

# **INTRODUCCION**

## **ANTECEDENTES**

Las bebidas fermentables existen desde los albores de la civilización egipcia, y existe una evidencia de una bebida alcohólica llamada sura, destilada de arroz, fue utilizada entre los años 3000 y 2000 a de C.

Los Babilónicos adoraban a una diosa del vino tan antigua que data aproximadamente del año 2700 a. de C.

En Grecia, una de las primeras bebidas alcohólicas que gano popularidad fue el aguamiel, una bebida fermentada hecha de miel y agua. La literatura griega está llena de advertencias contra los excesos de la bebida.

Diferentes civilizaciones nativas americanas desarrollaron bebidas alcohólicas durante la época precolombina.

Una variedad de bebidas fermentadas de la región de los andes, en Sudamérica, se hacían a base de maíz, uvas o manzanas y se le dio el nombre de “chicha”.

En el siglo XVI, las bebidas alcohólicas (conocidas como “espíritus”) se utilizaban ampliamente con propósitos curativos. A principios del siglo XVIII, el parlamento ingles aprobó una ley que fomentaba el uso de cereales para la destilación de “espíritus”. Estas bebidas alcohólicas, sumamente baratas, inundaron el mercado y llegaron a su punto más alto a mediados del siglo XVIII. En el reino unido, el consumo de ginebra alcanzo los 68 millones de litros y el alcoholismo se generalizo.

En el siglo XIX trajo un cambio de actitud y una campaña antialcohólica empezó a promover el uso moderado del alcohol, algo que a la larga se convirtió en una prohibición total.

En 1920, en estados unidos se aprobó una ley que prohibía la fabricación, venta, importación y exportación de bebidas embriagantes.

El comercio ilegal de alcohol se disparó y en 1933 la prohibición del alcohol se canceló. (<http://www.vidasindrogas.org/drugfacts/alcohol/a-short-history>)

## **DATOS HISTORICOS DEL ALGARROBO**

Los algarrobos son árboles multipropósito, denominado “Rey del desierto”, por los diversos beneficios directos e indirectos que proporciona, presentes en la Región del Gran Chaco, Paraguay, Bolivia y centro norte de Argentina.

Tres son las áreas en donde se supone que existió siempre, consideradas como áreas endémicas, de los ríos Bermejo, Teuco, Pilcomayo y Salado; de estas áreas se habría irradiado al resto del Chaco por acción antrópica.

La madera, del fuste con mayor diámetro, puede emplearse para diversos usos, es pesada y de gran durabilidad, compacta, de grano fino, color marrón chocolate, ligeramente perfumada, fuerte, de textura algo gruesa, con rayas finas y poros dispersos.

Es un árbol siempre verde, siendo utilizado en la fertilización de campos cultivados y para acondicionar frutos, son del género *Prosopis* presentan gran resistencia a la sequía y a la salinidad, esto hace que su cultivo sea recomendado para detener el avance de la desertificación y erosión del suelo en zonas áridas y semiáridas, y tienen alta capacidad de fijar nitrógeno. Como especie para la reforestación, es valioso por su precocidad, tolerancia a la sequía y porque rinde madera buena, además de dar carbón de muy buena calidad. También es utilizado por las abejas, mejorando éstas la polinización y por consiguiente mayores rendimientos en frutos, además de la producción de miel.

Su fruto, la algarroba, es una legumbre con altos contenidos de proteínas e hidratos de carbono que varían en tamaño, color y características químicas, según la especie, las vainas son muy nutritivas y sabrosas, las consume todo tipo de ganado, cabras, ovejas, caballos y otros animales domésticos, con la capacidad de sustituir maíz y salvado de trigo en las dietas animales. También tiene la ventaja de producir frutos en la época de mayor sequía y cuando la disponibilidad de forraje natural está en su punto crítico, por ello el fruto se lo utiliza para la alimentación humana y animal en países en desarrollo. (<http://www.fao.org/docrep/006/AD314S/AD314S00.htm#TOC>)

Del género *Prosopis* se conocen 44 especies en todo el mundo, distribuidas por América, sudoeste de Asia, y África, nativa de la costa norte de Perú, Ecuador y Colombia, ha sido naturalizada en Puerto rico y en la isla Molokai (Hawái).

Ha sido introducida como cultivo en el nordeste de Brasil, India y Australia, estas especies fueron utilizadas desde la era Preinca; los indígenas llamaban a estos árboles “taco” (en quechua) y fabricaban con estos frutos una bebida llamada “jupisin”, que se preparaba adicionando agua a los frutos molidos

Los ídolos precolombinos tallados de madera de algarrobo que hallaría el sabio Raymondi en el Perú hacían pensar que era conocido y utilizado desde los tiempos prehispánicos. El nombre algarrobo fue aplicado por los españoles, que reconocieron en *Prosopis* cualidades muy similares a las de “algarrobo Europeo”

El alcohol etílico se obtendrá a partir de los frutos del algarrobo maduros de la especie *Prosopis Sp*, proveniente de la provincia de Avilés, municipio del puente. El fruto del algarrobo, conocido comúnmente como algarroba, es una vaina de elevado valor alimenticio, que tiene como principal característica un alto contenido de azúcares, reporta Estrada (1974) 36% de azúcares solubles hidrolizables para frutos de algarrobo de origen Peruano; Figueredo (1987) reporta 29% de sacarosa para frutos de *P. Pallida* cosechados en el noreste brasileño; Esta característica la convierte, entre las frutas conocidas, es la más ricas en azúcares y con un tenor inclusive mayor al de la caña de azúcar, aptos para proceso fermentativos encaminados a la producción de alcohol , el aprovechamiento de esta materia prima sería de gran importancia para el desarrollo de diferentes productos ya que actualmente se cuenta con la materia que no es aprovechada a escala industrial

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Obtener alcohol etílico a nivel experimental a partir del fruto de algarrobo mediante un proceso fermentativo

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Caracterizar el fruto de algarrobo a partir de análisis fisicoquímicos y microbiológicas del fruto de algarrobo maduro de la variedad *Prosopis Sp.*
- Definir la metodología a seguir para la fase experimental del proceso de obtención de alcohol etílico a partir de frutos de algarrobo.
- Identificar y establecer las variables del proceso fermentativo.
- Fijar las variables para el proceso de destilación.
- Determinar el rendimiento de las vainas de algarrobo en la elaboración del alcohol etílico.
- Realizar los análisis físico-químicas de alcohol etílico, obtenido del fruto del algarrobo maduro.
- Caracterizar el alcohol etílico en cuanto al tipo a la calidad.

## **JUSTIFICACIÓN**

En el departamento de Tarija existen diversos árboles nativos a causa de los diferentes factores climáticos que presenta, entre las mismas tenemos al algarrobo que posee un fruto con grandes potenciales para la industria.

Actualmente existen diversas iniciativas en el municipio de Villa Montes ubicada en la ciudad del sur de Bolivia en el departamento de Tarija, dentro de la primera región autónoma, Gran Chaco.

Los comunarios tienen diferentes iniciativas para dar valor agregado al algarrobo de manera artesanal por lo que existe bastante producción del mismo.

Utilizar los frutos de algarrobo como materia prima para la obtención de alcohol etílico se convierte en una buena alternativa debido a que este alcohol tiene diferentes usos, tales como:

Es un buen disolvente, y puede usarse como anticongelante, desinfectante así también el alcohol etílico tiene la alternativa de usarse como combustible industrial y doméstico, estudios del departamento de energía de EUA (Estados Unidos Americanos) dicen que el uso de automóviles reduce la producción de efecto invernadero.

## **ASPECTO ECONÓMICO**

El presente proyecto se justifica económicamente debido a que al contar con mercado para el alcohol etílico se podrá usar el fruto del algarrobo como materia prima, dándole a este un valor agregado que beneficiará económicamente a las poblaciones productoras generará diversas fuentes de trabajo.

El etanol tiene varias aplicaciones en la industria sin embargo el principal mercado a futuro se encuentra enfocado en su aplicación como combustible debido a las grandes ventajas que ofrece en esta rama.

### **ASPECTO TECNOLÓGICO**

La tecnología para obtener alcohol etílico de las algarrobas que técnicamente no se requiere de maquinaria especial y costosa para el procesamiento del algarrobo, por lo cual se pueden llevar adelante iniciativas de procesamiento a diferentes escalas.

### **ASPECTO SOCIAL**

Apoyar la agricultura nacional, mejorar la situación económica de las áreas rurales y de los ingresos de los agricultores, para que los mismos mejoren su calidad de vida.

Con la realización del proyecto se beneficiarán de manera directa e indirecta principalmente a los productores y comunarios de la zona, debido al efecto multiplicador que se genera con la implementación de una industria

### **ASPECTO AMBIENTAL**

Fomentar a la realización de proyecto basado en la plantación de los algarrobos en tierras erosionadas ya que las mismas ayudaran a restaurar estas tierras.

La producción de etanol nos ayudaría a emitir menor cantidad de dióxido de carbono utilizando el etanol como combustible.

El procesamiento de este fruto no genera desechos industriales significativos que puedan dañar el entorno ecológico de la zona



