



## *Análisis de un sistema de industrialización de especias del oriente Ecuatoriano*

### *Analysis of a spice industrialization system in eastern Ecuador*

### *Análise de um sistema de industrialização de especiarias no leste do Equador*

Telmo Moreno-Romero <sup>I</sup>

[tmoreno@esPOCH.edu.ec](mailto:tmoreno@esPOCH.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-9354-5995>

Lidia Castro-Cepeda <sup>II</sup>

[lidia.castro@esPOCH.edu.ec](mailto:lidia.castro@esPOCH.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-0471-2879>

Mishell Moreno-Samaniego <sup>III</sup>

[mishell.moreno@esPOCH.edu.ec](mailto:mishell.moreno@esPOCH.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-5679-5485>

Cristian Esparza-Parra <sup>IV</sup>

[esparzacristian77@yahoo.es](mailto:esparzacristian77@yahoo.es)

<https://orcid.org/0000-0001-5540-7586>

Oscar Nacimba-Amagua <sup>V</sup>

[oscarnacimba@hotmail.com](mailto:oscarnacimba@hotmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-8335-7819>

Santiago Toledo-Campoverde <sup>VI</sup>

[santiagotoledo@hotmail.com](mailto:santiagotoledo@hotmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-5096-3396>

**Correspondencia:** [tmoreno@esPOCH.edu.ec](mailto:tmoreno@esPOCH.edu.ec)

Ciencias Técnicas y Aplicadas

Artículo de Investigación

\* **Recibido:** 23 de septiembre de 2022 \* **Aceptado:** 18 de octubre de 2022 \* **Publicado:** 23 de noviembre de 2022

- I. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, Grupo de Investigación GIDETER, Ecuador.
- II. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, Grupo de Investigación GIDETER, Ecuador.
- III. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias. Grupo de Investigación GIDETER, Ecuador.
- IV. Investigador Independiente, Ecuador.
- V. Investigador Independiente, Ecuador.
- VI. Investigador Independiente, Ecuador.

## Resumen

La presente investigación tiene por objeto determinar la factibilidad de producción y comercialización de especias nativas del oriente ecuatoriano. Los condimentos y especias han tenido un gran protagonismo en la cocina, se añaden a los alimentos con el fin de conservarlos mejor, aromatizarlos y en algunos casos buscando efectos medicinales. Su historia está vinculada a la de las grandes exploraciones del mundo, en la búsqueda de rutas comerciales por tierra y mar, en el que los pequeños, medianos y grandes productores buscan abrirse mercado a través de la producción y comercialización de este tipo de productos. Inicialmente, se realiza un análisis situacional de la planta y una investigación de mercado enfocado en los actuales y potenciales consumidores. Luego, con base en esta información, se formula el plan de marketing, producción, desarrollo organizacional, y la correspondiente evaluación económica – financiera del proyecto, el mismo que es factible en la ejecución del plan de industrialización de especias. Además, contribuye al desarrollo socio económico local y fortalece la generación de fuentes de trabajo mediante la generación de microempresas.

**Palabras claves:** Especias; Industrialización; Comercialización; Marketing; Estrategias; Producción; Estudio de Mercado.

## Abstract

The purpose of this investigation is to determine the feasibility of production and commercialization of native spices of eastern Ecuador. Condiments and spices have played a leading role in the kitchen, they are added to food in order to preserve it better, flavor it and in some cases seeking medicinal effects. Its history is linked to that of the great explorations of the world, in the search for commercial routes by land and sea, in which small, medium and large producers seek to open up a market through the production and commercialization of this type of product. Initially, a situational analysis of the plant and a market research focused on current and potential consumers are carried out. Then, based on this information, the marketing, production, organizational development plan is formulated, and the corresponding economic-financial evaluation of the project, which is feasible in the execution of the spice industrialization plan. In

addition, it contributes to local socio-economic development and strengthens the generation of jobs through the creation of micro-enterprises.

**Keywords:** Spices; Industrialization; Commercialization; Marketing; Strategies; Production; Market study.

## Resumo

O objetivo desta investigação é determinar a viabilidade da produção e comercialização de especiarias nativas do leste do Equador. Os condimentos e as especiarias têm desempenhado um papel preponderante na cozinha, são adicionados aos alimentos para melhor os conservar, dar sabor e, em alguns casos, procurar efeitos medicinais. A sua história está ligada à das grandes explorações do mundo, na procura de rotas comerciais por terra e por mar, em que pequenos, médios e grandes produtores procuram abrir mercado através da produção e comercialização deste tipo de produto. Inicialmente, é realizada uma análise situacional da fábrica e uma pesquisa de mercado com foco nos consumidores atuais e potenciais. Em seguida, com base nessas informações, é formulado o plano de marketing, produção, desenvolvimento organizacional e a correspondente avaliação econômico-financeira do projeto, que é viável na execução do plano de industrialização de especiarias. Além disso, contribui para o desenvolvimento socioeconômico local e fortalece a geração de empregos por meio da criação de microempresas. Palavras-chave: Especiarias; Industrialização; Comercialização; Marketing; Estratégias; Produção; Pesquisa de mercado.

## Introducción

Según Alonso (2021), a lo largo de todos los milenios que duró el neolítico la alimentación no varió mucho. Como sucesos a remarcar están la aparición del modelo alimentario propio del mundo clásico el cual se basaba en los monocultivos. Inicialmente, las plantas nativas fueron utilizadas para aromatizar carnes asadas, se conoce por historia que el poeta griego Homero cita más de una vez esta costumbre, sobre todo en sus narraciones sobre banquetes de caza, haciendo énfasis en el uso de hierbas aromáticas con la finalidad de mejorar su sabor.

Desde los años 3000 A.C. se inicia con una cultura botánica primitiva en China, y otros pueblos asiáticos enfocada en la búsqueda y el cultivo de plantas alimenticias. En la primitiva civilización

hindú se le da un significado religioso-espiritual a cierto tipo de vegetales que se considerarían plantas sagradas.

De acuerdo con Terana (2019), el emperador Shen-Nung de China que vivió en el año 2800 a.C. y fundador de la medicina china escribió un tratado sobre la medicina a base de plantas y celebraba con regularidad mercados de especias. La India era la patria de la pimienta (especies del género *Piper*), la más buscada de las especias; así como, el cardamomo (*Elletaria Cardamomum*), el jengibre (*Zingiber officinale*), la cúrcuma (género *Curcuma*), el comino (*Cuminum cyminum*) y el sésamo (*Sesamum indicum*). Sri Lanka producía canela y las Indias Orientales clavo, nuez moscada y macis. todas estas plantas aromáticas utilizadas en el ámbito gastronómico y medicinal.

Sin embargo, el descubrimiento de América supuso una revolución en aspectos económicos, políticos, sociales, en el mercado y la industria, de entre ellos se destaca la introducción de nuevos alimentos, y la mezcla que se obtuvo con aquellos productos endémicos de tierras americanas.

Obras como “De la Natural Historia de las Indias”, publicada en el siglo XVI por Gonzalo Fernández de Oviedo y “Apologética Historia de las Indias” del Padre Bartolomé de las Casas; describen las nuevas especies de plantas encontradas en América que fueron llevadas inicialmente a Europa y que en poco tiempo fueron ganando popularidad en todos los continentes, especias como el pimiento picante (Especies del género *Capsicum*), cacao (*Theobroma cacao*), cilantro (*Coriandrum sativum*), entre otras, fueron especialmente apreciadas. A continuación, en el siglo XIX con la invención de la máquina de vapor y la famosa Revolución Industrial apareció la industria alimentaria tal como se la conoce en la actualidad, apoyada en sistemas automatizados y de aclimatación, lo que supuso la industrialización del sector alimentario a través del uso de dispositivos mecánicos y eléctricos para su producción masiva, con ello también se generó la tecnificación de la industria agrícola a través de selección de las mejores semillas y uso de sistemas automáticos para siembra y cosecha lo que garantiza productos de calidad. Estos cambios provocaron un crecimiento económico sostenible, lo que a su vez condujo a una evolución rápida en el estudio de la conservación de alimentos usando productos naturales.

Actualmente, las plantas aromáticas son las responsables de los sabores característicos de platos nacionales e internacionales, y tanto su aplicación como su mezcla armoniosa sirven para

diferenciar las distintas preparaciones. Según Cristopher (2014), las especias, así como las plantas aromáticas han tenido una importante trascendencia desde tiempos inmemoriales con el fin de mejorar el sabor de las comidas, además estas han tenidos diversos escalones importantes en la historia, tanto por sus propiedades curativas como culinarias, poseen la cualidad de darle un toque especial y ofrecen un sabor único a una infinidad de platos.

El Ecuador históricamente se ha caracterizado por su producción agropecuaria, esta fue siempre la base del sustento económico nacional y de la alimentación de su población, sus condiciones ecológicas constituyen el gran potencial productivo para satisfacer las necesidades básicas y tradicionales que se manifiestan en la dieta ecuatoriana. Sin embargo, la producción agrícola nacional se ha caracterizado por bajos rendimientos, debido a la práctica de procedimientos tradicionales, falta de tecnificación en la elección de semillas, poco conocimiento actual para la siembra, cosecha y postcosecha y no colocar un valor agregado a sus productos. Adicionalmente a las deficiencias productivas se agrega una inadecuada comercialización y desconocimientos técnicos, administrativos y financieros. Según Mena (2014), en el Ecuador el cultivo de especias tiene buenas características geográficas, climáticas y de suelos, que le permiten una adecuada adaptación y desarrollo, sembrándose en especial en las provincias de Santo Domingo de los Tsáchilas, Esmeraldas, Manabí, Napo, Orellana y Sucumbíos.

En el Ecuador, no más de cuatro empresas abastecen a más del 80% del mercado nacional de condimentos y aliños, y la empresa más importante se encuentra en la ciudad de Loja, esto encarece los productos en las demás provincias del país, debido al incremento de costos por transporte y comercialización. Estas empresas, gracias a sus procesos industriales tecnificados, y el uso de máquinas y equipos actualizados se están incorporando al mercado externo lo cual permite prever oportunidades para identificar nuevos nichos de mercado.

Adicionalmente en el Ecuador, existen productores de alimentos y condimentos a nivel local, pero la falta de tecnificación de procesos ha impedido que sean empresas competitivas internacionalmente y sus productos no alcanzan escalas industriales, en especial en los lugares donde se tiene acceso a la materia prima, pues se cuenta con extensas plantaciones. En el Ecuador se localizan dos zonas donde se cultivan plantas endémicas entre ellas condimentos propios del país, dichas poblaciones se localizan en la provincia de Morona Santiago y son las comunidades shuars Warints y Yawi de más de 500 habitantes cada una, ubicadas en las estribaciones de la Cordillera del Cóndor, en el cantón Limón Indanza.

Hace algunos años el trabajo en estos lugares era escaso y no había fuentes para acceder a una educación de calidad, gracias a la llegada de empresas internacionales y el permanente trabajo de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo se ha logrado abrir nuevas fuentes de trabajo, y oportunidades de acceso a la educación para que se garantice el desarrollo de la población.

Con este trabajo de investigación se pretende dejar planteada una solución al problema de la falta de tecnificación para el procesamiento industrial de condimentos a partir de plantas endémicas del Ecuador y con ello minimizar los efectos de la crisis, siguiendo la expectativa de los investigadores que predicen que luego de la crisis vendrá el despegue de las economías.

Conociendo la problemática nacional y familiar que soporta el país, la decisión de promover la instalación de una o varias empresas en las comunidades Warints y Yawi busca crear nuevas oportunidades de trabajo. La investigación consiste en el diseño y el análisis de factibilidad de producción y comercialización de especias y condimentos.

### **Análisis del problema**

De acuerdo con Chain (2004), las especias (del latín *speciēs*), también llamadas especies o condimentos (del latín *condimentum*, de *condire*, sazonar), son una serie de aromas de origen vegetal que se usan para preservar o dar sabor a los alimentos. Técnicamente, se considera una especia a las partes duras, como las semillas o cortezas de ciertas plantas aromáticas, pero por similitud, muchas veces también se engloba a las fragantes hojas de algunas plantas herbáceas. Las especias analizadas en este artículo son de uso culinario, como condimentos o aromatizantes, pero también son usadas como medicina tradicional.

En el Ecuador, se puede encontrar gran variedad de especias por la diversidad de climas que posee, siguiendo los lineamientos correctos de inocuidad alimentaria, se pueden industrializar los procesos de recogida, almacenamiento, procesamiento y envasado de los productos para que puedan ser comercializados.

### **Especias Nativas y Extranjeras**

#### **Las especias de la India**

Alonso (2018), menciona que las especias son el ingrediente estrella en los platos de cocina india, ya que le aportan todo su aroma, sabor e incluso color. La cocina india se caracteriza por la

mezcla de especias, sutiles y provocativas que conquistan todos los paladares. También se usan habitualmente especias más conocidas para nosotros como la canela, el clavo, el chile o el comino. Aunque la cocina india se caracteriza por ser una de las más aromáticas del mundo y tienen muchas más especias.

- Alholva
- Asa Fétida
- Masala Biryani
- Cardamomo
- Garam Masala
- Pimienta De Sichuán
- Canela De Ceylán

a. Especias del Ecuador

Las especias son las protagonistas del sabor en la mesa. Estas son definidas por el chef Juan Pablo Olguín (2020) como sustancias vegetales con gran contenido aromático, que sirven para dar sabor a otros ingredientes, el 80% del sentido del gusto viene del olfato, es así como productos con olores fuertes como la cebolla o el ajo proporcionan mayor sabor a las comidas. Semillas, hojas, flores, pistilos y otras partes de la anatomía vegetal pueden ser consideradas especias.

- Ají
- Sal prieta.
- Ishpingo
- Achiote
- Chillangua
- Tsinso

La razón por la que se debería incluir especias en nuestro día a día es que cada especia contiene propiedades terapéuticas muy valiosas que conviene conocer. Ya son muchos los ensayos clínicos y biológicos los que han demostrado los beneficios para la salud que tiene, es por eso por lo que la cocina de especias ha ido ganando adeptos con el paso del tiempo.

Las especias que son nativas de india se encuentra también en Ecuador, las cuales son poco o nada conocidas, las cocinas ecuatorianas utilizan un sinnúmero de condimentos día tras día, algunos de los productos nativos del Ecuador son ignorados por las personas y que se utilizan con

regularidad en cocinas rurales de las zonas ecuatorianas donde se producen dichos condimentos, si se llegara a una industrialización de condimentos y especias se lograría dar a conocer especias que pasan desapercibidas día a día por los comensales y que dan un valor nutricional elevado además de un grana aroma y sabor a los alimentos.

### Clasificación de las Especias

La gran variedad de aromas que desprenden las hierbas y especias se producen en casi todas las partes de las plantas, desde las hojas hasta las raíces.

**Figura 1:** Clasificación de las especias según las partes de la cual proviene. Fuente SECAP

<b>PARTES</b>	<b>TIPOS DE ESPECIAS</b>
FRUTOS	Pimienta, pimiento, páprika, nuez moscada, cilantro, comino, vainilla, ají, mostaza, achiote, anís, eneldo, hinojo, enebro, mostaza, ajonjolí.
FLORES	Azafrán y clavo de olor.
HOJAS	Laurel, mejorana, tomillo, orégano, apio, perejil, romero, ajedrea, menta, salvia, estragón, albahaca, cilantro, etc
CORTEZA	Canela
BULBOS	Cebolla, ajo, rábano, etc.
RAÍCES	Jengibre, cúrcuma.

## Canela

La canela es nativa de Sri Lanka (antes Ceilán), INECOL (2021), observa que, aunque actualmente se cultiva en varios países tropicales. *Cinnamomum verum* fue descrita por el químico, botánico, zoólogo, geólogo, mineralogista y palentólogo checo Jan Svatopluk Presl en 1825.

El nombre genérico *Cinnamomum* proviene del griego *Kinnamon* o *Kinnamomon*, que significa *madera dulce*. La canela tiene infinidad de usos. Por ejemplo, la corteza molida se utiliza para dar sabor a postres, pasteles y dulces. En cambio, la corteza no molida se usa en infusión (el té de canela) para tratar la gripe y mitigar los malestares durante los resfriados. En medicina se han utilizado extractos de canela para tratar problemas gastrointestinales y para ayudar combatir la diarrea y las náuseas matutinas; previene el sangrado en las hemorragias nasales o en menstruaciones abundantes. La canela también es un remedio tradicional para el dolor muscular y en zonas rurales para inducir sueño a los niños.

Según *Gastroagencia* (2021), *Cinnamomum verum*, es el árbol del cual proviene la canela, un árbol de hoja perenne que puede alcanzar los 15 metros de altura originario de Sri Lanka. Así pues, la canela se extrae de las ramas de estos árboles, se deja secar y se enrolla formando unos deliciosos rizos muy aromáticos y con gran sabor. Hoy por hoy la canela se produce en India, Malasia, Java, Madagascar, Brasil y Guyana. Eso sí, la que más se consume es la originaria de Sri Lanka y de China. En la edad media la canela era utilizada para darle un mejor sabor a los vinos y a raíz de esto, su uso fue expandiéndose y se aplicó a las comidas. Así la canela se convirtió en un ingrediente esencial para todo gran chef, un condimento ideal también para la repostería debido a su dulce aroma.

Dieti Natura, (2020), resalta que esta planta es conocida por sus múltiples usos y beneficios, un árbol siempre verde que llega a crecer hasta 13 metros, cuya corteza es un condimento con gran sabor. En Ecuador se cultiva desde hace muchos años, pero no como cultivo explotado comercialmente. El hábitat natural de este árbol es el bosque húmedo tropical de la Amazonía ecuatoriana, encontrándose entre 310 y 1.250 msnm de altitud y destacándose por ser endémico de este lugar. La especie florece y fructifica cada dos años cuando alcanza mínimo quince años de madurez. Son árboles que crecen en las estribaciones orientales andinas y en la región amazónica de Ecuador.



**Figura 2:** Canela; Fuente: (Urbina, 2019)

### La pimienta negra

Según (Noguera, 2018), hablar de pimienta negra es hablar del origen del comercio de las especias. Siendo oriunda de la costa tropical del sudoeste asiático, pronto formó parte de las mesas más distinguidas del mundo antiguo: egipcias, griegas y romanas. En la actualidad sigue siendo la especia dominante en Europa y Norteamérica y es el condimento básico, al igual que la sal, para la elaboración de cualquier plato. Para la pimienta negra se recolectan los frutos formados, pero aún inmaduros, muy ricos en componentes aromáticos. Se escaldan posteriormente durante 1 minuto en agua caliente para limpiarlas y romper las células del fruto con el fin de acelerar la acción de las enzimas pardeadoras. Finalmente se secan durante varios días y van oscureciendo hasta que toman su aspecto definitivo.

Desde el punto de vista de Chávez (2019), el comercio y la geografía jugaron un papel muy importante, en el destino de esta planta trepadora llamada *piper nigrum*, cuyo fruto se usa como condimento y que tiene su génesis en la India, la mítica tierra de las especias con la que soñaban los navegantes. Porque esta drupa fue, durante toda la Edad Media y buena parte del Renacimiento, un artículo de lujo, prestigioso y de precios astronómicos, sólo accesible a la gente pudiente.

Llegaba a Europa a través de las caravanas de comerciantes árabes que cruzaban Asia, previa escala en Constantinopla, donde los marinos venecianos la embarcaban para llevarla a las ricas mesas occidentales.

Teniendo en cuenta a Grace (2015), la pimienta es una planta perenne, nativa de la India, país que en la actualidad es uno de los mayores productores de esta especia, la utilización de especias como la pimienta negra brindan una gran variedad de sabores. La pimienta es un cultivo de la

zona tropical húmeda y se adapta a altitudes inferiores a 1.000 msnm; los mejores resultados se obtienen en altitudes inferiores a 600 msnm. Requiere un clima caliente y húmedo.

El cantón Santo Domingo, por sus condiciones climáticas y de suelo es productor de pimienta negra, que debido a la calidad del producto y a su precio tiene las mismas oportunidades de comercialización que Brasil, China y México, por ende, se convierte en competidor directo con 2 oportunidades comerciales que sin duda benefician a este país.



**Figura 3:** Pimienta Fuente: (Naturisima, 2018)

### **Clavo de olor**

Como opina Fiatac (2020), el clavo de olor es una especia nativa de Indonesia. *Syzygium aromaticum* es el nombre científico del árbol perenne del que se obtiene y su nombre es debido a la semejanza con los clavos de fabricación artesanal. Se utiliza como especia para la preparación de platos en todo el mundo y se ha utilizado tradicionalmente como planta medicinal. Además, del clavo de olor se extraen principios activos para la preparación de medicamentos. El clavero, o árbol del clavo de olor, puede alcanzar una altura de hasta 20 metros. De esta planta se obtiene el clavo de olor que se recoge manualmente unas 5 veces al año. La especia es compuesta por los botones florales, es decir, la flor antes de abrirse. El momento óptimo para la cosecha es cuando las yemas adquieren un color rojo brillante y miden entre 1,5 y 2 cm. Una vez recolectados se dejan secar bajo el sol, proceso que otorga a la especia ese color marrón oscuro y el aroma fuerte y acre tan característico. La especia se comercializa entera o molida.

Según Flores (2018), esta especia es originaria de las Molucas o “Islas de las Especias”, en Indonesia, allí se acostumbraba a sembrar el árbol de clavelo para celebrar el nacimiento de un bebé.

Según las antiguas creencias, si el ejemplar florecía era augurio de buena suerte para el niño, a quien se le preparaba un collar de clavos de olor para protegerlo de las enfermedades y malos espíritus.

Desde siglos pasados, el clavelo de olor ha tenido gran importancia económica. Durante el siglo XVIII los holandeses mantuvieron un monopolio en torno a la comercialización de esta especia, cuyo kilo equivalía al menos a siete gramos de oro.

Actualmente, el clavelo de olor se cultiva en las islas Zanzíbar y Pemba, situadas en la costa este de África, lugar en el que se maneja la mayor producción. También es sembrado en el Caribe y en Centroamérica.

Como afirma Violeta (2019), el clavelo de olor, *Syzygium aromaticum*, es un árbol de hoja perenne que en su medio ambiente natural puede alcanzar hasta 20 metros de altura. En cambio, generalmente los árboles cultivados raramente sobrepasan los 5 metros. Es un árbol de crecimiento lento y bastante longevo, puede superar los 100 años sin dificultad y es originario de Indonesia.

El Clavelo de Olor se usa como planta ornamental, pero también como culinario y medicinal. Los clavos, ya sean enteros o molidos, tienen una proporción alta de eugenol, la cual alivia el dolor de dientes. Si además se mezcla con óxido de zinc en polvo se usa como cemento dental.



**Figura 4:** Clavelo de olor; Fuente:(Violeta,2019)

## Pimienta de Dulce

Núñez (2018) observa que la pimienta dulce es originaria de los tiempos de la colonia, durante las exportaciones de los esclavos a América. Los esclavos africanos al tomar el fruto identificaron su

sabor con la malagueta de Guinea o granos de Guinea, que tiene sabor a La pimienta y es familia del jengibre. Por eso, no la llamaron por su nombre nativo xocoxochitl de Jamaica sino la malagueta. La planta de la pimienta de Jamaica crece entre 7 metros a 15 metros, aunque puede llegar a un máximo de 25 metros de alto. Es una planta que pertenece a la familia de las myrtaceas y perenne, el crecimiento de la planta es lento, sus hojas son ovaladas y muy verdes, tiene flores pequeñas de color blanco. Se cosecha en Guatemala, en Cuba, en México en la Isla de Jamaica y en Belice. Se comercia o exporta en Cuba, en México, en Jamaica, en Honduras y en Trinidad. De acuerdo con Chávez (2020), fue descubierto por primera vez por Cristóbal Colón en Jamaica y traído a España, en su segundo viaje en el siglo XVI. No está claro su origen porque ya lo usaban los Aztecas para aromatizar sus bebidas y su gastronomía, sobre todo, lo usaban para aromatizar el cacao.

En el siglo XVI también fueron encontradas en Cuba, la española y México, plantas de pimienta de Jamaica por los españoles, esta es otra razón por la cual no se puede definir exactamente su lugar de origen. Lo que, si es cierto, es que su primer descubrimiento fue en la Isla de Jamaica. Su nombre viene derivado de su sabor que recuerda a la nuez moscada, al clavo, la canela y ligeramente a la pimienta; unido al descubrimiento en Jamaica. En la actualidad los principales productores de pimienta de Jamaica son la propia Isla de Jamaica, México, Guatemala y Brasil. Según (Castro, 2019), es un fruto del árbol tropical *pimenta dioica* (un pedazo árbol que puede medir hasta 25 metros) y crece en racimos que se recogen cuando aún está verde y se dejan secar al sol. Su aroma y su sabor la hacen realmente interesante para la cocina, ya que se podría definir como una mezcla entre canela, clavo, nuez moscada y pimienta. Debido a las concentraciones que posee la planta de eugenol se puede considerar un antiséptico local, además de un analgésico, y para el alivio de molestias gastrointestinales.



**Figura 5:** Pimienta Dulce; Fuente:(Castro,2019)

## Anís Estrellado

Desde el punto de vista de Durán (2018), el anís estrellado (*Illicium verum*) es una de las especias más bonitas que podemos encontrar. Procede de una región del suroeste de China, por eso también se la conoce como anís chino, *badiana China* o *badiana* simplemente. No tiene nada que ver con la familia del anís común, pero comparten el mismo principio activo, el anetol, compuesto que proporciona el aroma y sabor característico. El anís estrellado se define muy bien a sí mismo, ofrece un intenso sabor y aroma anisado y tiene forma de estrella. Su uso ha sido y es muy variado, como ingrediente aromático y saborizante, como remedio casero para distintos problemas estomacales o cólicos e incluso como componente primario de un fármaco que actúa contra la gripe aviar conocido como *Tamiflu*. Es gracias al ácido shikímico que contienen las semillas del anís estrellado.

Moraleda (2017) observa que el anís estrellado o *Illicium verum*, es un árbol de bajo porte de forma perenne con fruto en forma de estrella. Se originó en china lugar donde se utiliza tradicionalmente quien aporta un aroma y sabor similar al del anís. Su cultivo es muy sencillo y corto, además no requiere de complicados cuidados. Se le denomina anís estrellado a la fruta o semilla que pertenece al árbol de forma perenne mejor conocido como árbol de anís, se le atribuye los nombres de “anís estrella”, “badiana de China” y “Badiana”. Lleva por nombre científico *Illicium verum*, cuyo sabor de la especie es similar al del anís. La planta proviene del país de china, su cultivo se lleva a cabo en el sur del continente y en lugares del país asiático. Gracias a sus propiedades se emplea en la elaboración de famosas bebidas alcohólicas.

Según (Elherbolario, 2015), el anís estrellado es un árbol perenne nativo del suroeste de China, Corea y Japón, cuyos frutos en forma de estrella se utilizan ampliamente tanto en la medicina tradicional, como en su cocina, ampliándose su uso al sur de Asia e Indonesia. En Japón fue introducido por los budistas y se pueden hallar muchos de estos árboles en los templos budistas japoneses. Se cultiva en zonas cálidas y húmedas. El anís estrellado se usa para mejorar las digestiones. Por su efecto carminativo (facilitador de la eliminación de los gases) se usa contra la aerofagia y el meteorismo, como además tiene efecto antiespasmódico es útil para aliviar el flato y cuando hay dolor abdominal debido a espasmos.



Figura 6: Anís Estrellado; Fuente: (Elherbolario, 2015)

## Ishpingo

Teniendo en cuenta a Carrasco (2019), las especias y condimentos, son un mundo de nunca acabar, y cada lugar tiene su propia variedad, que en otros lugares no se conoce o no se considera como tal. Ese es el caso del Ishpingo, que es propio de la Amazonía ecuatoriana y peruana.

El Ishpingo (*Ocotea quixos* en nombre taxonómico) es una laurácea, es decir, pariente de la canela y del laurel. A diferencia de la canela verdadera, oriunda de Sri Lanka, de esta canela amazónica no se utiliza la corteza, sino que el cáliz de los frutos, conocido comúnmente como *sombrero*. El Inca Atahualpa fue quien dio a conocer la canela amazónica a los españoles, como producto proveniente del Oriente. En 1539 una expedición española que buscaba El Dorado saliendo de Quito llegó al río Pastaza en Ecuador, y con esa obsesión entre poética y marketera de la época, llamó a la región el País de la Canela, por los numerosos árboles de Ishpingo que había.

Esta planta es grande, puede llegar a medir hasta 25 metros de altura, 80 cm. de diámetro, su copa es densa, oscura y tiene un tronco con una corteza lisa de color café oscuro y con un aroma muy agradable a canela. Sus flores son pequeñas, blancas-verdosas, sus hojas son largas de hasta 15 cm., de color verde oscuro arriba y verde claro en el envés (Fundación Ishpingo, 2008). Los frutos miden aproximadamente 5 cm. de largo, de color verde amarillento, tienen forma ovalada y encima una especie de sombrero en el caso de ser un árbol femenino, debido a que hay árboles de los dos sexos en esta especie. Este sombrero primero es verde y un poco suave, a medida que se va secando se vuelve duro, es la parte que más aroma acumula y el que se consume y comercializa junto con las hojas. Existe una lucha constante con pequeños mamíferos por la recolección de los frutos ya que son muy apetecidos por ellos también

Como afirma Urbina (2017), el ishpingo es una especia que permite aromatizar y saborizar los alimentos. Conocida también como la canela amazónica, sus flores son indispensables para la preparación de la colada morada. Es un árbol nativo de la región Amazónica del Ecuador. Tiene forma de sombrero y una pigmentación oscura, su textura da la sensación de un tronco duro. El ishpingo al colocarlo en agua empieza a desprender más sabores.

El ishpingo se le puede dar el mismo uso que a la canela, el clavo de olor o el anís estrellado en infusiones y té. Tiene diversas propiedades medicinales, especialmente en casos de malestar estomacal y diarrea. En Manabí la usan para tratar artritis y calambres. Es un árbol de 8 a 12 metros de altura en que las hojas tienen un aroma similar a la canela. Su flor es blanco verdoso. Se utiliza la corteza dura y seca del interior de los brotes.



**Figura 7:** Ishpingo; Fuente: (Urbina, 2017)

### **Pisos Zoogeográficos del Ecuador**

Muchas especias se originaron en el Oriente, principalmente en la franja latitudinal entre 25° al Norte y 100° al Sur del Ecuador. En los tópicos asiáticos han surgido especias como la pimienta negra, canela, clavo, jengibre, cardamomo, cúrcuma, nuez moscada, entre otras.

Se conoce que china es uno de los principales productores de especias debido a su impacto tecnológico e innovación han alcanzan los primeros lugares en exportación de jengibre, pimienta, canela y clavo de olor. Esto se vuelve un ejemplo para el resto de país lograr industrializar las especias que se cultivan y Ecuador es poseedor de una gran variedad de plantas medicinales, alimenticias, y condimentales.

Para su industrialización es importante generar estrategias para lograr una buena producción, así como también abrir canales de comercialización a nivel interno y externo fijándose metas y objetivos conociendo el mercado, competencia y clientes.

**Figura 8:** Pisos zoogeográficos del Ecuador

<b>PISOS</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>ALTITUD</b>	<b>CLIMA</b>
Tropical Nor Occidental	Noroccidente	0-800 a 1000 msnm	Cálido Húmedo
Tropical sur occidental	Sur Occidente	0-800 a 1000 msnm	Cálido seco
Región Oriental	Oriente	200-800 a 1000 msnm	Cálido húmedo
Subtropical	Occidente	800-1000 a 1800-2000 msnm	Subtropical
	Oriente	800-1000 a 1800-2000 msnm	
Temperado	Estribaciones y valles	1800-2000 a 2800- 3000 msnm	Temperado
Alto andino	Altos Andes	2600-3000 hasta el límite del nivel	Frío
Galápagos	Océano Pacífico	0-1660 msnm	Cálido húmedo y cálido seco

Fuente: Jerouchalmi, I. (2003).

## **Análisis comparativo de la industrialización de especias**

Para su industrialización es importante generar estrategias para lograr una buena producción, así como también abrir canales de comercialización a nivel interno y externo fijándose metas y objetivos conociendo el mercado, competencia y clientes.

Se debe estudiar la tecnología que se va a utilizar debido a que la producción debe ser alta por ende la maquinaria debe ayudar a minimizar el número de operarios e incrementar la eficiencia de la producción lo cual contribuirá a disminuir el costo, aumentar las utilidades y a elevar la rentabilidad del proyecto.

Existen varios tipos maquinaria que las empresas utilizan para industrializar los condimentos teniendo como base a tamizadoras que separan mecánicamente el material de acuerdo con el tamaño de la partícula que se requiere obtener moviendo el material al paso de unos granos e impidiendo el paso de otros. Básicamente, el equipo se compone de un cuerpo de acero inoxidable, una rejilla del mismo material, bridas de unión de aluminio, cuerpo de cojinetes y tolva de descarga de acero galvanizado. Las importaciones mundiales de especias en términos de valor se han mantenido en expansión entre 1992 y el 2011 a similares ritmos de crecimiento como los ocurridos durante las décadas del setenta y ochenta, el incremento en casi un 80% en términos de valor en el último quinquenio analizado de las importaciones mundiales de especias, se debe fundamentalmente al aumento del precio de la materia prima agrícolas en general. (Mendoza, 2019).

Los principales países importadores se corresponden con aquellas economías que poseen fuertes industrias alimenticias de gran desarrollo o actúan como re-exportadores o centros comerciales destacados de determinadas regiones, tanto las importaciones como las exportaciones de especias en términos de valor, detectan un alto nivel de concentración en unos pocos países. Como importadores sobresalen Estados Unidos, Alemania y Japón; y como exportadores India, China y Vietnam. (CASTRO, R. J)

Casi la mitad del intercambio mundial de especias en términos de valor está representada por la pimienta, los productos derivados del género y el jengibre. Sudamérica, participa de las mismas tendencias observadas a escala mundial, mostrando como región un saldo comercial superavitario en el intercambio de especias. Brasil y Perú son los más importantes generadores del saldo comercial positivo de la región, dado que realizan el 90% de las exportaciones sudamericanas de especias, los restantes países muestran saldos comerciales deficitarios en el intercambio de

especias, casi el 60% de las importaciones de la región lo detentan Brasil, Argentina y Venezuela, Perú y Argentina muestran los mayores ritmos de crecimiento de las exportaciones de estos productos durante el último decenio. (CASTRO, R. J)

## **Análisis del proceso de producción**

### **Secado de Especias**

Como afirma Fito (2018), la razón más importante para la deshidratación de la planta para su conservación. Mediante este método se promueve el mantenimiento de los componentes del material fresco y se evita la proliferación de microorganismos. En las últimas dos décadas, los avances de la tecnología de secado han conducido al desarrollo de procesos más eficientes energética y económicamente y a un alto rendimiento del alimento. El rendimiento del alimento  $R$  es un valor constante para cada producto y se puede calcular según:

$$R = \frac{(100\% - H_f)}{(100\% - H_s)}$$

Donde,  $H_f$  es la humedad en base húmeda del producto (%) y  $H_s$  es la humedad en base seca del producto (%).

### **Tipo de Secado**

#### **Secado natural pasivo**

Se puede realizar colocando el material sobre el suelo, al sol y removiendo cada tanto con una horquilla, pero así se obtendrá un producto de mala calidad, contaminado y de bajo valor comercial.

#### **Secado natural activo**

Se puede aprovechar la energía solar en zonas donde se dispone heliofanía abundante y la humedad relativa del aire es baja. Una alternativa económica es la instalación de plantas de secado en las que un volumen grande de aire es recogido y calentado previamente en un panel solar que provoca el efecto invernadero. Para acelerar el secado es necesario implementar un flujo forzado con el objetivo de impulsar el flujo del aire caliente hacia cámara de secado con bandejas dispuestas secuencialmente, luego mediante un sistema de condensación, el agua cae a un recipiente y el aire seco y caliente recircula nuevamente por el panel solar De esta manera se

conseguirán cantidades significativas de producto en el menor tiempo posible y con una mejor calidad. Aquí se controla las variables de: velocidad de secado, limpieza del producto, etc. con el cuidado del ambiente y a un costo mínimo.

### **Secado Mecánico**

El mecánico implica mayores gastos, pero tiene ventajas, ya que, al controlarse las variables del proceso de secado en el lapso de unas horas, es posible obtener un producto homogéneo y de buena calidad comercial.

Hay varios métodos para deshidratar las especias, que pueden clasificarse, de la siguiente manera:

- a. Secado por aire caliente.
- b. Secado por contacto directo con una superficie caliente.
- c. Secado por aporte de energía de una fuente radiante de microondas o dieléctrica.
- d. Liofilización o secado al vacío

### **Proceso productivo de especias**

- Compra de materia prima. - Se seleccionará la materia prima más fresca en función presupuesto definido, realizando acuerdos y estrategias productivas con las comunidades Warints y Yawi del sur oriente ecuatoriano.
- Lavado de las especias seleccionadas. – En este proceso se realiza el lavado de las plantas para eliminar totalmente sus impurezas.
- Secado. - En esta fase es importante proporcionar un tiempo para secar las especias en una deshidratadora de bandejas.
- Selección. - Se utilizará la maquina tamizadora con el fin de separar el producto de acuerdo con el tamaño individual requerido en porciones iguales.
- Molienda. – Se utiliza un molino de martillo de acero inoxidable 304 que tiene como fin moler las especias con el fin de obtener un producto fino.
- Empaquetado y almacenamiento. – Se colocará las porciones iguales en peso de cada uno de los productos de las especias y se almacenará en bodega.

Fuente: Autores

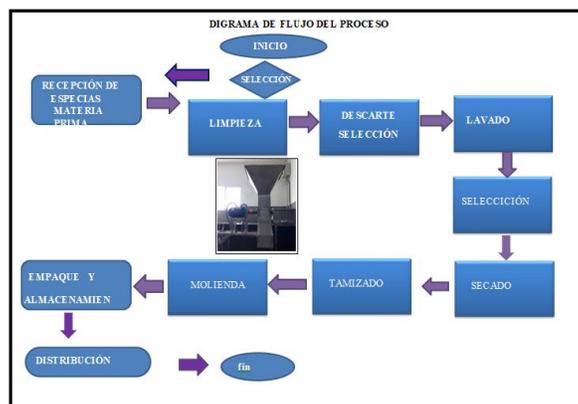


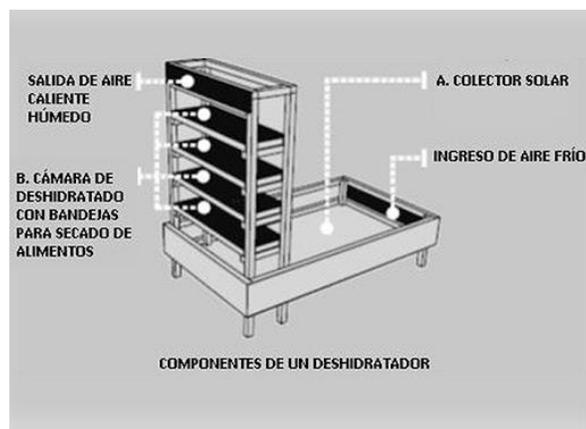
Figura 9: Diagrama de Flujo de Procesos

## Propuesta

### Deshidratadora

En el diseño del deshidratador se realizó una investigación previa para encontrar los parámetros óptimos de trabajo para un grupo de especias, con lo que se estableció primero la formulación del problema para establecer una idea general de cómo va a ser el proceso de deshidratación y con qué tipo de mecanismo se procesará para los productos seleccionados. Existen diversos métodos para la conservación de especias, entre uno de los más utilizados se encuentra la deshidratación por medio de aire caliente ya que no maltrata las propiedades de las especias como la esterilización, la adición de aditivos, etc. Entre los equipos para deshidratar especias se encuentra el deshidratador solar de bandejas, el cual es un equipo relativamente sencillo en cuanto a operación y construcción, donde, las propiedades del aire son de vital importancia para el uso del equipo y para ello se dispone de la carta psicrométrica, brindando información del aire para establecer variables de operación.

Fuente: Survay, C. M. (2011).



**Figura 10:** Deshidratadora por Bandejas

### Mecanismos de secado

Cuando el aire caliente entra en contacto con un elemento húmedo, su superficie se calienta y el calor transmitido se utiliza como calor latente de evaporación, con lo que el agua que contienen pasa a estado de vapor. El vapor de agua, que atraviesa por difusión la capa de aire en contacto con el alimento, es arrastrado por el aire en movimiento, generándose sobre aquél una zona de baja presión y creándose entre el aire y el alimento un gradiente de presión de vapor. Este gradiente proporciona la fuerza impulsora que permite eliminar el agua. El agua escapa de la superficie del alimento por los siguientes mecanismos:

- Por capilaridad.
- Por difusión, provocada por las diferencias en la concentración de solutos entre las distintas partes del alimento.

Fuente: Murillo (2017)

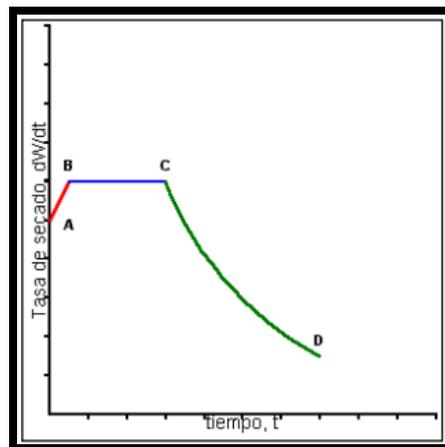


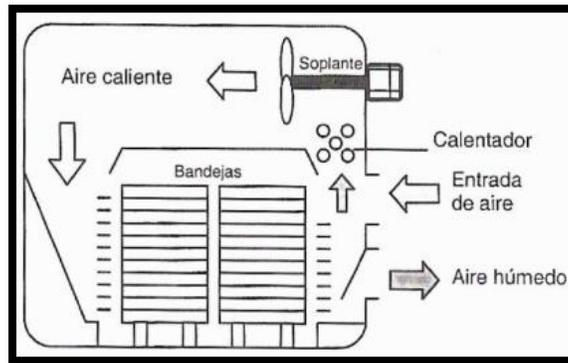
Figura 11: Velocidad de Secado

Luego de insertar un alimento en un secador se produce la deshidratación total en tres etapas (ver figura 1), en la primera transcurre un periodo inicial de estabilización al final del cual la superficie del alimento alcanza la temperatura del bulbo húmedo (es la medida más baja de la temperatura del aire que resulta del enfriamiento por evaporación, y se puede considerar como la temperatura que siente la piel húmeda cuando se expone al aire en movimiento) (zona AB).

Seguidamente la desecación comienza y si el agua migra a la superficie del alimento a la misma velocidad que se produce la evaporación, aquella permanece húmeda. Este periodo (zona BC) que se denomina periodo de velocidad constante se mantiene hasta que se alcanza la humedad crítica. La temperatura durante este periodo permanece constante y se aproxima a la temperatura de bulbo húmedo.

Una vez que la humedad superficial ha sido eliminada, es preciso enviar la humedad interna remanente hacia el exterior para que pueda ser evaporada; en consecuencia, la velocidad de secado decrece a medida que se va perdiendo humedad interna por evaporación en la superficie. Este periodo es el llamado de velocidad decreciente (zona CD). Claramente se ve entonces las tres etapas en un modelo grafico que muestra la razón de humedad del alimento con respecto al tiempo.

Fuente: BARBOSA CANOVAS (2016)



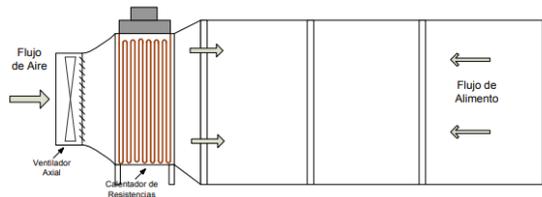
**Figura 12:** Secado por Bandejas

Es posible también introducir un sistema de regulación de temperatura en función del tipo de planta o especia que se desea deshidratar y cantidad de agua que contenga

De la misma manera se instalará un sistema de automatizado el control del tiempo para cada uno de los procesos de secado de las especias

### Esquema de funcionamiento del sistema

Fuente: Murillo (2017)



**Figura 13:** Esquema de funcionamiento del sistema

### Tamizadora

En este proyecto de industrialización de especias nativas del sur oriente ecuatoriano se propone elaborar una maquina tamizadora con el objetivo de facilitar el proceso en la preparación de productos como: uña de gato, cilantro, achiote, comino, ají, especias naturales, como canela, cilantro, chillangua (cilantro tropical), hierba maggi, menta, orégano, clavo de olor, utilizándola para separar de una forma adecuada y con el tamaño específico de cada especie, reduciendo el

tiempo y costo de producción, obteniendo un producto de calidad, y totalmente mecanizado, donde se dividiría en un producto “seleccionado” y listo para la molienda, de esta manera se reutilizará todos los restantes obtenidos de este proceso.

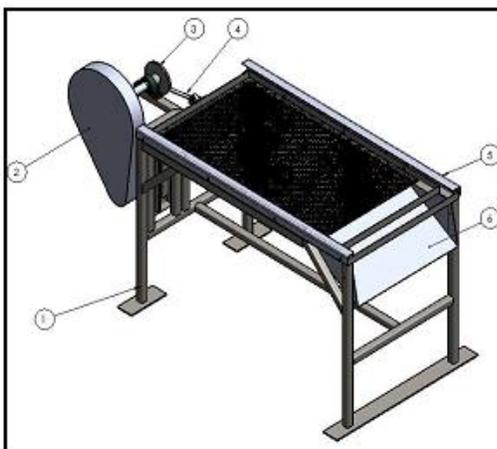
Es necesario anotar que, en el caso de plantas con hojas, se puede deshidratarlas y luego empacarlas en porciones específicas. Como quedan remanentes pequeños de semielaborado, se procede a la molienda obteniendo dos productos resultantes: las hojas deshidratadas y las hojas en polvo.

El cuerpo de la máquina es de acero inoxidable, rejilla de acero, bridas de unión de aluminio, cuerpo de cojinetes de acero fundido pintado y tolva de descarga de acero galvanizado, proporcionando mayor seguridad y resistencia. También se encuentra equipada de sistemas de mando automático, una sonda del nivel líquido, una válvula electromagnética del sistema y una tapa con una tubería de ventilación.

Dentro del proceso de deshidratación se debe instalar un molino de martillos para la trituration y molienda. Sus partes primordiales son: las tolvas de alimentación y descarga, el bastidor, el sistema de transmisión de potencia, el sistema eléctrico y el sistema de trituration.

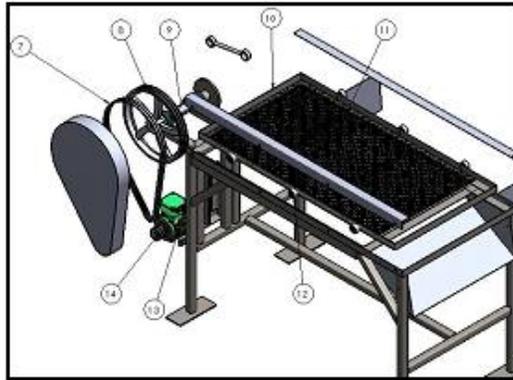
Basados en la investigación realizada, se muestra a continuación un modelo inicial.

Fuente: Autores



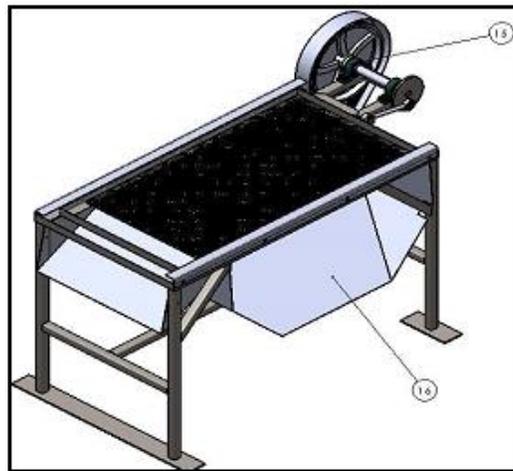
**Figura 14:** Vista Isométrica

Fuente: Autores



**Figura 15:** Despiece Tamizadora

Fuente: Autores



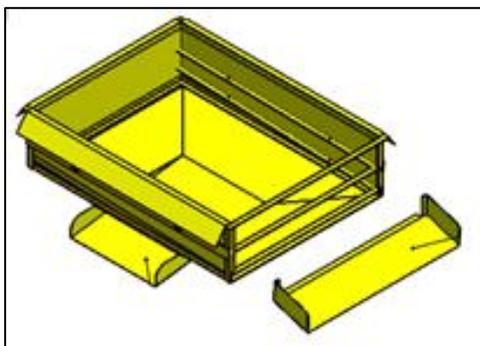
**Figura 16:** Tamizadora Lineal

Nombre de los elementos:

1. Estructura
2. Carcasa de la polea
3. Disco excéntrico
4. Biela
5. Correderas
6. Tolva secundaria
7. Bandas
8. Polea conducida

9. Eje de transmisión
10. Soporte de tamiz
11. Tamiz
12. Ruedas
13. Motor
14. Polea motriz
15. Chumaceras
16. Tolva principal

Fuente: Autores



**Figura 17:** Caja de Tamiz

Como propuesta complementaria se añade una caja para el tamiz (fig. 15), la cual evitará que el material que se esté procesando se salga del tamiz y la máquina haga el trabajo correctamente.

Con esta máquina Tamizadora se pretende elaborar aproximadamente 30.000 fundas quincenales de diferentes gramos (10gm, 50gm, 100gm y 200gm) de las especias a comercializar utilizando personal capacitado de las mismas comunidades del sur oriente ecuatoriano.

### **Molino de Martillos**

El principio de funcionamiento de un molino de martillos no es complejo, sus partes constitutivas son: por la boca superior por donde ingresa el producto para molienda a ser triturado y por gravedad cae al interior de la cámara de desintegración, el eje gira a gran velocidad y por presencia de la fuerza centrífuga los martillos se posicionan perpendicularmente en posición de trabajo, los martillos golpearan las especias que se encuentra en el interior del molino, posteriormente choca contra la cámara de desintegración y nuevamente es golpeado por los

martillos, este proceso ocurre sucesivamente hasta que las especias alcance un tamaño tal que pueda pasar por la criba o rejilla.

Los factores de diseño que se toman en cuenta para este proyecto son los que se detallan a continuación: la capacidad del molino de martillos, el molino estará en funcionamiento aproximadamente 5 horas al día y trabajo intermitente, la velocidad angular del molino, el sistema de transmisión de potencia se lo realiza por medio de bandas de transmisión, este sistema es de elevación de velocidad.

Las partes primordiales que constituyen un molino de martillos, y que se realizara en el estudio en este proyecto son: las tolvas de alimentación y descarga, el bastidor, el sistema de transmisión de potencia, el sistema eléctrico y el sistema de trituración El sistema de trituración es el alma del molino y está formado por 4 discos porta martillos, 4 ejes secundarios, y el eje principal, este conjunto de elementos es accionado por un motor eléctrico.

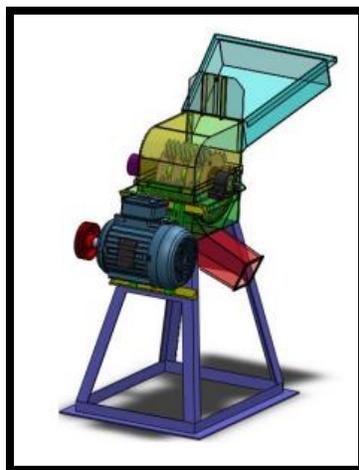
### Eje principal

El eje principal soporta las fuerzas flexionantes por la presencia de la polea del sistema de transmisión, las fuerzas del sistema de transmisión, las reacciones de los apoyos, además soporta el torque del motor. El material del eje es acero AISI 1018. Para calcular el diámetro del eje principal se tiene la siguiente ecuación:

$$D = \left[ \frac{32 * N}{\pi} * \sqrt{\left(\frac{k_t * M}{S_n}\right)^2 + \frac{3}{4} * \left(\frac{T}{S_y}\right)^2} \right]^{\frac{1}{3}}$$

El momento máximo resultante es  $M = 365,98 \text{ Nm}$ , mientras que la resistencia a la fatiga real estimada se calcula con la siguiente ecuación  $S_n = S_n * C_m * C_{st} * C_R * C_S = 171.25 \text{ MPa}$ . Para un factor de seguridad, se obtiene un eje de 30 mm de diámetro.

Fuente: Autores



**Figura 18:** Vista Isométrica

Se diseñaron los diferentes elementos mecánicos que forman parte del molino de martillos, se realizó tomando en cuenta factores económicos, de seguridad, eficiencia y manufactura práctica, el molino diseñado en este proyecto tiene como finalidad, triturar las especias que no han sido seleccionadas para su empaclado, como la molienda de especias es de consumo humano se debe utilizar acero inoxidable como material primordial en su construcción.

Para garantizar la distribución y comercialización, de los productos elaborados se propone un Plan de Marketing que facilite a las comunidades Warints y Yawi con estrategias que impulsen las ventas y un posicionamiento en el mercado local y nacional que aseguren: precio, producto, plaza y promoción, con la ayuda de medios de comunicación masivos como las redes.

### **Análisis y discusión**

En el país existe una gran variedad de empresas dedicadas a la industrialización, esto sirve para tomar como base sus metodologías y adecuar a nuestros objetivos, como por ejemplo maquinaria que contenga material de construcción de acero inoxidable (por tratarse de alimentos), modo de molienda por martillos, motor eléctrico de bajo consumo, tamices según el tipo de especia que se esté tamizando. La selección del modelo de la tamizadora se efectuó aplicando los criterios de diseño concurrente, en la cual se relaciona las necesidades del usuario y criterios de ingeniería, evaluando cada aspecto en diferentes alternativas seleccionando la opción que cumpla con las

características que necesita el usuario, mejorando el tiempo de tamizado y la facilidad de manipulación de la máquina.

El movimiento de vaivén de la máquina tamizadora se obtendrá mediante el mecanismo biela manivela, debido a que este tipo de mecanismo transforma un movimiento circular en un movimiento rectilíneo alternativo, por lo que el mecanismo es muy adecuado para este tipo de trabajo.

El molino de martillos es una maquina indispensable para la industrialización de especias puesto que al pasar por la tamizadora esta seleccionará el producto que no está apto para la comercialización directa. Con un molino de martillos complementará la comercialización de estas especias mediante sobres o recipientes con el producto en polvo obteniendo una mejor ganancia considerable para la comunidad.

El diseño del eje principal del molino es diseñado en función de los esfuerzos producidos por la transmisión de la polea, además de las reacciones que se producen en los apoyos. Del cálculo resultó un eje de 30 mm de diámetro, sin embargo, este eje debe ser sometido a un análisis de rigidez para el análisis de las deformaciones dentro del rango permisible y no influyan negativamente en el trabajo del eje.

Debido a la globalización las empresas se han vuelto obligadas a utilizar tecnología sea o no amigable con el medio ambiente, en este trabajo se utilizará un sistema ecológico amigable al medio ambiente, pues se reutilizará la materia prima sobrante evitando así una contaminación ambiental.

El diseño de la máquina tamizadora de especias permite que pueda ser desmontada si se requiere dar mantenimiento o transportar de un lugar a otro lugar.

Es importante saber que en el presente trabajo de investigación de busca aportar a las comunidades locales de la amazonia, incentivándoles a sembrar especias en sus fincas.

En lo referente al aporte del diseño mecánico se logró diseñar una máquina compacta mediante el uso de elementos mecánicos diseñados al límite de su tamaño, como lo son ejes, marquillos, elección de poleas y correas, motor, etc., esto permite que la máquina sea de fácil transporte y sirve muy bien para iniciar un negocio de industrialización de especias en la Amazonía, en donde aún no se cuenta con la infraestructura adecuada.

## Conclusiones

Ecuador cuenta con una gran variedad de pisos climáticos que permiten el correcto crecimiento de todo tipo de plantas, y en este caso específico las regiones cálidas como en el caso del sur oriente ecuatoriano pueden producir especias de otras regiones del mundo como en el de la India. Las tamizadoras, molinos y demás elementos para el tratamiento del producto deben fabricarse de acero inoxidable 304 para garantizar un producto apto para el consumo humano.

La propuesta de la presente investigación permitirá proyectarse con mayor seguridad, ya que se definen objetivos explícitos, estrategias y planes de acción en cada una de sus áreas funcionales.

Con base al cálculo del proyecto y con el estudio técnico de los procesos, se establece el diseño de la distribución en la planta, la cual garantiza la producción en unidades propuesta durante cada año, así como la integración de los factores de producción para el logro de una mayor eficiencia. Este proyecto de investigación busca generar nuevas oportunidades de desarrollo y de crecimiento económico en las comunidades Warints y Yawi ya que a través de su ejecución permitirá la creación de plazas de trabajo.

Esta propuesta de diseño resultó ser más económica en comparativa con opciones de deshidratadores en el mercado, los cuales son equipos con grandes dimensiones y capacidades de producción, encontrándose por encima de las capacidades que posee una microempresa.

Por su disposición de entrada y salida a contraflujo con el aire de las bandejas el método de deshidratación tipo túnel ha demostrado ser en la práctica una gran alternativa para el secado de alimentos como las especias que pueden sufrir daños físicos si se secan mediante otros métodos.

El sistema de secado se puede mejorar al introducir un sistema de control de temperatura y tiempo de tal modo que las especias frescas introducidos no pierdan sus propiedades específicas

## Referencias

1. Alvarado, A. C. (2020). Especias Ecuatorianas Para Realzar El Aroma De Las Comidas. *EME de Mujer*.
2. CASTRO, R. J. (2019 de octubre de 2019). *repositorio.usil.edu.pe*. Obtenido de [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9719/1/2019\\_Gamarra-Castro.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9719/1/2019_Gamarra-Castro.pdf):
3. SOBRE LA CALIDAD ORGANOLÉPTICA DE LA HARINA DE LÚCUMA (Pouteria lucuma) TIPO SEDA

4. Ciamabue, M. (2017). Las especias de la India I. *Directo al Paladar*.
5. Cignoli A., Betoled C. , Machado E. A. M. (1967). *Estudio para la localización y proyecto de un parque*. Buenos Aires: Edición del Consejo Federal de Inversiones.
6. Jerouchalmi, I. (2003). *Manual Para la Preparación de Proyectos*. Montevideo: Impresora Grafica IG.
7. Jessenia, V., & Christian, N. (15 de 09 de 2020). *Análisis económico del cantón Riobamba en ecuador durante el "Correato"*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/153/15365453005/html/>
8. Lieter Javier Silva-Díaz, Y. M.-M. (30 de Septiembre de 2019). *rcta.unah.edu*. Obtenido de <https://rcta.unah.edu.cu/index.php/IAagric/article/view/1145/1914>: SECADORES SOLARES ARTESANALES PARA ESPECIAS Y CONTROL
9. PRO ECUADOR, O. C. (2019). *TENDENCIA DE HIERBAS Y ESPECIAS CON POTENCIAL EN EL*
10. *MERCADO INDIO*. Quito: Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca.
11. Sahu, P. y. (2013). *MODELAR Y PRONOSTICAR EL COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN Y LA IMPORTACIÓN DE ESPECIAS TOTALES EN LOS DOS PAISES MAS POBLADOS DEL MUNDO*. New York: J. Agric. Res.
12. INECOL Instituto de Ecología, (2021). Canela, *Cinnamomum Verum*. Xalapa, Veracruz, México. El Haya
13. Sapag Chain Nassir y Sapag Chain Reinaldo. (2004). *Preparación y Evaluación de Proyectos, 4Ta edición*. Mexico, DF: Mc Granw- Hill.
14. Fiatc, S. (2020), *CLAVO DE OLOR: Una especia aromática que querrás añadir en tu cocina*. Santiago. Chile
15. Survay, C. M. (2011). *LAS ESPECIAS Y HIERBAS EN EL MERCADO DE ESTADOS UNIDOS*. New
16. Arellano, V. M. (2013). *PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN*
17. CASTRO, R. J. (2019 de Octubre de 2019). *repositorio.usil.edu.pe*. Obtenido de [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9719/1/2019\\_Gamarra-Castro.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9719/1/2019_Gamarra-Castro.pdf): EFECTO DE LA TEMPERATURA DE SECADO Y LAS CONDICIONES DE

ALMACENAMIENTO SOBRE LA CALIDAD ORGANOLÉPTICA DE LA HARINA DE LÚCUMA (*Pouteria lucuma*) TIPO SEDA

18. Ciamabue, M. (2017). Las especias de la India I. *Directo al Paladar*.
19. Cignoli A. , Betoled C. , Machado E. A. M. (1967). *Estudio para la localización y proyecto de un parque*. Buenos Aires: Edición del Consejo Federal de Inversiones.
20. Jerouchalmi, I. (2003). *Manual Para la Preparación de Proyectos*. Montevideo: Impresora Grafica IG.
21. PRO ECUADOR, O. C. (2019). *TENDENCIA DE HIERBAS Y ESPECIAS CON POTENCIAL EN EL MERCADO INDIO*. Quito: Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca.
22. Chavez, C. (2019), *PIMIENTA: Historia de la especia más consumida del mundo*, México DF, México
23. Survay, C. M. (2011). *LAS ESPECIAS Y HIERBAS EN EL MERCADO DE ESTADOS UNIDOS*. New York: Intl. J.
24. Terana, (2019). Historia de las especias. Recuperado de: <https://www.terana.com/historia-de-las-especias>
25. Gastro Agencia, Marketing Food Lovers, (2021), Valencia, España
26. Noguera, M. (2018), *The Gourmet Journal PIMIENTA NEGRA*, New York, USA
27. Flores, H.(2018). *Clavo de Olor: Especias aromáticas*. Piura. Perú
28. Alonso, M. (2018), *Hierbas y Especias: Utilidad alimentaria y usos medicinales*. Plantas Medicinales de Col.legi. Barcelona. España
29. P. Fito, M. Grau, J. Barat, and A. Albors, *Introducción al secado de alimentos por aire caliente*. Valencia, España: Universidad Politécnica de Valencia, 2018.
30. BARBOSA CANOVAS, Gustavo. *Deshidratación de alimentos*. Zaragoza: ACRIBIA, S.A., 2016. p. 128.