

# 1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

## 1.1. TEMA A DESARROLLAR

“Estudio de factibilidad técnica financiera para la industrialización del árbol de ojushte (*Brosimum Alicastrum*)”

## 1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El *Brosimum alicastrum* Swartz (*B. Alicastrum*), llamado por su nombre común ojushte, es un árbol perteneciente a la familia de las Moráceas<sup>1</sup>, y porción de los recursos forestales de El Salvador. Todas sus partes son utilizables. Las hojas y frutos, se emplean con frecuencia como forraje<sup>2</sup> para una variedad de animales como vacas, caballos, cerdos, cabras y ovejas. Éste es particularmente valioso en la época seca, cuando puede ser la única hierba fresca disponible.<sup>3</sup>

La semilla del ojushte es bajísima en grasa y abundante en proteínas y vitaminas si se compara con otros cereales (ver anexo 1), es rica en calcio, fibra, ácido fólico, tryptofano (un relajante natural), y las vitaminas A, C, E, zinc, hierro, potasio y las del complejo B. De ésta puede producirse harina; al tostarla y molerla, se usa como sustituto del café; hervida, puede ingerirse

---

<sup>1</sup> *Ramón*, flora-ficha técnica, [Página Web en línea], Secretaría de Ecología, Gobierno del Estado de Yucatán. 2001-2007, disponible en internet: <http://www.yucatan.gob.mx/estado/ecologia/flora/ramon/ficha.pdf> [Accesado el 25 de febrero de 2008]. Formato pdf.

<sup>2</sup> Forraje: hierva o pasto seco que se da al ganado.

<sup>3</sup> *Nutrición a bajo costo – Ojushte*, [Página Web en línea], Tradenetgroups, disponible en internet: <http://www.tradenet.biz/documents/?g=allgroups&lang=en&news=100001059&typ=news> [Accesado el 26 de febrero de 2008]. Formato html.

como sustituto de la papa.<sup>4</sup> En preparados alimenticios para animales, por ser alta en proteínas, carbohidratos y vitaminas, puede ser un sustituto parcial de granos comerciales como el sorgo.<sup>5</sup>

La savia diluida del árbol puede utilizarse como sustituto de la leche, debido a su agradable sabor y solubilidad en el agua.<sup>6</sup>

La madera tiene importancia para gran variedad de usos como carpintería y construcción de interiores, muebles sencillos, contrachapado, hormas de zapatos, sillas de montar, herramientas, y útiles deportivos, también se utiliza como leña o carbón.<sup>7</sup>

A pesar de todos los beneficios que este árbol ofrece es un producto de valor desconocido<sup>8</sup>, y “no existen plantaciones puras en el país, se da principalmente en los cultivos cafetaleros de bajillo y media altura”- dice Romeo Herrera<sup>9</sup> -; “es una especie amenazada debido a su subutilización” - dice Nohemí Ventura, botánica de la Universidad de El Salvador<sup>10</sup> - ; y por hoy, el uso comestible de la semilla de ojushte en el país, es limitado. Es vendida en algunos mercados del departamento de Usulután y pueblos Nonualcos.<sup>11</sup>

---

<sup>4</sup> Ídem.

<sup>5</sup> Ídem.

<sup>6</sup> *Arboles de Centroamérica. Brosimum alicastrum - Morácea*. [Página Web en línea], OFI-CATIE, disponible en internet: [http://herbaria.plants.ox.ac.uk/adc/downloads/capitulos\\_especies\\_y\\_anexos/brosimum\\_alicastrum.pdf](http://herbaria.plants.ox.ac.uk/adc/downloads/capitulos_especies_y_anexos/brosimum_alicastrum.pdf) [Accesado el 25 de febrero de 2008]. Formato pdf.

<sup>7</sup> Ídem.

<sup>8</sup> *Estado de la diversidad biológica de los árboles y bosques en El Salvador. Anexo 4: Las principales Especies en El Salvador*, [Página Web en línea], Centro de Desarrollo Forestal Dirección General De Recursos Naturales Renovables, Marzo de 2003, disponible en internet: <http://www.fao.org/docrep/007/j1720s/j1720s12.htm> [Accesado el 27 de febrero de 2008], formato html.

<sup>9</sup> Asesoría de la dirección general de ordenamiento forestal, cuencas y riego. Consulta telefónica.

<sup>10</sup> *Nutrición a bajo costo – Ojushte*, [Página Web en línea], tradenetgroups, disponible en internet: <http://www.tradenet.biz/documents/?g=allgroups&lang=en&news=100001059&typ=news> [Accesado el 26 de febrero de 2008]. Formato html.

<sup>11</sup> Ídem.

En base a lo anterior, se infiere que los beneficios alimenticios de la semilla y fruta; y otros potenciales productos derivados del árbol de ojushte están desperdiciándose, y el no aplicar procesos industriales para usufructuar sus privilegios, impide el desarrollo de la industria forestal dentro de la actividad económica del país, por lo que se plantea el siguiente problema:

El desaprovechamiento de los potenciales productos derivados del árbol de ojushte, y de las propiedades alimenticias de su fruto y semilla, sumado a la inexistencia de plantaciones puras, han impedido su industrialización como alternativa nutricional y medio de desarrollo del sector forestal dentro de la actividad económica del país.

Tomando como base el problema anterior, se sugiere la siguiente interrogante:

¿Permitirá un adecuado estudio de factibilidad técnica financiera la industrialización del árbol de ojushte, como alternativa nutricional y medio de desarrollo de la industria forestal, dentro de la actividad económica del país, a través del aprovechamiento de sus potenciales productos derivados, y las propiedades alimenticias de su fruto y semilla?

### 1.3. DELIMITACIÓN DEL TEMA

#### 1.3.1. GEOGRÁFICA:

La investigación de campo se realizó en el cantón Plan de Amayo, municipio de Caluco, Sonsonate, por ser el único lugar en el país donde se han explotado productos derivados del árbol de ojushte.

#### 1.3.2. TEMPORAL:

Se realizaron proyecciones para diez años, basándose en datos desde 1999 hasta 2008.

#### 1.3.3. OTRAS LIMITANTES:

- La inexistencia de empresas formales que procesen algún producto derivado del árbol de ojushte en El Salvador.
- Los actuales usufructores de los productos derivados del ojushte, en su mayoría, son mujeres indígenas de la zona rural del cantón Plan de Amayo de Sonsonate.
- La carencia de plantaciones puras de ojushte en el país.
- La ausencia de un inventario, del número de árboles de ojushte existentes en El Salvador y, de las zonas geográficas donde se encuentran.
- La inexistencia de precio del mercado, de productos derivados del ojushte, como parámetro para la fijación del precio de venta, por no haberse explotado comercialmente en el país.

#### 1.4. ALCANCE DEL ESTUDIO

El alcance de la tesis consistió en el análisis de cuatro productos alimenticios de consumo humano derivables de la semilla del árbol de ojushte: harina, horchata, café y cocoa; dentro del territorio Salvadoreño. Partiendo de la investigación de campo, pasando por la metodología de la investigación, la comprobación de su factibilidad de mercado, el estudio de viabilidad técnica y financiera, hasta el impacto social y ambiental del proyecto.

El alcance varía respecto al presentado en el anteproyecto, debido a la gran variedad de productos maderables y no maderables que pueden extraerse del árbol de ojushte. Dicha variedad, obligó a focalizar la tesis en solamente una de las tantas potenciales facetas productivas de este árbol, eligiéndose los cuatro productos alimenticios derivables de la semilla del árbol de ojushte, mencionados en el alcance, por: ser aprovechables por el organismo humano, contener grandes propiedades alimenticias y nutricionales, y por su comprobada factibilidad de producción en otros países de condiciones coyunturales similares a las de El salvador.

Dicha modificación en el alcance, se realizó con el fin de obtener como resultado, un estudio más enfocado y exhaustivo, de la viabilidad de una iniciativa de negocio a través de la industrialización del árbol de ojushte.

#### 1.5. ANTECEDENTES

Desde la época precolombina, los antiguos mayas utilizaban la semilla del ojushte, por su gran valor nutricional, como una importante fuente alimenticia, sin embargo, al paso del tiempo, la costumbre de comerla entre sus descendientes se fue perdiendo, al punto que hoy es fácil de conseguir pero se ignora su valor nutritivo.<sup>12</sup> Actualmente, se han olvidado sus beneficios y es consumida solamente durante tiempos de sequía y hambre.<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> Ídem: 10, pg. 2

<sup>13</sup> *Maya Nut – an ancient food for healthy forest and families (semilla maya – un alimento antiguo para bosques y familias saludables)* [Página Web en línea], Fundación “Equilibrium”, fundación sin fines de lucro establecida en 2001, disponible en internet: <http://www.thestandrewsprize.com/press/040406.doc> [Accesado el 27 de febrero de 2008]. Formato Doc.

En El Salvador y Centroamérica, los beneficios del ojushte han sido parcialmente explotados, como un esfuerzo de la Fundación “*Equilibrium*” (The Equilibrium Fund), la cual es una Organización no Gubernamental (ONG) legalmente conocida en los Estados Unidos, fundada en 2001<sup>14</sup>, a través del “*Maya Nut Program*” (programa de la semilla maya), que ayuda a mujeres indígenas a encontrar medios para producir comida, obtener ingresos y aumentar la salud de sus familias, sin destruir el medio ambiente, enseñándoles acerca de los usos, procesos y características nutritivas de la semilla del ojushte. Sus principales objetivos son entrenar y coordinar un equipo de mujeres promotoras y reforestar con árboles de ojushte.<sup>15</sup> Los esfuerzos de dicho programa han obtenido productos de la semilla: después de cocida y tostada se come entera, como si fuera castaña; fresca, puede ser hervida y convertida en una masa similar a la de maíz, que puede ser utilizada para preparar sopas, tamales, tortillas, hamburguesas, puré y otros platos; seca, puede ser tostada y molida para convertirla en harina, utilizándola en bebidas y productos horneados; guisada, pueden ingerirse como sustituto de la papa; tostada y molida, se utiliza como sustituto del café.<sup>16</sup>

Las mujeres participantes del programa en Guatemala, Nicaragua y Honduras, han tomado la iniciativa de crear microempresas, para producir y vender productos de la semilla del ojushte. Estos negocios, han sido formados como modelos exitosos y de desarrollo sostenible en sus respectivos países.<sup>17</sup>

---

<sup>14</sup>¿*Quiénes Somos?*, [Página Web en línea], Fundación “Equilibrium”, fundación sin fines de lucro establecida en 2001, disponible en internet: <http://www.theequilibriumfund.org/page.cfm?pageid=2772> [Accesado el 27 de febrero de 2008]. Formato Doc.

<sup>15</sup> *The equilibrium found – finding balance between people, food and forests, (Fundación “Equilibrium” – encontrando balance entre personas, comida y bosques)*. [Página Web en línea], Fundación “Equilibrium”, fundación sin fines de lucro establecida en 2001, disponible en internet: <http://www.theequilibriumfund.org/?gclid=CJzXlKyr45ECFQEIHgodx1R-jQ> [Accesado el 26 de febrero de 2008]. Formato html.

<sup>16</sup> *Maya nut (semilla maya)* [Página Web en línea], Unidad de Facilitación global para especies subutilizadas, disponible en internet: [http://herbaria.plants.ox.ac.uk/adc/downloads/capitulos\\_especies\\_y\\_anexos/brosimum\\_alicastrum.pdf](http://herbaria.plants.ox.ac.uk/adc/downloads/capitulos_especies_y_anexos/brosimum_alicastrum.pdf) [Accesado el 27 de febrero de 2008]. Formato pdf.

<sup>17</sup>*Maya Nut – an ancient food for healthy forest and families (semilla maya – un alimento antiguo para bosques y familias saludables)* [Página Web en línea], Fundación “Equilibrium”, fundación sin fines de lucro establecida en

## 1.6. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL TEMA

La cultura cafetalera y pecuaria<sup>18</sup>, típica de la mayoría de los países centroamericanos, y muy fuerte en El Salvador, se ha visto bastante afectada en los últimos años por la situación difícil del mercado internacional, en lo que respecta a estos rubros. Ello, está promoviendo un proceso de reconversión, principalmente de las áreas cafetaleras, hacia otros cultivos, entre los cuales las plantaciones forestales pueden ser una alternativa económica, social y ambiental adecuada.<sup>19</sup>

Los recursos forestales son parte del patrimonio natural de la Nación y corresponde al Estado su protección, promoción y manejo. Asimismo, la ley busca establecer las condiciones para estimular la participación del sector privado y de las comunidades locales, en la reforestación del territorio nacional con fines productivos, y en el manejo integral sostenible de los recursos forestales maderables y no maderables.<sup>20</sup>

La importancia de los productos forestales no maderables, se traduce en la utilización de cerca de 118 especies nativas para usos medicinales, artesanías y otros, sin embargo, muy pocos tienen una expresión económica y comercial que se refleje como parte de la producción del sector forestal, aunque se sabe que existe una importante actividad informal relacionada con estos productos.<sup>21</sup>

En lo anterior, radica la importancia de explotar los beneficios de los productos no maderables derivables de los recursos forestales, dentro de los cuales, el árbol de ojushte se convierte en una alternativa adecuada, para convertirlo en un recurso generador de ingresos, que permita el desarrollo del sector forestal y económico del país.

---

2001, disponible en internet: <http://www.thestandrewsprize.com/press/040406.doc> [Accesado el 27 de febrero de 2008]. Formato doc.

<sup>18</sup> Pecuario: ganadero o relativo al ganado.

<sup>19</sup> *Estrategia forestal*, [Página Web en línea], Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección de Ordenamiento Forestal, Cuencas y Riegos, Área Forestal, Octubre del 2005, disponible en internet: [http://www.mag.gob.sv/administrador/archivos/0/file\\_955.pdf](http://www.mag.gob.sv/administrador/archivos/0/file_955.pdf) [Accesado el 27 de febrero de 2008]. Formato pdf.

<sup>20</sup> Ídem.

<sup>21</sup> Ídem.

La industrialización de productos forestales no madereros obtenidos del árbol de ojushte, beneficiará al medio ambiente, abriendo perspectivas interesantes en el campo de la reforestación, protección de cuencas y biodiversidad; permitirá el desarrollo industrial del sector forestal, y por consecuencia, el aumento en la actividad económica del país; generará empleos que aumentarán el ingreso de las familias. Todo lo anterior, con el fin de generar resultados positivos, en términos ecológicos, económicos y sociales.

La investigación generará, como aporte, el conocimiento de potenciales productos no madereros derivables del árbol de ojushte, la identificación de un mercado meta al cual se dirigirá su producción, las técnicas a aplicar para su elaboración, el análisis de los costos inherentes al proyecto, el estudio de rentabilidad económica y, el impacto social y ambiental que generará la industrialización de este árbol.



## 1.7. MARCO TEÓRICO<sup>22</sup>

### 1.7.1. EL OJUSHTE<sup>23</sup>

#### 1.7.1.1. DATOS GENERALES (TAXONOMÍA BIOLÓGICA):

Nombre común: ojushte.

Nombre científico: *Brosimum alicastrum*.

Familia: Moraceae.

Hábito de crecimiento: árbol.

Parte comestible: Consumo humano y animales silvestres: fruto y semilla; Ganado: follaje y flores.

#### 1.7.1.2. BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE:

Árbol de hasta 30 m de altura, perennifolio; copa piramidal densa; hojas simples; flores unisexuales; fruto drupa de 2 a 3 cm de diámetro, anaranjado o rojo al madurar; semillas de 9 a 13 mm de largo por 16 a 20 mm de ancho, esféricas y aplanadas, cubiertas de una testa papirácea de color moreno claro; corteza externa lisa, parda grisácea, con tonos amarillentos; corteza interna de color crema amarillento, de fibrosa a granulosa, con abundante exudado lechoso ligeramente dulce y pegajoso, grosor total de la corteza: de 7 a 12 mm.

Raíz, sistema radical fuerte, algunas raíces son superficiales por lo que el tronco está frecuentemente reforzado; Sexualidad, Monoica, es decir, cambia de estado femenino a masculino a partir de cierta etapa de su ciclo de vida.

---

<sup>22</sup> Para comprender mejor una o más palabras técnicas, consulte el glosario de términos en el anexo 2, pág. 296.

<sup>23</sup> *Brosimum alicastrum* Sw. subsp. *alicastrum* C.C. Berg (1972). [Página Web en línea], Publicado en: Flora Neotropical. Monograph 7: 170-171. 1972, disponible en internet:[http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info\\_especies/arboles/doctos/47-morac1m.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/47-morac1m.pdf), [Accesado el 26 de febrero de 2008]. Formato pdf.

#### 1.7.1.3. ORIGEN / EXTENSIÓN:

Especie originaria de América tropical. Su extensión va desde el sur de México, a través de Centroamérica, hasta Colombia, Perú y Venezuela, y en las Islas del Caribe: Cuba, Jamaica y Trinidad.

#### 1.7.1.4. FENOLOGÍA:

Follaje: Perennifolio / Caducifolio. Los árboles por lo general son perennifolios, pero caducifolios en las partes más secas de su distribución.

Floración: florece principalmente de septiembre a febrero, pero se pueden encontrar flores fuera de esta época.

Fructificación: los frutos maduran de febrero a junio. El desarrollo de los frutos es muy rápido.

Polinización: Anemófila. No existe evidencia de que algún agente biótico desempeñe la función de polinizador.

#### 1.7.1.5. ASPECTOS FISIOLÓGICOS:

Crecimiento: especie de lento crecimiento. Si los árboles se siembran por el método de estacas, el cual consiste en sembrar estacas provenientes de un árbol adulto, sigue el siguiente proceso de crecimiento: los individuos jóvenes, es decir estacas o árboles cuya altura va de 1 a 8 cm, crecen en promedio, menos de 0.1 cm de diámetro por año; árboles con alturas de 8.1 a 16 cm de altura, crecen diametralmente cerca de 0.3 cm por año; árboles con alturas de de 16.1 a 32 cm, tienen un crecimiento diametral de 0.5 cm por año. Se consideran árboles adultos aquellos que poseen diámetros mayores de 32 cm, al alcanzar su adultez son capaces de crecer hasta 1.3 cm de diámetro por año. Es una especie de muy larga vida.

Producción de hojas, frutos, madera y semillas: Algunos individuos adultos llegan a producir hasta 500 kg de follaje al año. Si se posee una hectárea de terreno y en ella hay 75 árboles de ojushte adultos, de ésta pueden llegarse a obtener de 20 a 30 toneladas de forraje, al realizar tres cortes por año; sin embargo, para un correcto aprovechamiento de la tierra y un adecuado

desarrollo de los árboles, la densidad máxima recomendada por hectárea es de 250 árboles de ojushte, a una distancia de 6 pies (1.8 metros), como mínimo entre árbol y árbol, en una misma línea; y de 10 pies (3.05 metros), entre línea y línea de árboles como mínimo. No debe olvidarse que cada 500 metros cuanto mínimo, debe haber un árbol macho para poder fecundar a los árboles hembra, quienes producen semilla. Esto debido a que el hábito de polinización del ojushte es a través del viento. Un árbol es capaz de producir 34.8 Kg de semilla al mes.

Regeneración o propagación de plántulas: Tiene buena regeneración. Se regenera rápidamente en terrenos abandonados. Pueden llegar a encontrarse hasta 300 plántulas por m<sup>2</sup>. El término regeneración se refiere a la capacidad de la semilla que cae del árbol, de producir nuevas plántulas sin necesidad de intervención humana, o la aplicación de métodos como siembra por estacas.

#### 1.7.1.6. SEMILLA:

Almacenamiento / conservación: si la semilla se seca y almacena a temperatura ambiente, conserva su viabilidad por 3 meses.

Dispersión: Ornitoquiropterócora (dispersión de semilla por aves o mamíferos frugívoros). Entre los dispersores se han registrado a los murciélagos; al mono aullador, ardillas y mapaches.

Germinación: tipo hipogea. Una vez que las semillas caen al suelo, las plántulas emergen en un período menor de un mes. La germinación se inicia a los 10 días y se completa a los 24, obteniéndose un 75 % de germinación a los 16 días.

Porcentaje de germinación: 84 a 88% de la semilla dispersa logra germinar.

Número de semillas por Kilogramo: 300 a 350.

Recolección / extracción: las semillas se recolectan directamente de los árboles, durante la estación en que maduran. El pericarpio del fruto se remueve y las semillas se secan al sol.

Tratamiento pre-germinativo: se requiere inmersión en agua a temperatura ambiente durante 24 horas. Sembrar en sustrato de arena.

#### 1.7.1.7. CULTIVO:

Aspectos del cultivo partiendo de vivero y luego trasplantando: las semillas se siembran en los semilleros a una distancia de 10 x 10 cm. Se trasplantan en bolsas negras de 10 cm de ancho por 20 cm de largo. El trasplante definitivo se hace cuando la planta alcanza 50 cm de altura, a distancias no menores de 3 x 3 m. Se riegan cada 3 días. Responde bien a las podas. Las plantitas se comienzan a podar al alcanzar los 3 m de altura. Se deben deshierbar cada 2 años o antes.

#### 1.7.1.8. PROPAGACIÓN:

Reproducción asexual: por estacas. Cuando la reproducción se lleva a cabo por el método de estacas, produce frutos en menos de 5 años. Se siembran estacas de 1 a 3 m de alto y de 5 a 15 cm de diámetro. Se siembran a una distancia de 1 a 3 m.

Reproducción sexual: regeneración natural o por germinación de semilla. A los 5 años produce frutos si el árbol procede de semilla.

#### 1.7.1.9. IMPORTANCIA ECOLÓGICA:

Efectos restauradores: conservación del suelo, control de la erosión, contrarresta los efectos de los vientos fuertes, recuperación de terrenos degradados.

Servicios al ambiente: cerca viva en los agro-hábitats, barrera rompe vientos.

Sombra / refugio: árbol de gran tamaño y densa copa durante todo el año. Se han identificado 39 especies y 10 familias de aves que se alimentan del fruto, la mayoría lo comen entero. Sirve de alimento a los venados y fauna silvestre.

#### 1.7.1.10. TOLERANCIAS:

Moderadamente resistente a: heladas, tolera heladas cortas con temperaturas de hasta menos de 7° C en el invierno.

Resistente: a fuego, por su corteza lechosa no se incendia fácilmente, su condiciones normales de temperatura van desde los 18 °C a los 27 °C en bosques tropicales secos, no son propensos a iniciar incendios forestales por altas temperaturas; resistente al daño por termitas.

Tolerante a: **sombra**, tolera sombra en todas las etapas de su crecimiento, aún en juveniles; **rocío salino**, no daña su follaje ni flores; **exposición constante al viento**, resistente al viento, se utiliza como barrera rompe vientos; **sequía**, requiere poca agua incluso en épocas calientes o secas; **Suelos muy alcalinos** (piedra caliza), la alcalinidad del suelo no afecta su propagación.

#### 1.7.1.11. DESVENTAJAS:

Susceptible a: daño por ramoneo, el cual debe realizarse desde que la planta ha alcanzado los 3 metros de altura, y debe repetirse cada dos años o antes, con el fin de aumentar la cantidad y calidad de forraje en los árboles; y daño por roedores, daño causado por depredadores de semillas.

#### 1.7.1.12. USOS:

Artesanal: madera. Artículos torneados.

Comestible: fruta y semilla. La pulpa del fruto es comestible. La semilla hervida, tiene sabor parecido a la castaña y es muy nutritiva, se come sola o con maíz, miel y plátano; tostada y molida, se usa como sustituto del café; puede elaborarse harina, usada para confeccionar pan o una especie de tortilla; contiene un aceite esencial, grasa, azúcares y una gran cantidad de tryptofano, un aminoácido deficiente en las dietas a base de maíz.

Forrajero: (hoja, tallo joven, fruto y semilla) alimento para ganado bovino, caprino, equino y porcino; excelente forraje en época de sequía; presenta cualidades altamente forrajeras, con un 16% de proteína digestible en sus hojas, 18% en sus frutos (materia seca) y 12.5% en sus semillas. Los caballos y los asnos prefieren las hojas secas, y el ganado vacuno las come en cualquier estado.

Implementos de trabajo: madera. Se elabora utensilios agrícolas y mangos para herramientas.

Industrializable: madera, pulpa para papel.

Maderable: Madera. Especie maderable con posibilidades comerciales. Nombre común: Ramón. La madera pesa 880-1,055 kg/m<sup>3</sup> y la razón de peso/volumen (densidad) de la madera seca es 0.59. Es bastante fácil de trabajar, pero debe hacerse rápidamente ya que se mancha y se pudre. Se emplea como sustituto barato de la "primavera" en la confección de muebles de color claro, gabinetes, cajas y embalajes, paneles, duela, chapa, pisos, columnas, tableros de partículas, sillas de montar, vasijas, escaleras. Se recomienda para hormas de calzado, artículos deportivos y molduras. No es apropiada para uso externo.

#### 1.7.1.13. CUADRO RESUMEN – USOS DEL ÁRBOL DE OJUSHTE

PARTE DEL ÁRBOL	USO	EMPLEO
<b>Madera</b>	Artesanal	Artículos Torneados
	Implementos de trabajo	Utensilios agrícolas y mangos para herramientas.
<b>Fruta y Semilla</b>	Comestible	Fruta comestible. Semilla hervida. Sustituto del bebidas como café y horchata. Harinas.
<b>Hoja, tallo joven, fruto y semilla</b>	Forrajero	Alimento para ganado bovino, caprino, equino y porcino. Forraje alto en proteínas.
<b>Pulpa</b>	Industrializable	Pulpa para papel.
<b>Sabia</b>	Comestible	Sustituto de la leche.

## 1.8. OBJETIVOS

### 1.8.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Proponer un método de siembra de árboles de ojushte para la creación de plantaciones forestales privadas con fines productivos.
- Establecer procedimientos para el mantenimiento de los árboles de ojushte en plantaciones forestales privadas.
- Realizar un compilado de las exigencias legales para el establecimiento de la planta industrial (persona jurídica).

## 1.9. HIPÓTESIS Y SU OPERACIONALIZACIÓN

Los resultados de las hipótesis se establecieron en base a veinte cuestionarios llenados con el objetivo de obtener información preliminar sobre las preferencias del consumidor y comprobar la funcionalidad de los formularios. El procedimiento seguido fue el siguiente: llenado de los formularios, vaciado de datos, tabulación de los datos y obtención de la información, fijación de los porcentajes dentro de las hipótesis.

### 1.9.1. HIPÓTESIS 1:

- Al menos el 70% de las personas encuestadas no conocían el árbol, sus propiedades, sus beneficios, ni habían probado algún derivado del ojushte, siendo ésta la principal razón por la que no buscan el consumirlo.

Variable independiente: Desconocimiento del árbol, sus propiedades, beneficios y derivados.

Variable dependiente: No buscar los productos derivados del ojushte.

### OPERACIONALIZACIÓN:

Se realizó a través de una encuesta a personas que desearon probar los productos derivados del ojushte, cuyas preguntas se encontraron contenidas en un cuestionario.

### 1.9.2. HIPÓTESIS 2:

- Al menos el 70% de los encuestados, gustaron de uno de los productos derivados del ojushte y, estarían dispuestos a sustituir el producto que consumen actualmente por el de ojushte.

Variable independiente: la degustación de al menos uno de los productos derivados del ojushte por parte de los consumidores.



Variable dependiente: Disposición de los consumidores para sustituir el producto que compra por alguno derivado del ojushte.

#### OPERACIONALIZACIÓN:

Se realizó a través de una encuesta a personas que desearon probar los productos derivados del ojushte, cuyas preguntas se encontraron contenidas en un cuestionario.

#### 1.9.3. HIPÓTESIS 3:

- Al menos el 60% de los consumidores potenciales, al tener conocimiento de las propiedades y beneficios de los productos derivados del ojushte, como clientes, estarían dispuestos a pagar un precio mayor por una unidad de producto derivado del ojushte, que por una unidad de producto convencional.

Variable independiente: Conocimiento de las propiedades y beneficios de los productos derivados del ojushte.

Variable dependiente: Disposición del cliente a pagar un precio mayor, por una unidad de producto derivado del ojushte, que por una unidad de producto convencional.

#### OPERACIONALIZACIÓN:

Se realizó a través de una encuesta a personas que desearon probar los productos derivados del ojushte, cuyas preguntas se encontraron contenidas en un cuestionario.

#### 1.9.4. HIPÓTESIS 4:

- Al menos el 70% de los consumidores, al conocer de las propiedades alimenticias y beneficios de combinar la harina de ojushte con harina de trigo y maíz convencionales, estarían dispuestos a buscar y consumir esta combinación.

Variable independiente: Conocimiento de las propiedades alimenticias y beneficios de combinar la harina de ojushte con la harina de trigo y de maíz convencionales.

Variable dependiente: Disposición de los compradores a buscar y consumir la harina combinada con ojushte.

## OPERACIONALIZACIÓN:

Se realizó a través de una encuesta a personas que desearon probar los productos derivados del ojushte, cuyas preguntas se encontraron contenidas en un cuestionario.

### 1.9.5. HIPÓTESIS 5:

- Al menos el 70% de las productoras de ojushte, tienen conocimiento de las propiedades y preparación de sus derivados, lo cual propicia su consumo como parte integral de la dieta alimenticia de sus familias.

Variable independiente: Conocimiento de las propiedades y preparación de los derivados del ojushte.

Variable dependiente: Consumo del ojushte como parte integral de la dieta alimenticia de una familia.

## OPERACIONALIZACIÓN

Se realizó a través de entrevistas personales a promotoras del programa de la semilla de ojushte, en el cantón Plan de Amayo de Sonsonate, debido a que los derivados de este árbol son parte integral de su dieta alimenticia.