UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA AGROINDUSTRIA

Proyecto de Investigación previo a la obtención de Título de

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

TEMA:

"APROVECHAMIENTO AGROINDUSTRIAL DE LAS HOJAS DE *Calathea lutea* Schult (bijao)"

AUTOR:

Edison Lisandro Mafla Acurio

DIRECTOR DEL PROYECTO:

Ing. Hiram Hernández Ramos, MSc

PUYO – ECUADOR

2020

CODIRECTOR DEL PROYECTO:

Dr. Luis Ramón Bravo Sánchez, PhD

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Quien suscribe Edison Lisandro Mafla Acurio con C.I. 1500887441, hace constar que es autor/a del Proyecto de Investigación/Trabajo de Integración Curricular titulado: **Aprovechamiento agroindustrial de las hojas de *Calathea Lutea* Schult (Bijao)**, el cual constituye una elaboración personal realizada únicamente con la dirección del Tutor de dicho trabajo, Dr. Amaury Pérez. En tal sentido, manifiesto la originalidad de la conceptualización del trabajo como interpretación de datos y elaboración de conclusiones dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el texto de dicho trabajo.

En el cantón Pastaza, a los 20 días del mes de agosto del 2020.

Edison Lisandro Mafla Acurio

Nombre del estudiante

CI:1500887441

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR EL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El tribunal de sustentación del proyecto de investigación y desarrollo aprueba el proyecto de Investigación/Trabajo de Integración Curricular titulado: "**Los Métodos Extractivos en la Industria de los Aceites Vegetales**".

Dr. Marin Haidee Coromoto

Presidente del Tribunal

Msc. Arteaga Crespo Yasiel

Secretario del Tribunal

Msc. Abreu Naranjo Reinier

Miembro del Tribunal

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

Oficio No. 264-SAU-UEA-2020

Puyo, 16 de septiembre de 2020

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Proyecto de Investigación correspondiente al egresado MAFLA ACURIO EDISON LISANDRO con C.I. 1500887441, con el Tema: **"APROVECHAMIENTO AGROINDUSTRIAL DE LAS HOJAS DE *Calathea lutea* Schult (bijao)"**, de la carrera, Ingeniería Agroindustrial. Director del proyecto Ing. Hiram Hernández Ramos, M.Sc., ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 0%, Informe generado con fecha 16 de septiembre de 2020.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Ing. Italo Marcelo Lara Pilco M .Sc.
ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND – UEA - .

AGRADECIMIENTO

Agradezco primordialmente a Dios por entregarme todos los días una nueva oportunidad para hacer mejor las cosas, por darme salud, sabiduría, fuerzas y amor por cumplir las metas establecidas en mi plan de estudios y mi vida entera.

Agradezco a mi madre por el apoyo constante que me ha dado todos estos años, por ese amor incondicional, por ser la persona que más se esforzado por sacar a todos sus hijos adelante, por enseñarme valores y principios para ser mejor persona. A mi padre también por ser un hombre honrado y trabajador que me ha enseñado que uno se debe esforzar y trabajar para salir adelante. A mis tíos y tías que de alguna manera me han sabido apoyar a lo largo de este camino por llegar a ser mejor persona y ser un profesional.

Agradezco también a mi tutor que han sabido orientarme y ayudarme a desarrollar este trabajo, de manera especial a mi cotutor que ha sido un apoyo importante en el desarrollo del trabajo. Mis más sinceros agradecimientos.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a toda mi familia que me apoyo durante toda esta travesía de manera especial a mi madre que se ha encontrado luchando día a día para llevarnos para que seamos mejores y nosotros sus hijos tengamos una profesión. También a mi hijo para que algún día él llegue a ser mejor con esfuerzo, trabajo y dedicación.

RESUMEN

Para la agroindustria, el aprovechamiento de los recursos disponibles a nivel local o regional se ha convertido en uno de los propósitos más importantes, para evitar su agotamiento y sobreexplotación sin ningún control. La agroindustria intenta proveer de recursos para satisfacer las necesidades de las personas y la reducción del impacto al medio ambiente. Teniendo en cuenta la necesidad de generar recursos y la cantidad de especies con potencial en la región amazónica se ha seleccionado a las hojas de la planta *Calathea lutea* Schult (bijao), bien que se ha utilizado por las personas de la región desde la antigüedad; esta planta posee características que generalmente no son explotadas por lo que se ha propuesto utilizarla y darles valor agregado a sus hojas. Inicialmente se llevó a cabo una investigación bibliográfica encaminada a conocer las características de la planta *C. lutea* con vistas a su aprovechamiento agroindustrial. Se identificaron los productos potenciales y de mayor rendimiento que se pueden obtener de la hoja de dicha planta como: fibra vegetal, extractos ricos en taninos antioxidantes y cera de alta pureza. Sobre la base de este conocimiento, se diseñó un procedimiento que permitirá la extracción de cera de alta pureza de las hojas de *C. lutea*, para lo cual se elaboró un diagrama de bloques que ayuda a definir y fundamentar dicho proceso, mediante el cual se obtendrá un recurso (cera vegetal de alta pureza) que puede ser utilizado como materia prima por otras industrias y permitirá un aprovechamiento total de las hojas de la planta.

Palabras clave: aprovechamiento de especies vegetales, bijao, cera vegetal, aprovechamiento agroindustrial.

ABSTRACT

For agroindustry, the use of resources available at the local or regional level has become one of the most important purposes. Agroindustry tries to provide resources to satisfy the needs of people and reduce the impact on the environment. Taking into account the need to generate resources and the number of species with potential in the Amazon region, it has been proposed to select the leaves of the *Calathea lutea* Schult (bijao) plant, which has been used by the people of the region since ancient times. This plant has characteristics that are generally not exploited, so it has been proposed to use it and give added value to its leaves. Initially, a bibliographic research was carried out aimed at knowing the characteristics of the *C. lutea* plant with a view to its agro-industrial use. The potential and higher yielding products that can be obtained from the leaf of the plant were identified as: vegetable fiber, extracts rich in antioxidant tannins and high purity wax. On the basis of this knowledge, a procedure was designed that will allow the extraction of high purity wax from the leaves of *C. lutea*, for which a block diagram was elaborated that helps to define and support the process, by means of which it will be possible to obtain a resource (high purity vegetable wax) that can be used as raw material by other industries and will allow a total use of the leaves of the plant.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO vi

DEDICATORIA vii

RESUMEN viii

ABSTRACT ix

CAPÍTULO I 1

INTRODUCCIÓN 1

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 2

OBJETIVO GENERAL 3

OBJETIVOS ESPECÍFICOS 3

1.3. JUSTIFICACIÓN 3

CAPÍTULO II 5

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 5

CAPÍTULO III 18

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN 18

CAPÍTULO IV 20

RESULTADOS 20

CONCLUSIONES 25

RECOMENDACIONES 26

REFERENCIAS 27

ANEXOS 30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.Clasificación botánica de la planta *C. lutea*. 5

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1.Estado de la planta (C. lutea) en cultivos. 7

Figura 2.Forma de obtención se semillas. 8

Figura 3.Tallos, especificación del color para su utilización. 16

Figura 4.Comercialización del empaque biodegradable 17

Figura 5.Diagrama de bloque del proceso de obtención de cera de C. lutea… 24

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

En este proyecto se abordan las cualidades que posee la planta *Calatheaa lutea*, especie perteneciente a la Amazonía; dentro de esta región existe un sin número de familias del reino vegetal, su estudio es de vital importancia para el desarrollo de diferentes industrias; debido a la riqueza que representa a nivel nacional y del mundo en todo el siglo (XXI), no se ha realizado los estudios que profundicen de mejor manera las cualidades y propiedades que poseen las plantas amazónicas, a pesar de la exploración poca investigativa se han explotado recursos naturales, el que más sobresale, el petróleo; esto además deja ver que el crecimiento de esta región se ha visto mermado por los diferentes planteamientos políticos que han retrasado su desarrollo.

En congruencia con las diversas atribuciones realizadas hacia la región Amazónica, se ve la falta de industrias que generen trabajo y que su impacto sea nulo hacia el medio ambiente. Esto deja ver como este sector se ve abandonado por los diferentes agentes involucrados en el desarrollo nacional.

Mediante este estudio se investigó las características de *C. lutea*, *marantácea* perteneciente a esta región, posee propiedades industrializables a nivel artesanal para la generación de empleos y trabajo; tiene la factibilidad de ser cultivada a gran escala, sin necesidad de destrucción de bosques primarios, siempre que el suelo cuente con características óptimas para su desarrollo; esto permitirá generar economía en los sectores productivos, dentro de este proyecto se presenta el proceso de cómo obtener un rubro de exportación a nivel internacional debido a la demanda la cera para las diferentes industrias, su extracción puede ser de manera artesanal o micro industrial en dependencia de las necesidades del mercado esta se puede ir expandiendo y convertirse en una empresa; se plantea además otras características que se pueden aprovechar para maximizar la obtención de rubros comercializables en sectores que generan economía dentro de la localidad, partiendo de una sola especie.

La necesidad de las personas en la actualidad es buscar formas que les permitan desarrollarse y obtener recursos económicos para sustentarse

diariamente, es por ello que nos hemos sumergido a plantear nuevas formas de obtener productos partiendo solo de una planta o especie, dando a la industria que transforma las materias primas en otros artículos que son necesarios para las personas; permitiendo así entregar un servicio, producto o trabajo a cambio de generar economía para el desarrollo local.

1.1.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el desarrollo de la humanidad, el alcanzar un adecuado aprovechamiento de los recursos que ofrece la naturaleza que aún no han sido explotados en todos los aspectos se ha convertido en un gran desafío que busca lograr, entre otras cosas, la transformación de materias primas para obtener diversos productos desde una sola matriz, sea esta como fuente de alimentación o como una materia prima para la multiplicación de bienes para la industria, que suplan las diferentes necesidades de las personas.

Este estudio se enfoca en una planta poco explorada y explotada a nivel agroindustrial en la localidad, que posee una serie de características que pueden permitir llegar a generar nuevas fuentes de empleo y recursos en los diferentes campos involucrados como la agricultura y la industria procesadora con grandes o pequeñas empresas que transforman estos rubros (González et al., 2017).

Al ver la necesidad actual del país y de manera particular la Amazonía, al ser una de las regiones con gran riqueza de flora y fauna, poco atendida a nivel económico por las autoridades de turno, se busca proponer una metodología para maximizar las cualidades en la extracción de artículos de una sola especie de planta, autóctona de la Amazonía y como fuente benefactora para los involucrados, al ser una especie con cualidades que le permiten crecer en condiciones propias del oriente ecuatoriano y su desarrollo no requiere de deforestación de bosques y selva nativa, evitando así la explotación de recursos maderables; además, es preciso mencionar que la parte aprovechable de la planta son sus hojas y que la única forma en la que se maneja esta es para la elaboración de alimentos típicos de la región, nombrándose a este alimento como maito, consta de productos comestibles como: carnes, palmitos y de forma especial los pescados, envueltos y puestos a cocinar en las hojas como recipientes de cocción (Velazco, Sotero, & Ramirez, 2018).

La búsqueda de nuevas formas de aprovechamiento de los recursos ante la necesidad imperante de desarrollo en el sector ha llevado a identificar a *Calathea lutea* o conocida comúnmente como bijao por los residentes de la Amazonía, como una variante al común de la producción local, al poseer unas cualidades que le atribuyen investigaciones para ser industrializada a nivel zonal. Cómo aprovechar industrialmente la hoja de *C. lutea* en la región Amazónica como fuente taninos, fibra y principalmente cera (Evans, 1979) y (Garden, 1989); que no se ha utilizado por los actores de desarrollo.

1.2.OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Seleccionar un procedimiento para el aprovechamiento agroindustrial de la hoja *C. lutea* en la Amazonía Ecuatoriana.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar bibliográficamente las diferentes características que posee la planta *C. lutea* Schult para ser procesada agroindustrialmente.
- Identificar cuáles son los productos potenciales y de mayor rendimiento que se pueden obtener de la hoja de *C. lutea*.
- Diseñar un procedimiento de extracción de cera de alta pureza de la hoja de *C. lutea* como una de las vías para su aprovechamiento agroindustrial.

1.3. JUSTIFICACIÓN

En la Amazonía ecuatoriana existen un sin número de especies animales y plantas endémicos, dentro de esta última se encuentra *C. lutea,* una especie de planta con una peculiaridad en sus hojas que son de gran relieve y que sobresalen de sus tallos, se ha identificado en estas atributos como la presencia de ceras, la posibilidad de extraer taninos y la obtención de fibra vegetal, que la convierten en una fuente de explotación a nivel industrial que aportaría al desarrollo de la agroindustria e involucraría al sector agrícola de forma directa, generando así economía en varios eslabones de la cadena de producción que se han visto afectados por los tiempos actuales que se viven a nivel mundial (González et al., 2017).

Según León (1987), en la región amazónica la planta bijao, solo es utilizada a nivel gastronómico por las propiedades desde el punto de vista organoléptico que transmite a los alimentos los que, al ser cocidos envueltos en sus hojas, adquieren un sabor característico; ejemplo de ello es el maito, conocido en el Ecuador y mucho más en la región amazónica. Sin embargo, las otras propiedades descritas hacen que las hojas de esta planta sean interesantes para ser explotadas de otras formas como la cera vegetal, la obtención de taninos y finalmente fibra (León, 1987).

Dentro del género *Calathea sp*, sobresale esta planta perteneciente a la especie marantácea; es de las plantas de la selva de donde se pueden obtener las ceras verdaderas. En todo el mundo las que producen este recurso son muy escasas debido al número limitado de especies que presentan la peculiaridad de producirla. La cera más conocida en el mundo y de la cual se ha obtenido esta desde hace algunos años atrás es la cera de carnauba, obtenida de una especie vegetal llamada *Copernicia cerífera*, palmera que se encuentra en regiones secas del país que forma parte del continente Americano y es el más grande de Sudamérica, Brasil (Grandez, 2014).

Finalmente, puede decirse que *C. lutea* es una especie que no requiere domesticación para ser industrializada, crece de forma silvestre en grandes extensiones en suelos con alta humedad, no requiere deforestación para su cultivo; al cultivarse, se pueden controlar las condiciones como: calidad de suelo, humedad entre otras disposiciones para obtener un rendimiento más alto de cera y en eso se enfoca el presente trabajo (Grandez, 2014).

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PLANTA *CALATHEA LUTEA*.

En la versión del sistema de clasificación de APG III por las siglas en inglés denominada Angiosperm Phylogeny Group nombrando la última versión para la subdivisión de las angiospermas por criterios fitogenéticos, publicados en el año 2009 por investigadores, reemplazando así las versiones anteriores que se habían elaborado (Haston, Richardson, Stevens, Chase, & Harris, 2009).

La APG III reorganiza y clasifica a las angiospermas en 415 grupos de familias distribuidos por clados. Un grupo del lineamiento son commelidas donde están las monocotiledóneas cuyas sinapomorfías presentan ceras de orden Strelitziaceae y hojas con cuerpos de sílice (Cantino et al., 2007).

A continuación, se muestra tabla 1 que proporciona algunas especificaciones que se le atribuyen a la planta *C. lutea* en las diferentes investigaciones realizadas para la identificación de especies.

Tabla 1. Clasificación botánica de la planta *C. lutea.*

Tabla 1. Clasificación botánica. Obtenido de (Estupiñan, 1999)

Característica	**Definición**
Clase	*Liliopsida*
Orden	*Zingiberales*
Familia	*Maranthaceae*
Género	*Calathea*
Especie	*Calathealutea*
Nombre Común	Biaó, Bihao o Bijao

2.1. MORFOLOGÍA DE LA PLANTA

Calathea es una hierba caulescente que puede llegar a medir entre uno y cuatro metros de altura, con hojas ovaladas alargadas de una longitud de 21 a 102 centímetros con una anchura de 18.5 hasta 53 cm, son truncadas en el ápice, de una base redondeada, presenta una superficie cerosa específicamente la abaxial, en el ápice presenta un ciliado tomentoso, un nervio medio alargado y piloso, es gruesa, la hoja es caulinar, al secar es coriácea, su peciolo llega a medir 25 cm en las hojas caulinares, cinco centímetros de largo en las basales, diminutamente tomentoso (Grandez, 2014).

La planta en forma elíptica presenta su pulvínulo en corte transversal, de 6.8 a 17 cm de longitud, glabro; con vaina de forma no auriculada de 22 centímetro de su tamaño; sus catáfilas son entre 5 a 40 cm de largo, al secarse son fibrosas. Presentan una inflorescencia fasciculada plana lateral, se observa una espiga en axila de la hoja caulinar, oblonga de 13 a 19 cm de largo, en su anchura llega a 3.5 a 7.5 cm, en su pedúnculo llega hasta los 30.3 cm de largo; con brácteas arregladas en espiral de 8 a 17cm, sus laxas a veces parecen dísticas o ampliamente elípticas con un largo y ancho de 5 a 5.5 cm y 5 a 8 cm respectivamente, coriáceas, el ápice retuso a veces con mucho apículo de hasta 0.5 cm de la superficie abaxial con un margen apical ligeramente tomentoso, es densamente ciliado el ápice con interfalia de 2.9 a 3.7 cm de largo con un ancho de 1.6 a 2 cm sus bractéolas acanaladas, membranosas (Grandez, 2014).

Sus flores llevan un color de amarillo a anaranjado en forma de tubo corola curvado, con un ancho de 2.5cm y 3.4 cm de largo; los lóbulos son curvados en forma elíptica u ovalados en la corola, son arbustosos, presentan un estaminodio externo de color amarillo, doblado hacia dentro de forma longitudinal, además con unos bellos abaxiales. Con un calloso estaminodio con ápice oblicuo con una distancia de 1.1 a 1.4 cm, con un ovario en su interior cubierto por una base de pelos fasciculados extendidos por el pedicelo a una distancia de 0.2 a 3.5 cm. Presenta un fruto en una cápsula anaranjada de forma ovoide con ápice redondeado de 0.8 cm de largo y 0.4 de ancho en su interior una semilla de 0.7 de largo (Grandez, 2014).

La imagen de la figura 1 muestra la planta que es identificada como *C. lutea,* observándose una acumulación muy común en esta familia, donde se resalta de forma peculiar sus hojas de tamaño considerable.



Figura 1.Estado de la planta (C. lutea) en cultivos. Obtenido de (González et al., 2017).

2.3. PROPAGACIÓN DE LA PLANTA

Krause and Chávez (1999), mencionan que existen un sin número de especies como *Calathea sp.,* de tamaño considerable con un rizoma aromático, alminodoso con raicillas presentes; no resistentes a inundaciones crecen en suelos de textura arcillo limosa y con buena cantidad de nutrientes, se propagan por los rizomas con un distanciamiento de 50 por 50 cm, no presenta plagas ni enfermedades, se adapta a la parte inferior de producciones agroforestales o se intercala con otras especies de plantas. Requiere de sombra para su desarrollo (Krause & Chávez, 1999).

Según los autores De San Martín, Knell, de Moyobamba, and S (2009) atribuyen al bijao una singularidad bella por su apariencia y sus colores en tonos verdes que presenta y la hacen atractiva a la vista, algunas de las hojas de gran tamaño se las utiliza para envolver alimentos, pareciéndose a la hoja de plátano y las

heliconias que al parecer son parientes lejanos por el orden *Zingiberales*, encontrándose de forma muy apiñada en las partes de los bosques donde hay humedad y con sombra llegan a tener una altura considerable, su reproducción es por medio de hijuelos, también poseen semillas que salen en las flores de la parte central de la planta, los géneros más comunes son las *Marantas* y *Calatheas*.

Seguidamente, en la figura 2 se presenta la imagen de la raíz, sus flores y se identifica la forma de la hoja.

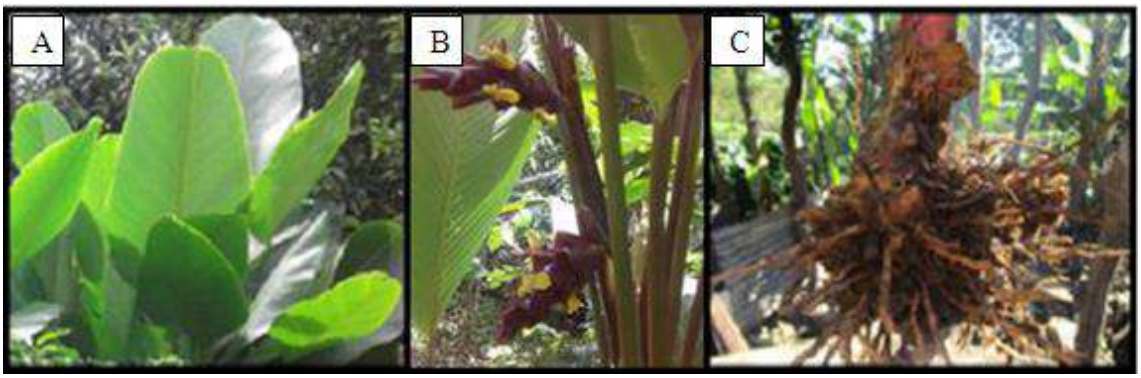


Figura 2. Forma de obtención se semillas. A) Panta, B) Inflorescencia, C) Raíz. Obtenido de (González et al., 2017)

Las plantas al ser diferentes tipos y tamaños presentan raíces que son en proporción al tamaño en sí; *C. lutea* al poseer raíces pequeñas como se muestran en la imagen anterior (Figura 2), se encuentra en la parte superficial de la tierra esto retribuye al equilibrio ecosistémico y el efecto amarre que se puede identificar en los suelos donde se encuentra gran vegetación con especies distintas (Branch, 2000)

2.4. PRODUCCIÓN DE CERA EN LA PLANTA

La especie *C. lutea* tiene gran potencial para ser cultivada de manera doméstica por su alto grado de cera presente en las hojas, debido a las dificultades químicas en su síntesis, todas las ceras verdaderas se han extraído de las plantas silvestres, el número de especies que proporcionan ceras es muy reducido, siendo la más valiosa de las ceras la que proviene de la palmera denominada *Copernicia cerífera,* que se produce en el noroeste del Brasil denominada cera de carnauba (Grandez, 2014).

En la hoja de *C. lutea* su lado inferior además de otras familias pertenecientes a las *Marantaceas* se encuentra cubierto por una capa de ceras que son comparables con la cera de carnauba por las cualidades físicas que presentan; se reconoce a la cera proveniente de la palmera como la mejor cera vegetal conocida *C.lutea* crece en la selva en formaciones extensas de suelos con gran proporción de agua; al desarrollarse la hoja por completo puede llegar a rendir entre 0.7 g de cera al año, al explotarla en plantaciones extensas y densas permitirá tener mejores resultados en los rendimientos (León, 1987).

Dentro de la familia *Marantacea* o arrurruz aparece una especie con características de cera similar a la doradura cera, esta es conocida en el Amazonas; esta planta es muy atrasada en su domesticación y su nombre es *Calathea lutea* (Aubl.) G.F.W. Meyer (Grandez, 2014).

En la industria artesanal es muy utilizada, esta podría ser explotada por las poblaciones propias de la amazonia o aisladas, están presentes en áreas donde son abundantes y son accesibles, su recolección es fácil, junto con su transportación; mientras que la cera puede ser retirada sin maquinaria por ebullición o disolventes. Los estudios técnicos dificultarían esta obtención de forma fácil, en la parte del envés de la hoja se presenta un polvo grisáceo blanquecino que es la cera(Evans, 1979).

Para el cultivo de esta planta se debe utilizar abonos orgánicos debido a que sus hojas son utilizadas para empaques de alimentos, este cultivo dura varios años, lo que permitiría la explotación por un tiempo prolongado y además de que su cuidado es mínimo, por lo que no se han localizado plagas de ninguna índole que afectaran la plantación y sus requerimientos en nutrientes son concretos (Del Aguila, 2014).

2.5. ESTUDIOS REALIZADOS A LA PLANTA DE BIJAO.

Según (Grandez, 2014) investigadores han realizado estudios sobre la economía que produce una especie parecida a la de *C. lutea* pero de la misma familia, llamada *Calathea inocephala* (Kuntze) H. Kenn. &Nicolson) en la zona de Tingo María, Perú, dando a conocer la economía que genera esta hoja para las

personas involucradas, mostrando así un incremento en el ingreso de su mensualidad, menciona además que a pesar de ser una especie silvestre se adapta fácilmente a diferentes tipos de suelo que han sido tratados con diferentes abonos.

Cárdenas and Ramírez (2004), utilizaron un sistema ideado por ellos para conocer las plantas con utilidad para los sistemas productivos a través de un inventario florístico, en una zona de transición entre la altillanura y la Amazonía, encontrando especies aprovechables como el bijao con potencial en producir cera idéntica a la de carnauba.

Grandez (2014), refiere que en el país puertorriqueño se ha identificado al bijao como la hoja de sal denominada así por las comunidades internas; esta investigación se la realizó al implementarse carreteras por estos sectores, realizando una búsqueda sobre la flora y fauna de la que se han obtenido esos resultados.

En Costa Rica, en las zonas de Totuguero y San Francisco menciona Palau (2007) que se obtuvieron un total de 132 plantas útiles entre medicinales o con fines industriales, mencionando que las hojas *C. lutea* se utilizan como envoltura de algunos los alimentos.

Baltazar (2011) hace referencia a que existen varias especies del género *Calathea* a las que se les atribuye la denominación de bijao; sus hojas son muy parecidas a las del banano, pero en proporción más pequeña; son utilizadas para envolver alimentos en la Amazonía peruana, existiendo dos especies más comunes: bijao *(Calathea altisima)* y huira bijao *(Calathea lutea);* el juane es un alimento típico del Perú que es comercializado no solo en restaurantes turísticos sino en puestos ambulantes, debido a su gran demanda por el consumo de este producto que es envuelto por las hojas de estas especies de plantas, se han convertido en fuentes de ingresos y trabajo para la ciudad de Lima.

En Colombia se ha demostrado que *C. lutea* es una planta con hojas con gran factibilidad para ser convertidas en un empaque de formas cocidas o crudas, en el país se elabora un bocadillo que es comercializado y vendido, que se empaca con esta hoja, ayudando así a que no se contamine al medio ambiente, debido a que en los tiempos actuales se busca reducir el daño al planeta, es así que la alternativa del

envoltorio es un gran aporte debido a que este se degrada con facilidad, seguridad y además se retribuye al suelo en forma de abono (González et al., 2017).

En estudios realizados por Prada, Garcia, Sanabria, and Rios (2006) se menciona que en la zona campesina de Colombia en Santander y Boyacá se estudiaron los procesos socioeconómicos en los que influyen la planta estudiada y mocionada con anterioridad, afectando a todo un proceso de obtención y producción de forma positiva, atribuyéndose mejoras desde las instalaciones del cultivo hasta la tecnificación del mismo; además, la contribución de las empresas compradoras con los campesinos por la importancia de este (Prada et al., 2006).

2.6. CARACTERÍSTICAS DE LAS CERAS VEGETALES.

En la industria se utiliza diferentes cualidades y atributos que poseen ciertas especies, unas son obtenidas del suelo, otras de la vegetación e incluso de los animales; ciertas tecnologías dan apertura al conocimiento de cualidades que han sido desconocidas o que se encontraban en la materia pero que aún no se ha procesado. Dentro de las tantas características que presenta la naturaleza, se encuentran las ceras que son utilizadas por las diferentes industrias desde la más básica a la más prominente; químicamente son ésteres de los ácidos grasos de peso molecular elevado con alcoholes, son insolubles en un medio acuoso, se presentan en un estado sólido al ambiente con una dureza en fase intermedia, estas son el resultado de una extracción (Alvarado et al., 2013).

Las ceras presentan carácter hidrofóbico al encontrarse en la estructura de los animales en forma de plumas o piel, mientras que en la vegetación se encuentran presentes al ser estas quienes recubren la epidermis de los tallos o frutos, evitando así la pérdida de agua por ósmosis inversa (Alvarado et al., 2013).

Existen diversas plantas de donde se ha obtenido este recurso; estas son las especies que son explotadas para la obtención de dicho rubro, *Euphorbia antisyphilitica,* al producto final obtenido de esta especie se la llama “cera de candelilla”; otra especie es *Copernicia cerífera,* llamada también como “cera de carnauba”; estas son las dos especies conocidas para la obtención de este recurso útil para la industria; las características que se toman en cuenta para realizar la obtención

de este son: punto de fusión, valor de acidez, índice de Iodo y el valor de saponificación (Alvarado et al., 2013).

Al ser obtenida esta tiene ciertas cualidades que la hacen diferenciar en el proceso de obtención, para lo cual se requiere un proceso de refinación para que la cera tenga las características que el mercado demanda; es por esto que sus usos son innumerables que van desde la industria de confitería, pasando por la cosmética hasta la electrónica; esta no tiene limitaciones en sus aplicaciones, cabe recalcar que debe existir unas buenas prácticas de manufactura para su desarrollo adecuado (Alvarado et al., 2013).

Para definir la industria a la que se destina el tipo de cera que se ha obtenido, depende del color que manifiesta al ser extraída, desde el marrón al más claro; al obtener una cera de alta calidad y gran potencial se tiene que tener en cuenta los rendimientos y el precio favorable es lo que lo hacen importante en la industria, como material procesado natural (Alvarado et al., 2013).

En la industria alimentaria se ha destacado la cera vegetal obtenida de la *E. antisyphilitica*; en el mercado internacional, la Comisión Técnica de Aditivos Alimentarios y Fuentes de Nutrientes añadidos a los Alimentos (ANS) científicamente comprobó y aprobó la utilización de esta en la Unión Europea, aceptándola por las características que da a los alimentos y la durabilidad que permite al ser un recubrimiento que alarga la vida útil de los mismos, al ser mezclada la cera con el ácido elágico y no presentar toxicidad para el ser humano se ha calificado a esta como un recubrimiento aceptable (Alvarado et al., 2013).

2.7. PROCESOS DE EXTRACCIÓN DE CERAS VEGETALES

2.7.1. Obtención de cera de Cadenilla

Al encontrarse en las plantas, la cera, a temperatura ambiente se encuentra sólida y formando parte de la estructura de la planta; para la extracción se hierve tanto el tronco y las hojas en ácido sulfúrico diluido, para que llegue a un estado de viscosidad debe alcanzar una temperatura de 80 ºC, al alcanzar este punto en la superficie se observara una materia que flota, esta se debe retirar y enfriar, el color

característico que presentan son una varios tonos de cafés; para su comercialización se realiza un proceso en plantas diseñadas para la refinación. Para la última etapa mencionada se funde a la cera con agua, posteriormente se lava con ácido fosfórico, para eliminar impurezas; se procede a decantar y fundir la cera a una temperatura de 130 ºC para eliminar el agua restante, seguidamente, se procede a realizar una filtración por filtros de carbón activado y arcilla (Alvarado et al., 2013).

El proceso de refinado resulta ser muy aparatoso al utilizar esta etapa, esto no contribuye de mejor forma al rendimiento global de la cera, mientras que el blanqueo al utilizar químicos resulta más eficaz, al utilizar peróxido de hidrógeno o ácido fosfórico y permanganato de potasio. Se debe tener precaución al usar el peróxido de hidrógeno debido a que puede alterar a las especies de colores presentes en la cera, el porcentaje adecuado de este químico es una proporción del 30%. Para evitar estas dificultades se recomienda solo utilizar el ácido fosfórico, se emulsiona con facilidad produciendo una hidrólisis de ésteres; el peróxido de hidrógeno se debe retirar antes de que se solidifique la cera por el estado acuoso al que llega en el proceso (Alvarado et al., 2013).

2.7.2. Proceso de Extracción de Cera de Carnauba

En el proceso de obtención de cera proveniente de la palma *C. cerífera* se obtiene por etapas sencillas que no requieren tecnología para su procesamiento, además aún se la obtiene por métodos artesanales simples; para el proceso la hoja de esta planta llegada al tiempo estacional en donde se produce una sequía por las zonas donde se desarrolla esta recubre sus hojas por una capa color grisáceo a blanquecino, en la primera etapa se corta y recolecta las hojas, posteriormente se la seca al ambiente, procediéndose posteriormente a picarla y convertirla en polvillo, se la coloca en recipientes u equipos que permitan su cocción; en esta etapa se la coloca una cantidad considerable de agua en dependencia de la cantidad que se permita el equipo de cocción, al llegar a hervir, en la superficie se verá flotando la cera, que tiene que ser filtrada y refinada para su comercialización (Jacomino, Martínez, Kluge, & Scarpare, 2003).

2.8. CARACTERÍSTICAS Y UTILIZACIÓN DE LOS TANINOS

Se encuentran en las plantas, los taninos son polifenoles que se presentan en los forrajes leguminosos de zonas templadas y tropicales, utilizados por las planas como fuente de defensa contra herbívoros e insectos y conservar nitrógeno; se especializan en la formación de complejos reversibles al igual que las proteínas, existiendo dos tipos de estos: hidrolizables y condensados, los cuales pueden tener efectos benéficos o perjudiciales para los animales en dependencia de las concentraciones que presenta la hierba (Aguirre, Tomás, Huamán, Galarreta, & Ccaccia, 2010). Dentro de las cualidades de estos compuestos hacia los animales se evidencian efectos positivos en los ovinos como aumento de peso, la producción de lana y eficiencia reproductiva, se destaca también que tienen un efecto negativo que se hace palpable al momento de la alimentación por la reducción de consumo de comida por el efecto astringente en la saliva; todo esto está relacionado con el porcentaje con el que estos se encuentran presentes en las leguminosas, en materia seca la variación entre un 2% a un 4% de su presencia no repercutiría tan negativamente los animales. Por ser estas retenedoras de nitrógeno la erosión del suelo es casi nula, su crecimiento y repoblación es rápida, haciendo que el alimento para los animales no sea escaso (Márquez & Suárez 2008).

Los taninos han sido utilizados en bebidas por su capacidad astringente, como el té y vino, también en la piel de los animales que es destinada a la industria de la curtiembre, debido a su capacidad de unión y precipitación de las proteínas, reduciendo así las afectaciones enzimáticas sobre la piel (Márquez & Suárez 2008).

Presentan un alto peso molecular, tienen capacidad de precipitar no solo proteínas; también se encuentran los alcaloides, ácidos nucleicos, esteroides, saponinas y carbohidratos (Márquez & Suárez 2008).

2.9. EXTRACCIÓN DE TANINOS.

Los taninos requieren de un proceso de utilización de recursos químicos, el etanol es el compuesto que más se utiliza para la obtención de este recurso que es utilizado por diferentes industrias, el proceso requiere que la materia de donde se va a extraer el compuesto polifenol debe estar bien preparadas para la mayor obtención de esta (J. López et al., 2012).

2.10. CARACTERÍSTICAS Y UTILIDADES DE LA FIBRA DE ORIGEN VEGETAL.

Dentro de la historia de la humanidad las fibras han acompañado al ser humano desde que se estableció y busco soluciones para una vivienda, vestimenta, transporte, cacería y muchos otros aportes al hombre para su desarrollo; hoy en día es el segundo en formar economía en el mundo después de las plantas medicinales, estos conocimientos de obtención y fabricación se han ido desarrollando por sociedades indígenas (Linares, Galeano, García, & Figueroa, 2007)

La planta perteneciente a la familia *Marantacea,* presenta cualidades que se puede procesar como una fibra vegetal para la elaboración de diferentes artes con este material como son: sombreros, canastos, bolsos, papeleras, esteras, abanicos, billeteras, individuales y adornos, la parte útil para el desarrollo es el tallo de la planta *C. lutea;* las comunidades indígenas son las que han buscado desarrollar artículos que van acorde a las necesidades que tienen en sus labores. Para el aprovechamiento y transformación de este recurso se empieza con la recolección de los sembríos más cercanos a la comunidad o donde se encuentren desarrollando, su corte es a ras; así el mismo productor se convierte en su proveedor. Al colocar los tallos en el lugar de trabajo se raspa la corteza verde, se le abre longitudinalmente extrayéndose la médula, se la coloca en el muslo del artesano sujeta sobre una banda de cuero; se limpia la fibra con el cuchillo hasta que se quite el color verde del tallo y llegue al color castaño claro; se coloca al sol durante dos o tres días seguidamente se los soba con una piedra o una botella de cristal hasta que la fibra quede lisa, posteriormente se las enrolla y coloca en agua en una vasija, el tiempo que se coloca en agua es de tres a cuatro día; finalmente se las vuelve a colocar al sol (Linares et al., 2007).

El tamaño de las fibras es variado pero generalmente se trabajan con fibras de un centímetro de ancho por uno a tres metros de largo, como se observa en la figura 3, este tipo de fibra se traba en húmedo para que tenga flexibilidad la artesanía al utilizar diferentes tipos de trenzas; para su comercialización se basa en el tamaño, tipo y dificultad de elaboración, junto con el tamaño; las mujeres indígenas son las que se han impregnado en la elaboración de estos productos (Linares et al., 2007)



Figura 3. Tallos, especificación del color para su utilización. Recuperado de (Linares et al., 2007)

2.11. USO DE LA HOJA DE *C. LUTEA* COMO EMPAQUE

González et al. (2017) hace referencia al procedimiento que personas pertenecientes a la asociación ASOBIJAO del Perú, empezando por el mantenimiento de las hojas, que se realiza en el cultivo hasta la obtención de un empaque natural; el procedimiento sigue el siguiente proceso: mantenimiento, corte, acopio, lavado, sancochado, lavado, secado, acopio, desvenado, corte en blanco y su comercialización.

A continuación, en la figura 4 se muestra el inicio del proceso mencionado y en qué estado es comercializado el empaque biodegradable, aportando así a un consumo que no es agresivo con el ambiente.



Figura 4. Comercialización del empaque biodegradable; A) Cultivo, B) Acopio, C) Acopio en seco, D) Empaque comercializable. Obtenido de (González et al., 2017)

Para verificar el costo de producción de este material puesto al mercado, se ha utilizado la estructura de una asociación, en donde los gastos y recursos utilizados son bajos y la utilidad generada es aceptable por la cantidad de personas que trabajan dentro de la organización y que se ven satisfechas por el trabajo y el aporte que hacen en la industrialización de la hoja como envoltorio o empaque; pero además cabe mencionar que a pesar del costo, los intermediarios son los que se llevan el mayor rédito económico por el tipo de comercialización que se realiza en mercados y sin ninguna ley que los ampare (González et al., 2017).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. LOCALIZACIÓN

El presente trabajo se desarrolló en el hogar del estudiante, situado en el sector El Capricho Km 51 ½ vía Puyo – Tena, en la provincia de Napo, cantón Carlos Julio Arosemena Tola.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se trata de una investigación bibliográfica documental, de forma argumentativa. Presenta un enfoque cualitativo, que se basa en la acumulación de datos sin restricciones, basados en la descripción y observación del investigador; es flexible, puede cambiar los eventos según la interpretación de la teoría en dependencia de la realidad que puedan ser vitas por el o los actores, es un sistema holístico que verifica un todo, aportando con el conocimiento (Hernández & Torres, 2018).

3.3. MÉTODO ANALÍTICO DE INVESTIGACIÓN

El método analítico es el que estudia de forma cualitativa ciertas características desde la separación de un conjunto en partes, distribuyéndolas en elementos con causas observables, efectos naturales o elaborados por el investigador. Donde es necesario conocer la causa del cambio y el objeto que se estudia para comprender la esencia del elemento analizado para la resolución de la problemática planteada, dando así posibles soluciones o respuestas a lo que se desea llegar o comprobar con los objetivos planteados. Es un método que utiliza el análisis como principal fuente de argumentación hacia las inquietudes y preguntas en cuestión de investigación o resolución(F. López, 2002).

Para llegar a concluir y presentar este trabajo, el método que se empleó es el método analítico que permitió recolectar información ya existente para comprobar y verificar los objetivos planteados, descubriendo así las formas de procesar y transformar una materia prima en un producto diferente.

3.4. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

3.4.1. Investigación y recopilación bibliográfica acerca de la planta *C. lutea* junto con sus posibles formas de explotación agroindustrial y sus características.

Dentro de la información obtenida se identificó que la planta se caracteriza dentro de la familia *Marantacea* por ser utilizada para diferentes procesos de obtención de recursos económicos, es una especie que se puede cultivas, que crece sin dificultad dentro de los bosques, generalmente se adaptan a zonas donde la humedad es relativamente alta, posee ciertas cualidades que la hacen diferente a todo el grupo presente en esta familia, además es una de las plantas que sus hojas prestan un servicio tan esencial como es el envoltorio de alimentos, que puede ser expandido a nivel industrial.

3.4.2. Identificación de los posibles productos que se puedan obtener a partir de la planta para ser explotadas a nivel local.

Los posibles productos en los que se puede enfocar esta planta son: la obtención de taninos, producción de fibra para elaboración de artículos de venta turística, como envoltorio de alimentos, se lo utiliza como recipiente de cocción de alimentos y obtención de cera de buena calidad, en esta última cualidad nos hemos enfocado para dar a conocer un posible método de extracción de esta.

3.4.3. Diseño del procedimiento de extracción de cera de *C. lutea*.

Se elaboró un diagrama de bloque que puede permitir la obtención de cera de alta calidad, este proceso aún requiere de su debida comprobación y realización de los diferentes cálculos que le permitirán verificar la veracidad y efectividad del proceso. Además, la bibliografía afirma que el rendimiento por hoja de cera es de 7 gramos por cada una, al año; esto quiere decir que si la hoja entra al proceso con un tamaño considerable el rendimiento pudiera ser más alto o bajo; todo esto dependerá de la debida comprobación.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Investigación y recopilación bibliográfica acerca de la planta *C. lutea* junto con sus posibles formas de explotación agroindustrial y sus características.

En la información recolectada sobre la planta se encontraron cualidades que fueron analizadas desde el punto de vista técnico y puestas a consideración para presentar posibles formas de industrialización a nivel local. Lo encontrado en la literatura presenta las siguientes particularidades: se encontró que la planta pertenece a la familia de las *marantáceas* que crece en zonas con alta humedad, que es posible cultivarla en viveros o en la selva misma, se encuentra apiñada en grandes cantidades en los interiores de los bosques, alcanzando alturas que varían de uno a tres metros, la parte más sobresaliente de la planta es la hoja, posee ciertas características que la hacen potencialmente industrializable, además por la visualización realizada con anterioridad es utilizada en comedores, restaurantes y puestos de comidas que promueven la gastronomía local; se comercializa en verde, es decir que una vez cortada se agrupa y vende a un precio considerable.

Se encontró que en este tipo de planta existen algunas similares que pudieran ser investigadas para posibles proyectos; se obtuvo que la planta puede ser utilizada para diversos fines de forma particular en envoltura de alimentos, previo a un manejo adecuado de la hoja, esta última es la más cotizada en el mercado gastronómico local. Se encontró que en los países vecinos genera una economía a nivel de la región, debido a su demanda se ha convertido en un medio de trabajo y sustento para las familias en los sectores involucrados a la cadena de producción (Márquez & Suárez 2008).

La última cualidad encontrada en *C. lutea* es la cera, la hoja de esta presenta un recubrimiento color blanquecino, que es idéntico al que se encuentra en la planta donde se obtiene la cera de carnauba; este es un tipo de cera vegetal que puede ser extraído de la hoja y puede ser comercializado para obtener ganancias acordes a las necesarias; sin discriminar la zona donde se implantaría la industria o

emprendimiento, sin causar mayores afectaciones al medio y además contribuyendo al desarrollo local.

4.2. Identificación de los posibles productos que se puedan obtener desde la planta para ser explotadas a nivel local.

Analizando la planta según la revisión realizada se plantea que se puede industrializar de diferentes formas y con su respectivo proceso, desde la comercialización en verde, hasta la más complicada y dificultosa que vendría a ser la obtención de cera. Las posibles formas de utilizar a esta planta como fuente de desarrollo económico se describen a continuación.

González et al. (2017) mencionó a *C. lutea* como un empaque debidamente procesado para un bocadillo realizado en el Perú; empezando por la recolección de la hoja, seguido por el acopio, lavándola, secándola, sancochándola, secándola, desvenándola y cortándola en blanco, para así comercializar los productores de bocadillos. En la región se puede utilizar esta forma de comercio en la gastronomía, para envolver los famosos kimbolitos, humitas, entre otros productos que se comercializan en la región o si se quiere a nivel nacional. Se encontró que el tallo de la planta puede ser transformado en fibra para la elaboración de un sin número de artículos que impulsarían el turismo local o nacional, al proveer de sombreros, bolsos u otros utensilios elaborados con materias propias de la Amazonía (Linares et al., 2007).

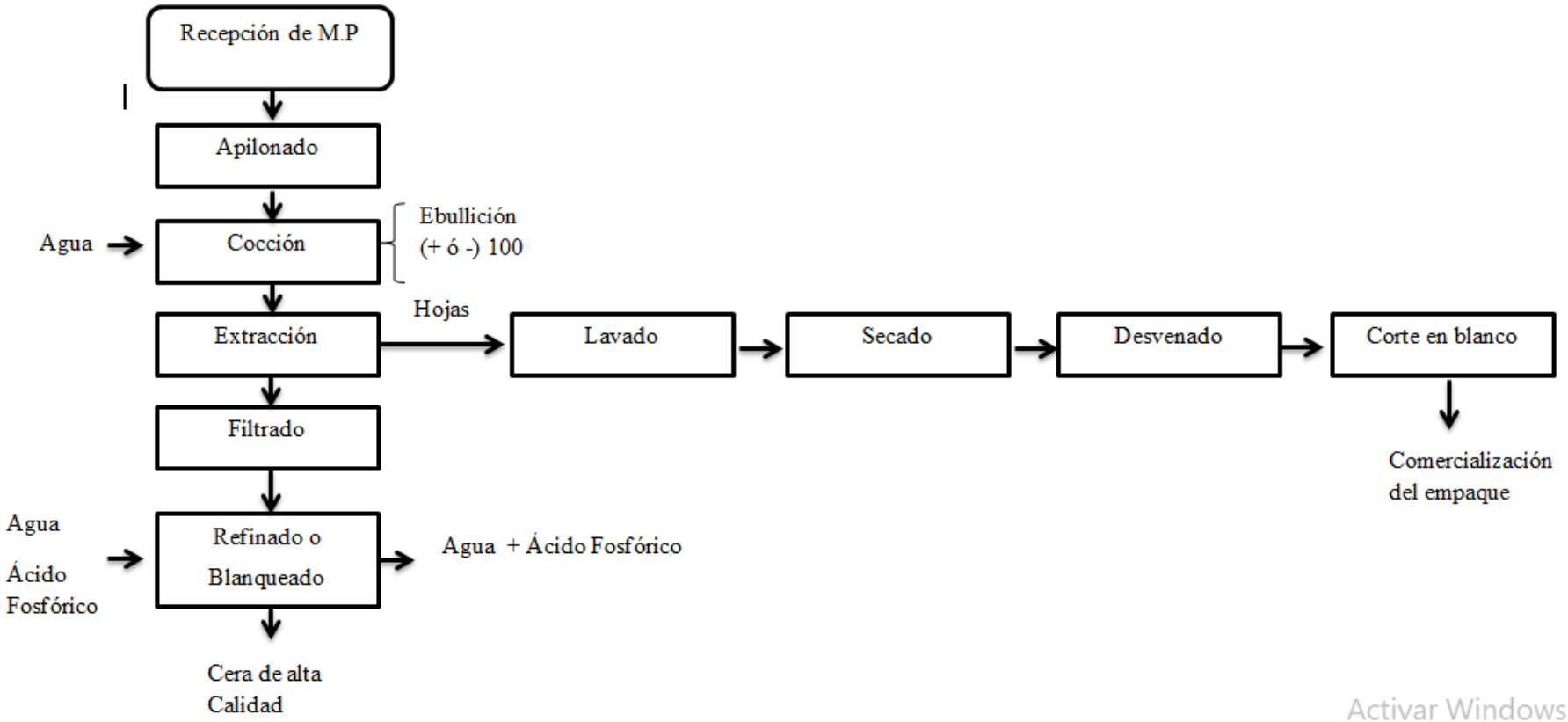
También se encontró que la planta cuenta con la presencia de taninos en su estructura, es por eso que en la hoja no se encuentra ninguna imperfección realizada por insectos, debido a la facultad que posee, también se puede atribuir que esta característica puede ser obtenida y utilizada en diferentes industrias, una de estas es la curtiembre (Márquez & Suárez 2008).

Otra de las cualidades presentes en la hoja, es un polvo blanquecino que recubre el envés de esta y es parecido a la cera que se obtiene de la planta *C. cerífera* que es una de las más aceptadas a nivel mundial, de mal alta calidad y un costo considerable denominado cera de carnauba, que se puede extraer y ser comercializado a las industrias que tratan los alimentos después de una post cosecha u otros fines a los que se aplica cera de alta calidad (Alvarado et al., 2013).

4.3. Diseño del procedimiento de extracción de cera de *C. lutea*, representada por un diagrama de bloques.

Dentro de la investigación no se ha encontrado información concreta sobre la obtención de cera, es por esto el análisis está basado en la comparación de las dos especies que proveen de cera al mundo y a las diferentes industrias, tanto la *C. cerífera* y *E. antisyphilitica*, tienen procesos similares de extracción, además su procedimiento no requiere de mucha ciencia o tecnología, solo requiere de los conocimientos básicos de aplicación de algunos compuestos que se utilizan en las diferentes etapas.

En la figura 5 se presenta el diagrama de bloque en el que se plantea una secuencia para la obtención de cera; este está planteado según algunas especificaciones hechas por los procesos de extracción de cera de cadenilla y la de carnauba que son plantas que requieren un proceso similar, además, la obtención se ha puesto a nivel de emprendimiento, debido a la factibilidad que este propicia para los involucrados.



Activar Windows
Ve a Configuración para activ

Figura 5. Diagrama de bloque del proceso de obtención de cera de C. lutea. Elaboración propia

A continuación, se ofrece una descripción del proceso de extracción.

Recepción

Es la primera etapa del proceso, en esta fase se aceptan las hojas de *C. lutea* que se han cosechado con anterioridad, las hojas deben encontrarse lo más frescas posibles y no deben presentar daños en gran proporción, además se las aceptara solo si cumplen las características presentes en la ficha de aceptación (Anexo 1)

Apilonado

En el segundo paso se coloca las hojas en grupos para llenar el equipo en donde se procederá a la cocción, su apilamiento debe ser firme para evitar reducción de espacio, de la misma forma se las debe colocar en el interior del equipo.

Cocción

En este punto las hojas ya deben estar colocadas en el interior del equipo de cocción, para poder colocar el agua y realizar el debido proceso; se deja hervir el agua, hasta que en la superficie del equipo se empieza a ver una capa en forma de espuma de color grisáceo.

Extracción

Se recoge la capa formada en la superficie, colocándose en recipientes que se dirigen a los filtros.

Filtrado

Este se realiza para evitar que algunas impurezas se encuentren presentes en la cera y permita además que se obtenga un color adecuado según el mercado al que va destinada la cera.

Refinado o Blanqueado

En la etapa final se utiliza agua y ácido fosfórico para que se obtengan las características adecuadas; para el comercio internacional se debe considerar lo

mencionado en el Anexo 2 y óptimas para la comercialización en el mercado nacional e internacional.

CONCLUSIONES

- Se obtuvo información relevante que aportan ciertas fuentes bibliográficas que afirman que las hojas de la planta *C. lutea* poseen ciertas características que la convierten en una planta con posibilidades de ser industrializada para el desarrollo económico y social a nivel local evitando además que se desperdicien ciertas partes de la planta y la eliminación de bosques primarios, junto con la erosión de suelo.

- Se identificó que los productos potenciales que se pueden obtener de la planta en general son: taninos, fibra, cera y a la hoja como recipiente o envoltorio, estos pueden llevar a un ciclo de industrialización con gran capacidad de evitar pérdidas o desperdicios al momento de realizar los procesos, debido a que estas propiedades sobresalen de la planta se debe tener en cuenta a que mercado se va a distribuir el producto final.

- En el diagrama de bloques elaborado se tomaron en consideración ciertas características de dos procesos similares y de dos especies de ceras utilizadas en el mercado que son las de cadenilla y carnauba; se esquematizó el proceso con su respectiva identificación de manera secuencial, hasta llegar a la obtención final del producto. Además, dentro del proceso se añadió una posible utilización de la hoja después del proceso de cocción para su aprovechamiento.

RECOMENDACIONES

- En el proceso de obtención de cera se puede también secar y pulverizar la hoja antes de los procesos de cocción y extracción, además de que se puede implementar la utilización de otros compuestos como peróxido de hidrogeno, pero para no poner en riesgo las propiedades de la cera se debe utilizar ácido fosfórico.

- Adicionalmente, al proceso de pulverización, una vez obtenida la cera, se puede utilizar este polvo para la elaboración de abono comercial, para evitar pérdidas que podrían convertirse en otro rubro que genere ganancias para la planta procesadora.

REFERENCIAS

Aguirre, R., Tomás, C., Huamán, J., Galarreta, H., & Ccaccia, A. (2010). Separación, Identificación Y Cuantificación De Taninos De La Calathea Lutea "Bijao". Revista Peruana de Química e Ingeniería Química, *13*(1), 64-66.

Alvarado, C., Galindo, A., Bermúdez, L., Berumen, C., Orta, C., & Garza, J. (2013). Cera de Candelilla y sus aplicaciones. Avances en química, *8*(2), 105-110.

Baltazar, O. (2011). Estudio etnobotánico y de mercado de productos forestales no maderables extraídos del bosque y áreas afines en la ciudad de Pucallpa-Perú.

Branch, I. I. o. T. A. A. O. o. t. U. N. L. P. N. M. S. A. O. o. t. U. N. A. E. (2000). Manual on integrated soil management and conservation practices (Vol. 8): Food & Agriculture Org.

Cantino, P., Doyle, J., Graham, S., Judd, W., Olmstead, R., Soltis, D., . . . Donoghue, M. (2007). Towards a phylogenetic nomenclature of Tracheophyta. Taxon, *56*(3), 822-846.

Cárdenas, D., & Ramírez, J. (2004). Plantas útiles y su incorporación a los sistemas productivos del departamento del Guaviare (Amazonia Colombiana). Caldasia, *26*(1), 95-110.

De San Martín, G. R., Knell, G., de Moyobamba, M. P., & S, S.-P. D. R. (2009). Áreas de conservación municipal: Mishquiyacu-Rumiyacu y Almendra. Guía interpretativa.

Del Aguila, C. (2014). Comportamiento Del Bijao (Calathea Inocepha/A (Kuntze) H. Kenn. & Nicolson) Bajo Diferentes Técnicas De Propagación Rizomá Tic A Y Fertilización Con Molimax En Campo Definitivo, Tingo María. Universidad Nacional Agraria De La Selva, Repositorio UNAS.

Estupiñan, L. (1999). Sinopsis de un sistema de clasificación filogenético para familias de angiospermas. *UDCA*.

Evans, R. (1979). The Amazonia as a Source of New Economic Plants. *Springer on behalf of New York Botanical Garden Press, 33*(3), 259-266. doi:http://www.jstor.org/stable/4254073

Garden, N. Y. B. (1989). Notes On Economic Plants. Botánica Económic, *43*(4), 508-510.

González, M., Suspe, P., Sierra, S., & Higuera, N. (2017). Servicios ecosistémicos asociados al Bijao (Calathea Lutea) en el municipio de Moniquirá, Boyacá.

Grandez, W. (2014). Efecto del volumen de sustrato y fertilización con npk en la producción de plantones y plantación del bijao (Calathea inocephala) (Kuntze) H. Kenn. & Nicolson) en Tingo María, Huánuco. Universidad Nacional Agraria De La Selva, Repositorio UNAS.

Haston, E., Richardson, J., Stevens, P., Chase, M., & Harris, D. (2009). The Linear Angiosperm Phylogeny Group (LAPG) III: a linear sequence of the families in APG III. Botanical Journal of the Linnean Society, *161*(2), 128-131.

Hernández, R., & Torres, C. (2018). *Metodología de la investigación* (Vol. 4). México. McGraw-Hill Interamericana.

Jacomino, A., Martínez, R., Kluge, R., & Scarpare, J. (2003). Conservação de goiabas tratadas com emulsões de cera de carnaúba. *Revista brasileira de fruticultura*, *25*(3), 401-405.

Krause, J., & Chávez, J. (1999). Promocion y Comercio de Plantas Promisorias con Principios Activos Especiales de la Selva del Peru: IICA.

León, J. (1987). Botánica de los cultivos tropicales (Intituto Interamericano de Cooperación pa la Agricultura ed. Vol. 2). Costa Rica.

Linares, E., Galeano, G., García, N., & Figueroa, Y. (2007). Fibras vegetales utilizadas en artesanías en Colombia. In S. Artesanías de Colombia (Ed.): Bogotá, Colombia.

López, F. (2002). El análisis de contenido como método de investigación. *Revista de Educación*, *4*, 167-179.

López, J., Jiménez, J., Abarca, A., Bonilla, P., Guzmán, I., Núñez, J., & Soto, R. (2012). Extracción y evaluación de taninos condensados a partir de la corteza de once especies maderables de Costa Rica. . *Tecnología en marcha*, *25(4)*, 15-22.

Márquez, D., & Suárez , A. (2008). El uso de taninos condensados como alternativa nutricional y sanitaria en rumiantes. *Revista de Medicina Veterinaria*, *1*(16), 87-109.

Palau, U. (2007). Estudio De Factibilidad Para La Implementación De Un Programa De Fomento De Viajes Educativos Y Comunitarios En El Territorio Indígena Ngäbe De La Península De Osa, Costa Rica. Universidad Para La Cooperación Internacional,

Prada, L., Garcia, H., Sanabria, K., & Rios, C. (2006). Bijao: un empaque para la certificación de origen del bocadillo Veleño.

Velazco, E., Sotero, V., & Ramirez, K. (2018). Efecto alelopático del extracto acuoso de Calathea lutea (bijao) sobre la germinación de semillas y crecimiento de plántulas de Lactuca sativa (lechuga). Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía.

ANEXOS.

Anexo A. Ficha de aceptación.

FICHA DE ACEPTACIÓN			
Recepcionista:		Fecha de recepción:	
Propietario:			
Cantidad:		Estado:	
Fecha de corte:			
Tamaño:			
Descripción:			
Firma del		Firma del	

Anexo B. Reglamento de utilización de Ceras de la Unión Europea.

https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:333:0034:0036:ES:PDF