autores antes mencionados.

La calidad e inocuidad de los productos alimenticios es un tema relevante que involucra el comportamiento de los empaques en los procesos de preparación y almacenamiento de alimentos. En este contexto, el cumplimiento de la legislación alimentaria, requiere conocimiento de varios aspectos clave en los sistemas empaque-alimento, sus interacciones con el producto empacado principalmente la migración de macro y micro elementos desde el empaque hacia el alimento. También es importante considerar las condiciones de inocuidad de las hojas de plantas como empaques primarios de alimentos, ya que como industria de alimentos tenemos la responsabilidad de entregar al consumidor final alimentos seguros, estas consideraciones deben ser de tipo

microbiológico y químico eliminando la posibilidad de contaminación de los alimentos al usar este tipo de material.

En el mercado actual existe todo tipo de normatividad que se relaciona con envases y embalajes, la legislación en materia de inocuidad es cada vez más estricta teniendo en cuenta la situación actual del planeta en cuanto a los materiales que se emplean para entrar en contacto con alimentos, así como formulaciones o sustancias permitidas, buscando siempre un comportamiento ideal para proteger el producto, los consumidores y el medio ambiente.

Los principales materiales usados en la industria alimentaria para empacar y/o embalar los productos son vidrio, metal, plástico, papel y cartón. Estos materiales son regulados bajo las directrices de la FDA (Food and Drug Administration), Directivas de la Unión Europea, Mercosur entre otros. Debido a que todas las sustancias a utilizar en la elaboración de objetos, envases, materiales y equipamientos, destinados a entrar en contacto con los alimentos y bebidas, deben estar en las listas positivas sean de la FDA (Food and Drug Administration), Estados Unidos (EU); CE (Unión Europea o Estados Miembro de la Unión Europea) o Mercosur; aunque Colombia se basa en esta legislación para la regulación del empaqueo de alimentos, los empaques de origen vegetal como las hojas aun no lo están, se debe tener en cuenta todas las consideraciones que sean necesarias para normalizar el uso de las mismas, desde la migración de metales provenientes de pesticidas o agro químicos, hasta considerarlos como empaques bio-activos, que modifican propiedades sensoriales y fisicoquímicas del alimento.

Desde el ámbito normativo se debe velar por el desarrollo de actividades y procesos de producción confiables por parte de los fabricantes de alimentos envasados en hojas de plantas donde la manipulación y el diseño de empaques consideren todas las condiciones tanto de la naturaleza del producto como el almacenamiento y transporte del mismo, evitando contaminación o deterioro de los alimentos.

La industria alimentaria ha hecho importantes avances en las innovaciones de empaques impulsadas principalmente por las demandas y preferencias de los consumidores. Pero el uso histórico de hojas para envasar algunos productos en Colombia aún no ha experimentado importantes cambios. Las hojas de *musa paradisiaca*, y *Clathea Luthea* son no tóxicos, tienen cualidades medicinales, y sensoriales, son fácilmente disponibles a un costo relativamente bajo y son más amigable con el medio ambiente.

## 6. Conclusiones y recomendaciones

- 6.1. De acuerdo con las investigaciones revisadas los compuestos bioactivos que se encuentran presentes en la hoja de plátano *Musa Paradisiaca*, pueden abrir la puerta hacia el uso y aprovechamiento de las hojas de plantas como antimicrobianos, y antioxidantes en el empaque de alimentos y mejorar su vida útil.
- 6.2. Se hace imprescindible normalizar del uso de los empaques naturales, tanto como los estudios de migración y la interacción de los mismos con los alimentos, para tener así claridad del uso y aprovechamiento de estos en cuanto a atributos sensoriales y conservación de los productos.
- 6.3. El uso de las hojas de plantas de Bijao, plátano, así como algunas otras, se convierte en una opción amigable con el ambiente, ya que la siembra y cosecha de éstas no representa contaminación ambiental en gran proporción, ya que crecen en todo Suramérica y han sido usadas tradicionalmente en algunos municipios sin causar afectación a la salud ni a la naturaleza.
- 6.4. Se propone un instructivo de prelistamiento de las hojas de plantas para el empaque de alimentos (Anexo 1). En el cual se indican los pasos a seguir para la selección, limpieza y desinfección de las hojas y los tratamientos térmicos previos a su uso, esto en con el fin de facilitar manipulación y garantizar inocuidad del empaque

6.5. Se recomienda profundizar en estudios científicos acerca de las propiedades de la hoja de bijao *Calathea Luthea* de la cual no hay mucha disponibilidad de información hasta el momento.

## 7. Referencias

- Acoplásticos. Asociación Colombiana de Plásticos. *Plásticos en Colombia 2018-2019*. Informe General. . Consultado el 10 de septiembre de 2020.
- ASOQUO G, CHINWEIZU E. *Antibacterial and toxicity studies of the ethanol extract of Musa paradisiaca leaf*. Cogent Biology, 2:1, 1219248; 2016.
- AYALA, C. *Fiambre típico colombiano*. Colegio Mayor de Antioquia. Medellín, Colombia. 2013.
- BARRIE, A. *Técnicas de envasado y empaque de alimentos*. Universidad de Lima, Perú. 1993. Vol. 5. P, 10 -12.
- DANE. *Cuenta ambiental y económica de flujos de materiales residuos sólidos*. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Bogotá, Colombia; 2018.
- Delegación SADER Yucatán, Gobierno de México. *Cualidades y beneficios de hoja de plátano*; 2011. Recuperado de: <https://www.gob.mx/agricultura%7Cyucatan/articulos/cualidades-y-beneficios-de-hoja-de-platano>. Consultado 01 de septiembre de 2020.
- DIEZ S. *Las hojas de las plantas como envoltura de alimentos*. Biblioteca básica de cocinas tradicionales de Colombia. Ministerio de Cultura-Colombia. 2012 P. 11-17; 76-79.
- FARADAY E. *Hojas de plátano embalaje no plástico*. El supermercado que cambia el embalaje plástico por hojas del plátano; 2019 Recuperado de: <https://www.inspimundo.com/2019/03/hojas-platano-embalaje-no-plastico/>. Consultado: 02 de junio de 2020.

- FLÓREZ L. *Del español hablado en Colombia*. Seis muestras de Léxico. Bogotá. Instituto Caro y Cuervo. 1975 P: 34-38.
- HERNANDEZ R. *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill. Pag. 370. Madrid-España; 2003.
- INNATURALE. *Las hojas de plátano son la nueva alternativa a los plásticos no reutilizables*. Recuperado de: <https://www.innaturale.com/es/tag/platano/>. Consultado el 10 de Noviembre de 2020.
- INFOMUSA. La Revista Internacional sobre Banano y Plátano. *INFOMUSA, INIBAP*. Red Internacional para el Mejoramiento del Banano y el Plátano. 2000 Vol. 12. P: 28; 2000.
- ICONTEC. NTC 5422. *Empaque y Embalaje De Frutas, Hortalizas*. Bogotá, Colombia: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación . (24 de 10 de 2007).
- KARUPPIAH P, MUSAFFA. (2013). *Antibacterial and antioxidant activities of Musa sp. Leaf extracts against multidrug resistant clinical pathogens that cause nosocomial infection*. Asia Pac J Trop Biomed. 2013 Sep; 3 (9): 737–742.
- KORA A. *Leaves as dining plates, food wraps and food packing material: Importance of renewable resources in Indian culture*; 2019. Bull Natl Res Cent 43, 205.
- MARTÍNEZ L E. (2016). *Colombia, tradición y cultura*. Escuela de gastronomía de Antioquia. Colombia. Edición 1. Capítulo 2, paginas 27-29;2016.
- MARTÍNEZ M C. La problemática de la cultura del empaque: del diseño centrado en el consumo, al diseño centrado en la función ambiental. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá; 2017.

- NAVIA D. Impacto de la investigación en empaques biodegradables en ciencia, tecnología e innovación. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*. Universidad del Cauca. vol. 11, p. 7-10; 2013.
- POVEA A. *Empaques plásticos para alimentos perecederos, una polémica ambiental*. Recuperado de: <https://www.elquindiano.com/noticia/12721/empaques-plasticos-para-alimentos-perecederos-una-polemica-ambiental>. Consultado el 12 de septiembre de 2020.
- PROCOLOMBIA, CO. *Envolturas de alimentos con hojas de plantas Colombianas*. Recuperado de: <https://www.colombia.co/medio-ambiente/envolturas-biodegradables-con-tipos-de-hojas-de-plantas-colombianas/>. Consultado: 02 junio 2020.
- RIVERA, C F, CONTRERAS W, ARIZA S, BONILLA A C. *Los Empaques Biodegradables, una respuesta a la consciencia ambiental de los Consumidores*. Universidad Centroamericana José Simeón Cañas. P 1-3: 2019.
- UDOBI E, ASUQUO G. *Antibacterial And Toxicity Studies Of The Ethanol Extract Of Musa Paradisiaca Leaf Ememobong*. Microbiology, Parasitology & Virology; 2019.
- USDA, ARS, GERMPASM RESOURCES INFORMATION NETWORK. *Calathea lutea* in the *Germplasm Resources Information Network (GRIN)*, U.S. Department of Agriculture Agricultural Research Service; 2012.
- SADIGHARA P, SAMARGHANDIAN. *The effect of banana leaf package on the shelf life of rainbow trout fillet in comparison with plastic bags*. Tahereh farkhondeh, India; 2019.
- SALVADOR BADUI, D., *Química de los Alimentos*. 4th Edn., Pearson Educación, México. 2006.

## ANEXOS

## ANEXO 1. Instructivo Pre alistamiento de las hojas de plantas para empaque de alimentos

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
<b>1. Selección de la hoja</b>	Las hojas seleccionadas no deben presentar deterioro por plagas o enfermedades y que no estén secas en más del 60%, además deben seleccionarse según su tamaño, no deben estar marchitas sino tiernas y firmes.	
<b>2. Limpieza</b>	Lavar hoja por hoja con agua limpia o un paño húmedo retirando contaminantes físicos como tierra e insectos.	
<b>3. Desinfección</b>	Usar productos desinfectantes orgánicos y/o biodegradables cumpliendo con la concentración y el tiempo de acuerdo a la ficha técnica. Enjuagar.	
<b>4. Proceso térmico</b>	<b>Escaldado:</b> en un recipiente con agua hirviendo poner las hojas durante 2 a 3 minutos. <b>So asado:</b> Pasar la hoja por el fuego directo y rápidamente para ablandar, evitando que se queme.	