



RESUMEN

En el Ecuador varios son los sitios que poseen productos emblemáticos, tal es el caso del Valle de Yunguilla donde el aguardiente de caña de azúcar es el protagonista. Los procesos y su tradición sin duda han marcado historia.

El presente trabajo de investigación gira en torno al aguardiente de caña, cuyos procesos artesanales de producción se han estudiado mediante una base teórica existente y por la información capturada durante varias visitas, encuestas y observaciones.

La estructura de este documento comprende cuatro capítulos explicativos. El primer capítulo presenta la historia de la caña de azúcar. El segundo capítulo expone temas de siembra, cultivo y corte. El tercer capítulo habla acerca de la molienda y destilación. Y finalmente, en el capítulo cuatro, se habla del Valle de Yunguilla con sus bebidas tradicionales y productos derivados.

Palabras Clave

Caña de Azúcar

Aguardiente de Caña

Destilación

El Aguardiente en el Valle de Yunguilla

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



INDICE

Dedicatoria.....9

Agradecimiento..... 10

Diseño de Monografía..... 11

Introducción20

CAPITULO I.....21

1 Historia de la Caña de Azúcar21

 1.1 Origen de la caña de azúcar.....21

 1.2 Introducción de la caña de azúcar a Europa.....22

 1.3 Introducción de la caña de azúcar a América.....23

 1.4 Historia de la caña de azúcar en el Ecuador.....24

 1.5 Tercer Censo Nacional Agropecuario.....30

 1.6 Indicios de la obtención de azúcar a través de la caña de azúcar.....32

 1.7 Contexto internacional de la caña de azúcar.....33

 1.8 Análisis del sector cañicultor en el Ecuador.....37

 1.9 El Sector Azucarero Ecuatoriano.....39

2 Evolución del uso de la caña de azúcar39

 2.1 Usos Medicinales.....40

 2.2 Cultura / El silbido de la muerte41

 2.3 Alimentación de animales42

3 Azúcar De Caña43

 3.1 Azúcar integral de caña43

 3.1.1 Acción del azúcar en el organismo.....44

 3.2 Panela46

 3.3 Papel a través de la caña de azúcar.....46

 3.4 Caña de Azúcar con Fines Energéticos.....47

 3.5 Miel de caña48

Capítulo II.....51

2. Siembra, cultivo y corte de la caña de azúcar.....51

 2.1 Taxonomía y Morfología de la caña de azúcar51

AUTORA:



2.1.1 Sistema radical	52
2.1.2 El tallo	53
2.1.3 Hoja	55
2.1.4 La flor	56
2.2 Eco-fisiología de la caña	57
2.2.1 Factores que afectan la fotosíntesis de una planta	58
2.2.2 Temperatura	59
2.2.3 Precipitación	60
2.2.4 Vientos	61
2.2.5 Suelos	61
2.3 Preparación del suelo	62
2.3.1 Tratamiento de Semillas	64
2.4 Siembra	66
2.4.1 Chorrillo	67
2.4.2 Simple Traslapada	67
2.4.3 Chorrillo doble	68
2.4.4 Siembra espaciada o mateada en surcos	68
2.5 Fertilización	69
2.5.1 La maleza	70
2.6 Riego	71
2.6.1 Riego por gravedad	72
2.6.2 Riego por aspersión	72
2.6.3 Riego por goteo	72
2.7 Afecciones en la caña de azúcar	73
2.7.1 Virus	73
2.7.2 Bacterias	74
2.7.3 Hongos	76
2.7.4 Insectos	79
2.7.5 Otros Animales	86



2.8 Variedades de caña de azúcar	89
2.8.1 En Ecuador.....	93
2.8.2 CINCAE	95
2.8.3 Variedades de Caña de azúcar en el Valle de Yunguilla	97
2.9 Corte.....	98
2.9.1 Sistemas de corte.....	99
2.10 Quema de la caña de azúcar	102
2.11Apronte.....	102
CAPITULO III	104
3 Molienda y Destilación	104
3.1 El Trapiche: Guarapo y Bagazo.....	104
3.2 Tipos de Trapiche	105
3.2.1 Tipos de Generadores de potencia de un trapiche.....	106
3.3 Guarapo.....	107
3.4Bagazo	107
3.5 La Purga o Cuarto de Fermentación.....	107
3.5.1 La fermentación alcohólica.....	108
3.6 Historia del Alambique.....	109
3.6.1Características del alambique	111
Procesos	112
3.8 Destilación	114
3.8.1 Destilación con caldero	115
3.8.2 Destilación por fuego directo	116
3.9 Aguardiente	116
3.9.1 Producción	117
CAPITULO IV.....	119
4.1 El Valle de Yunguilla	119
4.2.1 Ingenio azucarero.....	121
4.2.2 Cañicultores de Santa Isabel con apoyo estatal.....	122



4.3 Historia	124
4.4 La Fiesta de la Caña.....	127
4.5 Moliendas emblemáticas	128
4.6 Oficios.....	129
4.6.1 Mayordomo.	129
4.6.4 Conductor.....	130
4.6.5 Moledores.....	130
4.6.6Destilador	130
4.6.7 Bagacero.....	130
4.7 Bebidas tradicionales de la localidad.....	130
4.7.1 Aguardiente	130
4.7.2 Guarapo	130
4.7.3 Mapanagua	131
4.8 Otros derivados de caña de azúcar en el Valle de Yunguilla.....	131
4.8.1 Miel.....	131
4.8.2 Panela	131
4.9 Comercialización	132
4.10 Modelo de Encuestas	133
4.11 Análisis Actual del Aguardiente de caña en el Valle de Yunguilla	135
4.12 Conclusiones de las encuestas	147
4.13 Evaluación y análisis químico del Aguardiente de Caña del Valle de Yunguilla.....	149
4.14 Norma INEN 364	151
Recetas.....	153
1.LECHE DE TIGRE.....	153
2MISTELA DE MARACUYA	155
3 MAPANAGUA.....	157
4. HELADO DE ROMPOPE Y NUECES	159
Conclusiones Generales	161
Bibliografía.....	163

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



Universidad de Cuenca

**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD
CARRERA DE GASTRONOMÍA**



TITULO:

“El Aguardiente de caña, procesos y tradición en el Valle de Yunguilla”

Monografía previa a la obtención del título de licenciatura en gastronomía y servicios de alimentos y bebidas.

AUTOR:

Inés Alejandra Avila Ordóñez

DIRECTOR:

Ing. Roberto Mora

Cuenca – Ecuador.

2011

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



De la naturaleza joya preciosa, que asciende fluida y cristalinamente, sabia sutil que endulzas el paladar generosamente de todo aquel que se presta a tomarte entre las manos y exprimir tu jugo, ¡Grandiosa caña de azúcar! Tú estás en mil formas en todas las mesas sin importar el credo, la raza, el idioma ni las fronteras de aquellos que te consumen.

De la tierra brotas verde como la esperanza del que actúa madrugando en la labranza.

Te abres paso entre hojas secas aparentemente sin vida pero ellas te cobijan para que los rayos del sol no te calcinen. Maduras lenta, serena y pausadamente como las ilusiones del cañicultor y en conjunto planta y obreros dan de si todo lo mejor.

Rosa Inés Ordoñez



Los juicios, resultados y conclusiones de este trabajo de investigación son responsabilidad absoluta de quien ha elaborado esta labor investigativa.



Dedicatoria

A mis padres quienes sin escatimar esfuerzos han puesto toda su fe y confianza en mí, ellos son quienes me han brindado su apoyo y amor incondicional en todo momento.



Agradecimiento

A Roberto Mora, Director de esta tesis, por su oportuna orientación.

*A mi Padre por los conocimientos que me ha otorgado y su colaboración
incansable.*

A los pobladores del Valle de Yunguilla, por su amable y abierta participación.

*Gracias por cada palabra, aportación y gesto que me han permitido culminar este
ciclo como estudiante.*



Diseño de Monografía

UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD

ESQUEMA PARA LA PRESENTACION DE MONOGRAFIA PREVIA A LA
OBTENCION DEL TITULO DE FIN DE CARRERA

1. Título de la monografía:

El Aguardiente de caña, procesos y tradición en el Valle de Yunguilla.

2. Nombre del estudiante:

Inés Alejandra Ávila Ordóñez.

3. Resumen del diseño de la monografía:

En el valle de Yunguilla, se guarda una tradición que ha pasado de generación en generación: el cultivo de la caña de azúcar y su posterior procesamiento hasta convertirla en aguardiente. Cada generación con el objetivo de mejora continua ha aportado con nuevos métodos y conocimientos que han ido enriqueciendo al producto, estas son resultado del nacimiento de nuevas necesidades.

Esa renombrada tradición es la que nos inspira para dedicar un espacio al estudio de la caña de azúcar y el aguardiente de caña. Es momento de dar a conocer la valiosa lucha, productividad y éxitos alcanzados en este sector.

Encontrarnos en el Valle de Yunguilla con moliendas de llamativas fachadas sin lugar a duda es una tradición, evocándonos al instante el dulce sabor a guarapo o el atrayente aroma del buen Aguardiente. Fácilmente distinguimos el rugir de los motores y junto a ellos los esmerados trabajadores de la tierra quienes aseguran conocer de la actividad.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



El aguardiente de caña conlleva un riguroso proceso para su elaboración, que inicia en el momento mismo de la siembra y perdura hasta que emerge el licor en la destilación. El cual exige calidad para posteriormente llegar a manos del comerciante minorista o a renombradas embotelladoras.

Mediante una documentación oral de la tradición, los pobladores de este maravilloso Valle serán quienes nos llevaran al pasado con sus historias en relación al surgimiento de esta aun artesanal actividad ya que se prescinde notablemente el empleo de métodos industriales.

4. Planteamiento del proyecto de monografía:

La ejecución de este proyecto contribuirá al reconocimiento de la actividad.

La justificación surge de la necesidad mediata de que la tradición no quede en el olvido, sino al contrario sea un orgulloso estigma de la región.

Con esta investigación enriquecemos la cultura de la zona que en la actualidad está siendo considerada para el desarrollo de atractivos proyectos para el fortalecimiento de los cañaverales que comprometerían posiblemente a abandonar la elaboración del aguardiente frente al surgimiento de un Ingenio Azucarero.

Para la ejecución del proyecto, se ha comprometido un aporte monetario por parte de entidades gubernamentales, recursos que se invertirán divididos en dos partes, entre los años 2010 y 2011.

Por otra parte, de cobertura nacional está el proyecto sobre la Caña de Azúcar y la producción de Etanol, el mismo que pretende el fortalecimiento del sector agropecuario mediante el intercambio de experiencias en técnicas de producción de caña de azúcar.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



5. Revisión Bibliográfica:

Internet, “Progreso verde / ALCOHOL DE CAÑA DE AZUCAR”

La producción de alcohol de caña de azúcar es una manera de ganarse la vida para muchas familias en esta región de Ecuador. En las estribaciones de la cordillera de los Andes, la mayoría de los agricultores cultivan y cosechan la caña de azúcar a mano y producen el alcohol por medio de un proceso tradicional. Muchas de estas familias cultivan sin el uso de químicos y algunas de ellas han obtenido ahora la certificación orgánica oficial.

Internet. “CAÑA DE AZUCAR“

Caña de azúcar es el nombre común de ciertas especies de herbáceas vivaces de un género de la familia de las Gramíneas. Es una planta silvestre y cultivada, originaria del sureste asiático, introducida en Europa a través de la península ibérica por los árabes, fue posteriormente introducida en América a donde fue llevada por la facilidad de cultivo, condición difícil de obtener en Europa.

Es un edulcorante natural usado ampliamente y su azúcar es similar a la producida por la remolacha. Otro uso común es la obtención de aguardiente.

La caña de azúcar es cultivada extensamente en países tropicales y subtropicales por el azúcar que contiene en los tallos los cuales se encuentran formados por numerosos nudos, suele alcanzar entre 3 y 6 m de altura y un diámetro de entre 2 y 6 cm. Las variedades cultivadas se diferencian por su color y altura.

Internet “NOTICIAS, LICOR CRISTAL”

Licor Cristal es un producto destilado a base de la caña de azúcar de altura, de un valle que está situado a 1600 metros sobre el nivel del mar, llamado

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



Valle de Yunguilla, ubicado a una hora de la ciudad austral de Cuenca, y es un producto de suprema calidad, con el cual elaboramos el Aguardiente Cristal, pues esa fuerza y ese sabor de la caña de azúcar, lo convierte en un producto no reposado. Nuestro producto es cristalino, como su nombre lo indica, que es como un ron blanco; y si bien en la etiqueta, con la cual se importa internacionalmente, se lee 'Aguardiente', pero si lee detenidamente, encontrará también la palabra 'ron', y es porque las autoridades de los estados Unidos, lo califican como ron por el proceso de elaboración y también por la materia prima de donde proviene.

6. Objetivos, Metas, Transferencia de resultados e Impactos:

Objetivo General

- El objetivo es conocer y documentar el surgimiento del Aguardiente de caña y su proceso de elaboración en el Valle de Yunguilla, como tradición de la zona.

Objetivo Especifico:

- Conocer e identificar a las moliendas más emblemáticas.
- Comparar los procesos en la elaboración del aguardiente.
- Identificar al verdadero Aguardiente de caña, según la tradición local.
- Sugerir usos a nivel gastronómico del aguardiente de caña.
- Difundir esta valiosa tradición.

Meta

- Reconocer esta tradicional actividad de elaboración de Aguardiente de caña en el Valle de Yunguilla.



Transferencia y Difusión de resultados

En consecuencia a la realización de la monografía, todo resultado y conocimiento adquirido será difundido y a su vez transferido de la forma más clara posible a los interesados.

La misma la expondré frente a un tribunal conformado por autoridades de la Facultad de Ciencias de la Hospitalidad de la Universidad de Cuenca.

La difusión de este trabajo artesanal ayudará inclusive a convertirlo en un atractivo turístico y gastronómico.

Se permitirá que perdure en el tiempo y que la actividad no sea absorbida por las grandes industrias.

Impacto de la monografía

- El principal impacto es cultural ya que buscamos valorar la tradición de la localidad.

7. Técnicas de trabajo:

- Investigar acerca de la caña de azúcar como materia prima del Aguardiente.
- Indagar sobre la situación actual de estas microempresas considerando sus fortalezas y limitaciones.
- Realizar entrevistas y encuestas pertinentes que aporten datos importantes a la monografía.
- Visitar a los organismos públicos relacionados con el quehacer agrícola.
- Documentar las experiencias de la elaboración del aguardiente visitando el proceso.
- Análisis cuantitativo de la producción de aguardiente.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



8. Bibliografía:

- Internet. www.elmercurio.com "Cañicultores de santa Isabel con apoyo estatal para hacer azúcar" (Abril, 2010)
- Internet. www.historiacocina.com "Historia del Aguardiente de caña" (Abril 6, 2010)
- Internet. www.alambiques.com "Alambiques para elaborar Aguardiente de caña" (Abril 6, 2010)
- Internet. www.wikipedia.com "La caña de azúcar"(Abril 6, 2010)
- Internet. www.delbuencomer.com.ar "Destilados" (Abril 4, 2010)
- Internet. www.magap.gov.ec "Información agropecuaria en el Ecuador"(Abril 4, 2010)

9. Recursos Humanos:

Para desarrollar esta monografía requiero el apoyo oportuno de los habitantes para obtener la información necesaria acerca del mismo.

Así también requiero la dirección y colaboración de la Facultad, por ello sugiero la asignación del Ing. Roberto Mora como Director de Monografía.

RECURSOS HUMANOS	DEDICACION	VALOR TOTAL
Director	4 horas/ semana/ 12 meses	480,00
Estudiante	20 horas semana/ 12 meses	4.800,00
TOTAL aproximado		5.280,00

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



10. Recursos Materiales:

CANTIDAD	RUBRO	VALOR TOTAL
1000u	Hojas de papel bond A4	20.00
200u	Impresión	150.00
---	Transporte	300.00
350horas	Internet	50.00
---	Otros	50.00
TOTAL aproximado		570.00

11. Cronograma de Actividades:

ACTIVIDAD	MESES										
-----------	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Estructuración y presentación del esquema de la monografía	xx										
Recolección y organización de la información		Xx	xx	xx	xx	Xx					
Discusión y análisis de la información.						Xx					
Integración de la información de acuerdo a los objetivos.						Xx					
Redacción del trabajo							xx	xx	xx		
Revisión final										xx	
Impresión y anillado de trabajo											Xx
Exposición											Xx

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



Tiempo aproximado de realización de monografía, 9 a 11 meses.

12. Presupuesto (Aproximado):

CONCEPTO	APORTE DEL ESTUDIANTE	OTROS APORTES	VALOR TOTAL
Recursos Humanos. Investigador	500	XX	500
Gastos de movilización. Transporte Viáticos y Subsistencias	300,00	XX	300,00
Gastos de la Investigación. Insumos Material de escritorio Bibliografía Internet	150,00	XX	150,00
Equipos, laboratorio y maquinaria. Laboratorios Computador y accesorios Maquinas	40,00	XX	40,00
Otros	50,00	XX	50,00
TOTAL	1040,00	0	1040,00

13. Esquema

Agradecimiento:

Introducción:

1. Capítulo I Historia de la caña de azúcar
 - 1.1. Introducción de la caña de azúcar a América y al Ecuador.
 - 1.2. Primeros usos de la caña de azúcar.
2. Capítulo II Siembra, cultivo y corte de la caña de azúcar
 - 2.1. Variedades de caña de azúcar
 - 2.2. La Siembra

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



- 2.3. El Cultivo**
- 2.4. Enfermedades**
- 2.5. El Corte**
- 3. Capítulo III Molienda y Destilación
 - 3.1. Proceso de destilación del aguardiente de caña**
 - 3.1.1. El trapiche, el guarapo y el bagazo**
 - 3.1.2. La purga**
 - 3.1.3. Alambique y Caldero**
 - 3.1.4. Vinillo y aguardiente**
- 4. Capítulo IV El agua ardiente en el Valle de Yunguilla
 - 4.1. Primeras moliendas del valle**
 - 4.2. Oficios**
 - 4.3. Métodos tradicionales**
 - 4.4. Moliendas emblemáticas**
 - 4.5. Bebidas tradicionales de la localidad**
 - 4.5.1. Aguardiente**
 - 4.5.2. Guarapo**
 - 4.5.3. Mapanagua**
 - 4.6. Otros derivados del caña de azúcar**
 - 4.6.1. Miel**
 - 4.6.2. Panela**
 - 4.7. La Fiesta de la Caña de azúcar**
 - 4.8. Comercialización**
 - 4.9. Estadísticas**
- 5. Capítulo V Usando el aguardiente en recetas gastronómicas
 - 5.1. Recetas**

Conclusiones y recomendaciones

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



Introducción

En el valle de Yunguilla, se guarda una tradición que ha pasado de generación en generación: el cultivo de la caña de azúcar y su posterior procesamiento hasta convertirla en aguardiente. Cada generación con el objetivo de mejora continua ha aportado con nuevos métodos y conocimientos que han ido enriqueciendo al producto, estas son resultado del nacimiento de nuevas necesidades.

Esa renombrada tradición es la que nos inspira para dedicar un espacio al estudio de la caña de azúcar y el aguardiente de caña. Es momento de dar a conocer la valiosa lucha, productividad y éxitos alcanzados en este sector.

Encontrarnos en el Valle de Yunguilla con molineras fachadas sin lugar a duda es una tradición, evocándonos al instante el dulce sabor a guarapo o el atrayente aroma del buen Aguardiente. Fácilmente distinguimos el rugir de los motores y junto a ellos los esmerados trabajadores de la tierra quienes aseguran conocer de la actividad.

El aguardiente de caña conlleva un riguroso proceso para su elaboración, que inicia en el momento mismo de la siembra y perdura hasta que emerge el licor en la destilación. El cual exige calidad para posteriormente llegar a manos del comerciante minorista o a renombradas embotelladoras.

Mediante una documentación oral de la tradición, los pobladores de este maravilloso Valle serán quienes nos llevaran al pasado con sus historias en relación al surgimiento de esta aun artesanal actividad ya que se prescinde notablemente el empleo de métodos industriales.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



CAPITULO I

1 Historia de la Caña de Azúcar

1.1 Origen de la caña de azúcar.

Carlos Linneo fue un científico, naturalista, botánico, zoólogo sueco que sentó las bases de la taxonomía moderna y fue quien le dio el nombre de *Saccharum officinarum* a la caña de azúcar. El azúcar y la caña de azúcar se mencionan en antiguos textos mitológicos y poéticos indios entre los años 100 y 800 A. C. y en textos legislativos entre el 200 A. C. y 200 D. C.

Por tanto la caña de azúcar es uno de los cultivos más antiguos en el mundo. La ruta de la caña ha sido siempre de Oriente a Occidente, desde el Indico al Mediterráneo y, finalmente, al Atlántico.

Debido a las varias teorías planteadas al respecto no se conoce con exactitud el verdadero origen de la caña de azúcar, sin embargo se comparte que es en Asia donde surge esta prodigiosa especie.

Se cree que empezó hace unos 3.000 años como un tipo de césped en la isla de Nueva Guinea (segunda mayor isla del mundo ubicada al sudeste de Asia) y a su vez como una planta de jardín que se mascaba. Dicha planta se decía es una especie de bambú cuya médula tiene un sabor dulcísimo y que crecía en estado silvestre. Su corazón era una golosina para los chicos y un alimento tónico para enfrentar al sol.

Otras versiones aseveran que el origen de la caña de azúcar fue en la India, sin embargo en la actualidad se adapta la historia al surgimiento de la caña de azúcar a Nueva Guinea debido al hallazgo de la mayor variedad de caña y el favorable clima tropical.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



De allí se extendió por el continente asiático colonizando la India al momento en que los persas (civilización desarrollada en la meseta de Irán, en Asia) la invadieron alrededor del año 642, los persas aprendieron a cultivar la caña de azúcar y cómo hacer para extraer el azúcar de la misma. Durante la revolución de la agricultura musulmana del 8 al siglo 13, los árabes hicieron de la producción de azúcar una industria a gran escala, y en realidad, fueron los árabes los primeros que establecieron grandes fábricas de azúcar en la escala, refinerías y otras instalaciones relacionadas con la producción de azúcar. Los árabes llevaron estos conocimientos a territorios conquistados, y el azúcar se introdujo en Egipto y el Norte de África.

De la India avanzó a Borneo (tercera mayor isla del mundo y está ubicada en el sudeste de Asia) y Sumatra (isla perteneciente a Indonesia y la sexta isla más grande del mundo). Y a continuación se dirigió hacia el sur de China, propagándose a países vecinos como Pakistán (ubicado en el sur de Asia) e Irán (situada al sur-oeste de Asia)

1.2 Introducción de la caña de azúcar a Europa.

La expansión musulmana, gracias a los árabes supuso la introducción de la planta en territorios donde hasta entonces no se cultivaba. Así llegó al continente europeo en el siglo X en tiempos del Califato de Córdoba, constancia escrita en el libro llamado “Calendario de Córdoba” del musulmán al-Razi en el año 961, más en concreto a la zona costera entre las ciudades de Málaga y Motril de la península ibérica (situada en el sudoeste de Europa), siendo esta franja la única zona de Europa donde arraigó. Posteriormente los españoles llevaron la planta a las islas atlánticas como Canarias y Madeira.



1.3 Introducción de la caña de azúcar a América.

Cristóbal Colón introdujo la caña en América en su segundo viaje (1493) a la Isla de La Española pero eran cañas que no prosperaron. Tan sólo en 1501 fueron introducidas plantas que sí crecieron. El éxito de las plantaciones de caña de azúcar en Santo Domingo llevó a su cultivo a lo largo del Caribe y América del Sur, este cultivo se desarrolló en países como Brasil, México, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela los cuales se encuentran en la lista de productores de azúcar del mundo.

Como la cosecha de la caña de azúcar exigía mucha mano de obra, las antiguas plantaciones americanas de este producto están asociadas a la introducción de esclavos africanos en Sudamérica.

La “caña criolla” o popularmente conocida como caña de azúcar, Cañaduz, Cañamiel, Guarapera, Caña dulce, Caña melar, Caña sacarina, cuyo nombre científico es ***Saccharum officinarum*** es la que trajeron los españoles a fines del periodo colonial, siendo la más antigua de las variedades introducidas en las Américas.

Según la historia el primer país sudamericano al cual llega la caña de azúcar es Brasil por tanto se hablara de este trascendental suceso ocurrido alrededor del 1500. Tomare un espacio para conocer de su llegada debido a que en la actualidad es un país muy fuerte e incluso unos de los que más caña de azúcar produce a nivel mundial.

Portugal, al igual que España, durante muchos años debió soportar la invasión musulmana. Una vez resuelto este problema se dedicaron a intensificar su comercio buscando nuevos mercados.

El comercio de los portugueses con las Indias orientales se vio debilitado a causa del avance de los árabes que comenzaron a monopolizar el comercio en el

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



Océano Índico. Ese fue el motivo, por el cual Portugal, en busca de nuevos mercados, comenzó a prestar atención a sus territorios colonizados en América, que le correspondían por el Tratado de Tordesillas.

Los aborígenes que hallaron en Brasil fueron pocos, y a pesar de que no resistieron la conquista, no constituyeron mano de obra suficiente para llevar a cabo la explotación agrícola y minera.

El palo Brasil, árbol que crecía en la zona, y que tenía la particularidad de ser usado para teñir telas, a partir de una tintura que se extraía de su corteza, fue talado en forma indiscriminada, realizando una actividad extractiva, sin ningún cuidado por las consecuencias ecológicas de la misma, y enviado a Europa para su procesamiento de extracción de tintura. La zona quedó desmontada, y se aprovechó para el cultivo de caña de azúcar, en el siglo XVII, que se explotó en las plantaciones.

Las plantaciones eran latifundios donde los esclavos africanos se dedicaban exclusivamente a un cultivo determinado, en este caso, la caña de azúcar, invirtiendo los dueños, grandes sumas en maquinarias. La caña se procesaba en los ingenios, y de ella se extraía el azúcar.

Los pequeños agricultores o labradores, también producían caña de azúcar pero en forma más rudimentaria, ya que carecían del capital necesario para la inversión que produjera el rendimiento de las grandes plantaciones.

1.4 Historia de la caña de azúcar en el Ecuador.

En el siglo XVI llega a la Gran Colombia (actualmente Colombia, Venezuela y Ecuador) propagándose así por otros países sudamericanos. Es decir aparece a través de la dominación española.



El primer desembarco de los españoles en las costas del actual Ecuador se produjo en 1526, al mando de Bartolomé Ruiz. En 1533, los conquistadores españoles, dirigidos por Sebastián de Benalcázar y Francisco Pizarro, dieron muerte al jefe inca Atahualpa y a su lugarteniente Rumiñahui con el fin de controlar todo el territorio que había constituido este vasto Imperio. Por tanto la introducción se da en el siglo XVI entre 1526 y 1533.

Se supone que fue introducida desde México a la Audiencia de Quito por comerciantes del cacao y difundida su siembra hasta las estribaciones de los Andes occidentales.

Mediante rudimentarias instalaciones se molía la caña para extraer su jugo azucarado del cual, mediante un proceso primitivo se elaboraba panela, azúcar morena y aguardiente. Por 1832, el general Juan José Flores había instalado un ingenio en la hacienda La Elvira en las inmediaciones de Babahoyo, donde se cultivaba unas 60 cuerdas de caña de azúcar mediante el brazo de 60 esclavos y 40 trabajadores. El ingenio desarrollaba su actividad con una moderna maquinaria, que le permitió incrementar considerablemente el área sembrada, cuya zafra era transportada mediante un ferrocarril movido a vapor.

Las maquinarias del ingenio de La Elvira contaban con “cilindros de cobre forjados en Inglaterra (...) El suelo es tan fértil que hay dos zafra de caña cada año (...) En el caso de la plantación de Flores hay una razón para que sea rentable además de la fertilidad superior de su suelo (...) la producción se lleva a cabo bajo la estricta vigilancia del gobierno y el azúcar no paga ningún derecho interno como la alcabala”.

En cambio, José Joaquín Olmedo en su hacienda La Virginia, también muy cercana a Babahoyo, tenía sembríos de caña y un pequeño ingenio, pero como sí pagaba los impuestos escribía al mandatario: “es cruel que así se oprima a la

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



agricultura del país. Lo natural era que los productos naturales mutuamente no pagasen derecho”. Razón por la cual no tenía “esperanza de gran ganancia y quizá de ninguna”.

Por un censo tomado en 1836, se conoce que en los valles calientes de la Sierra se establecieron varios trapiches e ingenios azucareros, que recibían la producción de más de 8.000 cuadras de caña, distribuidas entre las provincias de Chimborazo, Azuay e Imbabura, en esta última figura la importante superficie de 2.735 cuadras.

Rafael Parducci llegó en 1862 a Guayaquil y estableció uno de los primeros ingenios del país. El inmigrante, originario de la provincia de Lucca (ahora Italia), arribó a la ciudad en 1862 y abrió una importante casa comercial. No solo eso, fundó el ingenio La María, uno de los primeros que existieron en Ecuador, como detalla la historiadora Jenny Estrada en su libro Los italianos de Guayaquil.

En 1866, Manuel J. Cobos se estableció en la isla San Cristóbal donde inició un gran desarrollo agrícola. En 1887, con miras a establecer el ingenio azucarero Progreso, levantó una plantación de 50 cuadras de caña, que a 1904 alcanzó una superficie total de 400 cuadras. En 1889, con una maquinaria de última generación instaló la industria, con lo cual la propiedad pasó a la categoría de agroindustrial pues llegó a producir hasta 20.000 quintales de azúcar por zafra, además de subproductos como panela, licores, melaza, etc.

En 1883, por la preocupación de un congresista se obtuvo el decreto que permitía a inversionistas nacionales adquirir para la siembra de caña de azúcar grandes extensiones de tierra. Por entonces, desarrollaban tal actividad 4 ingenios, entre los que se contaba el llamado Alemán que se había establecido y desarrollado en la hacienda Chonana con un capital de 60.000 pesos, y en las cercanías de Boliche, Darío Morla, encabezaba el grupo familiar propietario de la hacienda María. Entre las cuatro fábricas producían anualmente alrededor de 24.000

AUTORA:



quintales de azúcar, que no satisfacían la demanda local. Más de una ocasión el Gobierno debió propiciar importaciones desde el Perú. De todas estas industrias, la única sobreviviente al finalizar el siglo XIX fue la fundada por Rafael Valdez Cervantes en 1884.

En 1890, en razón del gran incremento de la producción azucarera, se cubrió la demanda nacional y se exportaron 131.273 quintales de excedentes. Al año siguiente, Julián Aspiazu adquirió la hacienda Rocafuerte a la vera de la vía férrea Yaguachi-Chimbo, para construir un nuevo ingenio.

En 1892, el presidente Antonio Flores Caamaño, en su mensaje al Congreso mencionó la existencia de 7.420 Has., sembradas de caña. Y Homero Morla, estableció en Chobo el ingenio Santa Rosa, al que posteriormente se llamaría Isabel María. En la primera década del siglo XX en los cantones Yaguachi, Daule, Balao, Babahoyo y Galápagos, estaban en plena producción los ingenios Valdez (el más importante de entonces), Chobo, Matilde, Inés María, Rocafuerte, San Carlos, Luz María, El Cóndor, Santa Ana, María, Tenguel, San Pablo y Progreso. Al producirse la Primera Guerra Mundial, los países europeos productores de azúcar de remolacha se vieron impedidos de trabajar, porque toda la mano de obra con que contaban fue enrolada en los ejércitos de cada uno, lo que produjo un alza sin precedentes en el mercado.

El ingenio San Carlos nació en las riberas del río Chimbo, donde se ubicaba un predio rústico de 800 cuadras de superficie, cercano a Yaguachi conocido como Playa de Piedra, de propiedad de José Bermeo. Posteriormente, llamado hacienda Carmela, contaba con un trapiche para la elaboración de aguardiente, que al finalizar el siglo Carlos Linch la adquirió y denominó hacienda San Carlos. Aumentó los cultivos de caña e instaló una maquinaria para su molienda y elaboración de azúcar, conocido desde entonces como ingenio San Carlos.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



En octubre de 1911, con la intermediación de Francisco Urbina Jado, gerente del Banco Comercial Agrícola, Carlos Linch, por la suma de 150.000 sucres adquirió de doña Baltasara Calderón de Rocafuerte la hacienda Conducta, que incorporó a la propiedad que ya poseía. En 1915 el Ingenio alcanzó una producción de 30.000 toneladas de azúcar, cuyo resultado económico permitió la instalación de ferrocarriles para movilizar la zafra.

El 9 de julio de 1925 estalló en Guayaquil un golpe militar, y una vez transferido el poder al gobierno civil se produjeron transformaciones importantes. Sin embargo, la persecución desde el Gobierno al Banco Comercial y Agrícola, provocó su liquidación y como Linch no pudo cancelar la deuda, fue declarada vencida y causó la quiebra de este importante empresario quien perdió la propiedad del ingenio San Carlos, que en 1937 fue comprado por Juan X. Marcos, Lorenzo Tous y Florentino González, quienes cancelaron la hipoteca que pesaba sobre el predio, emitieron más acciones y en la primera junta de accionistas elevaron el capital a 5 millones de sucres. En 1939 con la extinción del ingenio Progreso en Galápagos, el San Carlos adquirió su moderna maquinaria e inició una acelerada compra de tierras vecinas y en 1945, con la importante producción de todos los ingenios, el autoabastecimiento de azúcar fue una realidad. Al asumir Fidel Castro el gobierno de Cuba (1 de enero de 1959), EE.UU. dejó de importar azúcar de la isla, creando un mercado con asignación de cuotas que benefició a nuestro país y al ingenio San Carlos que en 1960 exportó 12.900 TM. 26.700 en 1961; en 1970 alcanzó las 67.559 TM y 87.328 en 1972.

Como hemos visto, en 1884 entre los ingenios sobrevivientes estaba el creado por Rafael Valdez Cervantes el 28 de junio de 1881, al que habilitó con una escuela elemental para los hijos de los trabajadores. A su muerte pasó a ser propiedad de sus sucesores, cuya administración, durante la primera década del siglo XX lo llevó a alcanzar una producción entre 30.000 y 45.000 qq de azúcar.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



Entre 1912 y 1922, se produce la modernización de la maquinaria y de las instalaciones. También se concluye la construcción de los drenajes para evitar las inundaciones durante la época de lluvias. Transcurría el tiempo en que el valor del jornal diario oscilaba entre 1,60 y 2,00 sucres por trabajador y el ingenio demandaba de 2.000 trabajadores cada zafra. La producción alcanzada en 1922 fue de 90.000 qq de azúcar, casi el doble de la producida por el ingenio San Carlos. Durante ese año, la familia Valdez, con un capital de dos millones de sucres constituyó la Compañía Azucarera Valdez, la cual adquirió los activos de Sucesores de Rafael Valdez.

En 1928 la compañía invirtió 4 millones de sucres que le permitieron alcanzar, entre 1929 y 1937, una producción considerable de 553.379 qq de azúcar. Y diez años más tarde, bajo la administración de Sergio Pérez Conto, superó los 300.000 qq por zafra. Entre 1942 y 1949 se efectuaron varios aumentos de capital que llegaron a la suma de 40 millones de sucres (aproximadamente 2'800.000 dólares).

En 1964, con una superficie de 16.000 Has., y una capacidad de molienda de 7.000 toneladas diarias, se formó el ingenio Azucarera Tropical (Aztra), cuya conocida y dramática trayectoria se asemeja a la del ingenio El Progreso en Galápagos, pues además de no haber sido un negocio rentable, ha sufrido una serie de conflictos, que incluyen la masacre de decenas de trabajadores.

Hasta la década del 50, pese a múltiples errores del gobierno en la aplicación de una política azucarera, los ingenios, por su propia eficiencia e inversiones en maquinarias y cultivos, el fomento y soporte técnico a los pequeños cañicultores, lograron tener excedentes de azúcar en sus bodegas y llegar en 1981 al nivel más alto de exportación de azúcar.



*(Autor Corporativo. "Historia de la caña de azúcar en Ecuador". Internet.
<http://www.diario-expreso.com/ediciones/2009/10/04/cronica/los-pioneros-de-la-molienda-de-cana/default.asp?>. Acceso el 28 de Julio del 2010.)*

1.5 Tercer Censo Nacional Agropecuario.

Realizado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, INEC y el Proyecto Sica Banco Mundial. El último censo efectuado se registro en el periodo entre el 1 de Octubre de 1999 hasta el 30 de Septiembre del 2000.

Se elaboraron 12.137 entrevistas con 110 preguntas en 671 UPA .

Los cantones censados fueron: Cuenca, Girón, Guacaleo, Nabón, Sigsig, Chordeleg, Paute, Pucara, San Fernando, Santa Isabel, Oña, El Pan, Sevilla de Oro y Guachapala.

Una UPA: se denomina a la extensión de tierra comprendida por 500 m² o más dedicada total o parcialmente a la producción agropecuaria.

Un cultivo asociado: corresponde a la práctica generalizada de siembra entreverada de 2 o más productos que comparten una misma superficie.



Numero de UPAs por tamaños y superficie plantada, según cultivos permanentes solos (monocultivos).

	UPAs	Hectáreas
Menos de 1 Hectárea	497	54
De 1 hasta menos de 2 has	280	98
De 2 hasta menos de 3 has	212	106
De 3 hasta menos de 5 has	225	203
De 5 hasta menos de 10 has	349	454
De 10 hasta menos de 20 has	400	567
De 20 hasta menos de 50 has	175	389
De 50 hasta menos de 100 has	137	246
De 100 hasta menso de 200 has	45	362
De 200 y mas has	15	108
TOTAL	2335	2588

Numero de UPAs por tamaños y superficie plantada, según cultivos permanentes asociados.

	UPAs	Hectáreas
Menos de 1 Hectárea	325	341
De 1 hasta menos de 2 has	72	*
De 2 hasta menos de 3 has	42	*
De 3 hasta menos de 5 has	29	*
De 5 hasta menos de 10 has	42	*
De 10 hasta menos de 20 has	54	*
De 20 hasta menos de 50 has	56	93
De 50 hasta menos de 100 has	16	186
De 100 hasta menso de 200 has	*	*
De 200 y mas has	*	*

* Dato oculto en salvaguarda de la confidencialidad individual y confiabilidad

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



Superficie, producción y ventas, según cultivos permanentes.

	UPAs	Hectáreas
Superficie Plantada	2588	341
Superficie en edad productiva	2328	331
Superficie Cosechada	2260	319
Producción(Tm)	*	*
Ventas(Tm)	*	*

Conclusiones del censo:

Del 40% de la población ecuatoriana que reside en el área rural, las 2/3 partes conforman hogares de productores agropecuarios que viven en la propias unidades de producción agropecuaria, de tal manera que algo más del 25% de la población ecuatoriana se estima vinculada a la actividad agropecuaria. Ciertamente el 62% de la población rural ocupada trabaja en la agricultura.

En cultivos solos y permanentes los más comunes son: Caña de azúcar con 2588 has, Cacao con 2578 has, Banano con 1379 has y otros permanentes con 1140 has representando un 34% de la superficie frente a un 66% de cultivos transitorios.

1.6 Indicios de la obtención de azúcar a través de la caña de azúcar.

El proceso del azúcar se escuchó primero en la India tan temprano como en el 3.000 A.C. Una leyenda local en las Islas de Salomón dice que los antepasados de la raza humana se generaron de un tallo de la caña. Una corona hecha de caña de azúcar se describe en el Atharvaveda, libro sagrado de los hindúes, escrito aproximadamente 800 A.C. El general griego Nearchus, quien acompañó a Alejandro el Grande a la India en el IV siglo A.C. cuenta de una caña que produjo 'miel' sin la ayuda de las abejas.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



En el Siglo V los persas desarrollan un procedimiento para obtener azúcar cristalizada hirviendo el jugo de la caña. Los egipcios de los tiempos faraónicos ya sabían extraerla de la caña, pero de baja calidad. Con la expedición del rey Darío de Persia al valle del Indo (500 a. J.C.), los persas descubrieron la caña de azúcar y se mantuvieron como expertos durante siglos. Tras el prensado de la caña se filtran los jugos para eliminar las impurezas que contienen, se someten a un proceso de evaporación para lograr la concentración adecuada, se cuece la meladura resultante y se separan los cristales de azúcar de las mieles sobrantes. El primitivo proceso de transformación requería grandes cantidades de leña y produjo importantes desforestaciones. El término *trapiche* deriva del latín *trapettum*, denominación que se daba a los antiguos molinos de aceitunas.

El cultivo se mantuvo en la India cual secreto de Estado durante mucho tiempo y sólo se exportaba el azúcar ya refinada. Los griegos y romanos la conocían como “sal de la India” y la usaban con cautela por su alto costo. Durante la edad media era muy costosa: en Londres se podía comprar a dos chelines la libra (esto en la actualidad equivale a 100 dólares el kilo). A fines del siglo XVI ese producto era todavía tan escaso en Europa, que se despachaba al público en las farmacias.

La mayor importancia de la caña de azúcar es la obtención de azúcar debido a su uso tanto en la antigüedad como en la actualidad. El azúcar de caña representa el 70% del producto elaborado mundialmente. El resto se obtiene mayoritariamente de la remolacha azucarera. El azúcar es uno de los productos alimenticios más extendidos en el mundo, las materias primas para su elaboración se cultivan en todos los continentes.

1.7 Contexto internacional de la caña de azúcar.

Las mayores áreas cosechadas en promedio de caña azúcar en el mundo se dan en la India, Brasil, Cuba y China. La región cañera de Latinoamérica y el Caribe comprende 23 países y abarca aproximadamente 800,000 Has. (hectáreas)

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



cultivadas de caña de azúcar y son responsables de casi la mitad de la superficie destinada al cultivo de caña de azúcar en el mundo.

Un dato importante es que hoy se muelen más de 1.400 millones de toneladas de caña de azúcar en el mundo, de las cuales el 75% es destinado a la producción de azúcar y el 25% restante a la de alcohol.

Un cultivo de caña de azúcar es un gran proveedor de insumos para ser transformados en energía renovable. Esto marca que, indudablemente, el futuro es promisorio. Como dicen los especialistas en temas azucareros, no sólo la producción del endulzante es importante, sino que la demanda energética hace a la producción de etanol como la gran columna de sostén de la actividad. Según datos existentes en distintas bibliografías, se afirma que de una tonelada de caña se puede obtener en energía lo equivalente a 1,2 barriles de petróleo.

Actualmente en el mundo 37 países mezclan el etanol producido de la caña con los combustibles derivados de petróleo para su parque automotor.

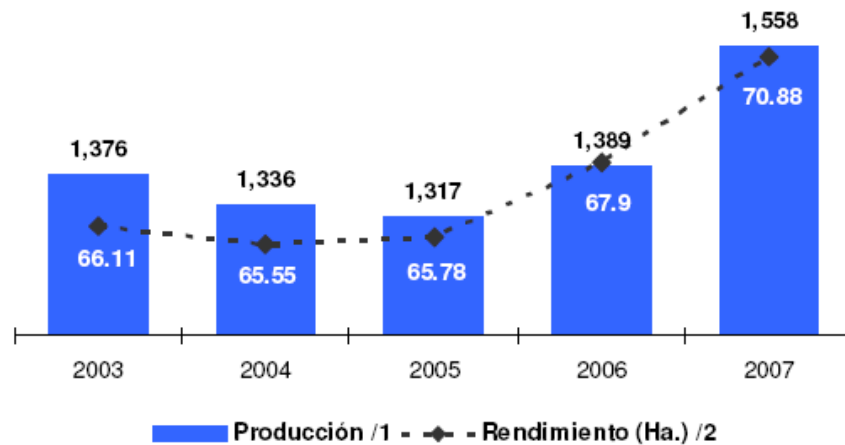
La industria azucarera es una gran proveedora de electricidad a través de su proceso fabril y a la vez una promotora en la economía de los carbohidratos. Se debe crecer siempre mirando diversos factores como el crecimiento demográfico, económicos, socio políticos, ambientales y tecnológicos. El trabajo apunta al bien común y a evitar el cortoplacismo y el sectorismo.



Principales productores de caña de azúcar en el mundo en 2005.

Clasificación		Producción (Int \$1000)	Producción (MT)
1	<u>Brasil</u>	8.725.914	420.121.000
2	<u>India</u>	4.825.286	232.320.000
3	<u>China</u>	1.819.452	88.730.000
4	<u>Tailandia</u>	1.029.610	49.572.000
5	<u>Pakistán</u>	981.260	47.244.100
6	<u>México</u>	937.277	45.126.500
7	<u>Colombia</u>	827.669	39.849.240
8	<u>Australia</u>	794.369	38.246.000
9	<u>Filipinas</u>	643.870	31.000.000
10	<u>Estados Unidos de América</u>	535.948	25.803.960

Producción y rendimiento por HA. de la caña de azúcar a nivel internacional 2003/2007.



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP.
 /1 La producción en millones de toneladas, /2 El rendimiento es un promedio mundial.

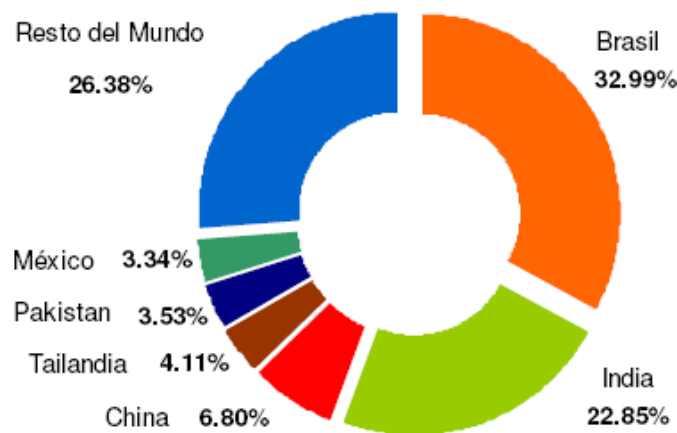
(Autor Corporativo. "Producción de azúcar a nivel internacional". Internet.



<http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/cana%20de%20azucar.pdf>. Acceso el 28 de Julio del 2010.)

Según las proyecciones hechas por el Departamento de Agricultura (USDA) para el mes de Noviembre del 2008, el principal productor de Caña de Azúcar es Brasil con un volumen de producción de 555 MT. Brasil, India, Tailandia y China aportan el 50% de la producción internacional.

Principales países productores de caña de azúcar a nivel internacional. Proyecciones 2008/2009 (millones de toneladas)



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP.

Los principales países productores son Brasil (16,4%), India (13,6%), la Unión Europea (12,8%), la República Popular China (6,1%) y EE.UU. (5,4%).

(Autor Corporativo. "Producción de azúcar a nivel internacional". Internet.

<http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/cana%20de%20azucar.pdf>. Acceso el 28 de Julio del 2010).

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



1.8 Análisis del sector cañicultor en el Ecuador

Las zonas de cultivo de caña de azúcar se encuentran ubicadas en las provincias de Guayas, Cañar, Los Ríos, Imbabura, Azuay y Loja, siendo la Cuenca Baja del Río Guayas el lugar donde se concentra el 92 % de la producción de caña.

La superficie sembrada de caña de azúcar fue de 72.000 HA. (cifras 2005) de las cuales el 60 % , 43.200 Has. es de propiedad de cañicultores y el 40 % restante, 28.800 HA. pertenece a los ingenios.

La estructura productiva de la caña de azúcar del sector cañicultor está considerada de la siguiente forma: el 80 % es de pequeños cañicultores, que tienen hasta 50 Has.; el 15 % es de medianos, que comprenden de 50 Has a 200 Has., y el 5 % de grandes, con más de 200 Has.

Una gran superficie del riego, se lo realiza por gravedad por ser terrenos nivelados, el área restante se lo hace por aspersión. Los ríos Cañar, Bulu Bulu, Milagro, Chimbo, Chanchán y Yaguachi se constituyen en las fuentes de agua principales, formando la Cuenca Baja del Río Guayas. En otros lugares del país se usa el sistema de canales de agua provenientes de cerros.

El transporte de la caña de azúcar no tiene dificultad, por cuanto las explotaciones agrícolas se encuentran cruzados por caminos vecinales, los mismos que tienen buen mantenimiento, siendo la máxima distancia entre ingenio y plantación de 25 Km. Se usan animales, tractores y maquinaria con sus respectivos remolques y por supuesto la intervención de la fuerza del trabajador.

Las variedad Ragnar es la que más se cultiva, cubriendo el 80 % del área sembrada, y el resto están repartidas con las variedades: Azul Casagrande, B.J. 6808, Puerto Rico 980 y Campo du Brasil, entre otras. En la actualidad el corte de caña se realiza manualmente y se mantiene las cosechadoras como recurso complementario para cuando falta mano de obra. Igualmente se siguen realizando nuevas investigaciones a fin de mejorar los rendimientos.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



Las variedades más importantes son aquellas donde la concentración de sacarosa en la caña es mayor, variando de un 8% a un 14% en peso. Las expectativas del sector de producción de caña de azúcar son de crecimiento sostenible.

El aprovechamiento industrial de la caña de azúcar en nuestro país se reduce a la obtención de azúcar cruda, blanca, refinada, alcohol, melaza y panela.

Los volúmenes de producción han tenido un comportamiento creciente anual. En el período comprendido entre 1990 y 2000, se observa un crecimiento sostenido tanto de la superficie de caña sembrada como de la producción de azúcar. La superficie sembrada pasó de 48.201 has., a 72.000 has., lo que significa un incremento del 45 %; en lo que respecta a la producción de azúcar esta tuvo un crecimiento del 40 % al pasar de 331.925 TM a 467.903 TM. Este crecimiento se debe principalmente a las grandes inversiones realizadas por los ingenios azucareros y el sector cañicultor.

En 1997, se presentó el fenómeno de “El Niño 97/98”, el cual que no permitió tener una zafra normal, pues el exceso de lluvias hizo imposible el acceso a los canteros, además, el exceso de humedad reverso el proceso de concentración de sacarosa en la planta, se cosecharon apenas el 35 % de los canteros, situación que derivó en una baja producción de azúcar que se situó en 186.262 TM, lo que hizo necesario que para cubrir el abastecimiento interno se tenga que importar más de 110.000 TM procedentes de Colombia.

Para 1998, se cosecharon el 73 % de la superficie y la producción de azúcar fue de 337.069 TM, debido a la presencia del fenómeno natural antes indicado, siendo necesario recurrir a las importaciones de azúcar para satisfacer el mercado interno, en alrededor de 145.000 TM.

En el año agrícola 2002 – 2003, el sector azucarero se reactivó notablemente, es así como se observó un crecimiento del 16 % en la producción de azúcar, con



relación a 2001 - 2002, igual situación se presentó en el período 2003 – 2004, cuyo crecimiento fue de 15 % en relación con la producción del período anterior.

El consumo nacional estimado anual de azúcar es de 360.000 TM, de los cuales la industria consumidora de azúcar consume alrededor del 23 %.

Ecuador produce 467 mil TM de azúcar, volumen que representa el 0.33 % de la producción mundial, la misma que asciende a un volumen de 124.472 TM, cifra registrada para la zafra 2000 – 2001.

1.9 El Sector Azucarero Ecuatoriano

El azúcar tiene una importante participación en la economía nacional, su contribución al PIB es del 1.4 % y con relación al PIB agrícola es del 12%. En los últimos años se ha dado una integración vertical cada vez más significativa del sector, convirtiéndose en una de las agroindustrias más importantes del país.

En los seis ingenios azucareros laboran en época de zafra, 30.000 personas directamente y 80.000 indirectamente, que representan el 9 % de la población económicamente activa del sector agropecuario.

En la zafra azucarera 2002 – 2003 se cosecho alrededor de 70.000 has, en las provincias de Guayas, Cañar, Los Ríos, Imbabura y Loja; la producción de azúcar obtenida fue de 9'300.000 sacos de 50 kgrs.

2 Evolución del uso de la caña de azúcar

Originalmente la caña de azúcar fue una planta medicinal que los nativos masticaban para mantener la energía. El jugo exprimido era usado para curar las debilidades sexuales masculinas. Conforme paso el tiempo su uso se fue transmitiendo como paliativo a enfermedades.

Los productos naturales brindan una gran posibilidad de uso en la terapéutica y la atención primaria de salud a nivel mundial. La actividad antiinflamatoria de la

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



cachaza, la cera de caña y sus extractos se caracterizan por su contenido en ésteres, ácidos grasos y alcoholes de alto peso molecular.

2.1 Usos Medicinales

- Tos, tumores, abscesos. La caña de azúcar sin corteza (unos 100 gramos), hervida en un litro de agua, hasta reducir el cocimiento a dos terceras partes, calma los resfriados, la tos, y ablanda los tumores y abscesos por ser antiinflamatoria.
- Embriaguez. Para desvanecer los síntomas de embriaguez, comer unos terrones de azúcar.
- Ictericia, riñones. Comiéndola asada actúa contra la ictericia y cuando se tienen dolores de riñones.
- Disentería. Los jugos de la caña de azúcar constituyen un paliativo natural contra los síntomas de la disentería.
- Quemando la caña de azúcar en las habitaciones de los enfermos, produce una transpiración suave al mismo tiempo que elimina los malos olores.
- Es energética y nutritiva.
- Afecciones de las vías respiratorias
- La melaza y la panela se utilizan para esterilizar heridas, úlceras y llagas.
- Para desparasitar (solitaria) Quemar azúcar con menta y agregarle una taza de leche, hervir diez minutos. Tomar el preparado y se puede repetir luego de una semana
- El jugo de la caña tierna tiene una real eficacia en la *diabetes* (sacarina).
- El jugo de las cañas crudas, peladas, fermentado, es una bebida agradable, muy sana y fortificante, llamada *guarapo*. También es muy *tónica*.



2.2 Cultura / El silbido de la muerte

Caña de azúcar, piel de rana y plumas son algunas de los materiales naturales que utilizaban para crear "el silbido de la muerte", el instrumento musical descubierto por primera vez junto a los restos de un maya por el especialista en arqueología y música pre-hispánica, Arnd Adje Both.

Hasta ahora esos instrumentos utilizados por mayas y aztecas habían sido siempre considerados como simples e insignificantes ornamentos, y eran ubicados en los museos entre los peines de las mujeres y las herramientas de caza. Pero Roberto Velázquez nunca estuvo demasiado convencido de que esa fuera su verdadera finalidad. "No dudaba sólo de los museos mexicanos, sino de los de todo el mundo", explica ahora el especialista.

Por esa inquietud tomó la decisión de desenterrar el mundo de esa música oscura, que según muchos expertos, era utilizada para definir estrategias de guerra y para otros, incluso, para aterrorizar al enemigo. Para Velázquez, en cambio, el silbido de la muerte era el medio para dialogar con Dios y para anunciar la llegada del sacrificio y confirmar el éxito de las cosechas. Su sonido terrorífico, siniestro y lleno de energía, parece servir para acompañar al difunto en el camino al más allá.

Velázquez, para reconstruir los instrumentos, recorrió México a lo largo y a lo ancho y analizó objetos de más de 2400 años de antigüedad. Sin embargo, gran parte de su arduo trabajo no podría haberse admirado sin su último y fascinante esfuerzo: reproducir la tenebrosa música.

Para ello, Velázquez tuvo entre sus labios, durante varios años, piel de rana, antes de descubrir el secreto. ¿Melodía de fiesta? ¿Sonido de muerte?

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



El trabajo del investigador estuvo acompañado por el aporte de un equipo de investigación compuesto por antropólogos, historiadores, músicos, entre otros especialistas como el director del departamento de arqueología de la universidad Del Valle de Guatemala, Tomás Barrientos. "Hasta hace 10 años no se sabía nada de estos objetos. Hoy este es una materia que interesa muchísimo.

Según el parecer de otros especialistas, la música de los silbidos de la muerte servía para entrar en trance durante ceremonias religiosas y rituales. Sin embargo, aun con el sonido decodificado, todavía son demasiados los misterios que giran en torno a las culturas precolombinas.

(Autor Corporativo. "El silbido de la muerte". Internet.

<http://edant.revistaenie.clarin.com/notas/2008/07/01/01705948.html>. Acceso el 5 de Agosto del 2010.)

2.3 Alimentación de animales

Preston (1980) planteo un modelo generalizado para el aprovechamiento de la caña de azúcar por el proceso de fraccionamiento tradicional a través de un trapiche sencillo, con el fin de usar el jugo en la alimentación de animales de alta demanda nutricional (cerdos, aves y rumiantes en la fase de lactancia y crecimiento) y la fibra incluyendo el jugo residual como combustible. Luego se agrego otra alternativa de usar el bagazo junto con el cogollo como alimento de rumiantes mayores en mayor demanda nutricional (vacas) y para rumiantes menores con alta capacidad selectiva (cabras, ovejas), con la finalidad de que ellos pudieran aprovechar la medula, mas rica en azucares, dejando la fibra dura de la corteza para usarse como combustible y/o cama para las aves.

Una revisión rápida de literatura revela que entre las gramíneas tropicales que pueden y han sido utilizadas tradicionalmente como forraje para la alimentación de rumiantes, la caña de azúcar presenta el mayor potencial, en razón de

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



- 1) su elevada y significativa capacidad de producción de materia verde y seca,
- 2) la relativa alta cantidad de energía contenida por unidad de área en un único corte por año,
- 3) su reconocida capacidad de mantener inalterable su potencial energético durante periodos secos prolongados (verano),
- 4) posee una alta y comprobada digestibilidad y aceptación por los rumiantes y otras especies monogástricas.

3 Azúcar De Caña

La evolución más grande en torno a la caña de azúcar es la obtención de azúcar la cual es usada a nivel mundial en grandes proporciones.

Lo que más interesa de esta planta es el jugo que se obtiene de la presión del tallo maduro. El jugo puede contener hasta un 46% de azúcar, llamado azúcar de caña, que es sacarosa; es moderadamente dulce y sobradamente conocido por todos. Además de usarse como edulcorante, se emplea en la elaboración de numerosos dulces artesanales y resulta una de las sustancias más nutritivas que existen.

El cuerpo humano necesita azúcar para su buen funcionamiento y lo tiene que obtener de la dieta. Las formas de administración del azúcar son tan variadas como la raza humana. Se puede tomar directamente, en solución, formando parte de los dulces, etc., pero teniendo siempre en cuenta que los excesos de azúcar son los responsables del aumento de peso.

3.1 Azúcar integral de caña

El azúcar integral de caña se obtiene por la trituración de la caña de azúcar hasta obtener el jugo que se somete a un proceso de evaporación, secado al vacío o centrifugación para recoger un cristalizado final. Es de buena calidad y conserva la humedad y el color marrón oscuro.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



Propiedades nutritivas: Es un azúcar menos procesado que el común con menos química. Conserva el complejo vitamínico B, algo de vitamina A y minerales de la caña de azúcar como el potasio, magnesio, calcio, fósforo y hierro.

3.1.1 Acción del azúcar en el organismo

- Lamentablemente, la industria del azúcar moderno siempre ha enfocado su energía y sus miles de millones de dólares en publicidad dirigida hacia los niños que son los más susceptibles a sus efectos, especialmente a sus efectos adictivos.
- Es bien sabido que el azúcar es la base de todos los jarabes y entra en la composición de todos los licores, dulces, confites, melazas, jaleas, bebidas, etc.
- Empleada con moderación y junto con otros alimentos, *facilita mucho la asimilación*. Es muy nutritiva, pues proporciona calor lo mismo que las féculas, almidones y grasas, y puede aumentar las reservas de grasa del organismo. Sin embargo, por sí sola no es suficiente para el alimento del hombre.
 - El azúcar mata instantáneamente los animales de sangre fría, tales como ranas, lagartos, etc.
 - El agua azucarada caliente, bebida después de las comidas, tiene propiedades estomacales bastante notables y *facilita la digestión, pues excita la secreción salival y gástrica*.
- El agua azucarada fría, tomada a discreción, activa las secreciones del bajo vientre, y a veces hace desaparecer el *estreñimiento* que acompaña a ciertas dispepsias.
- El azúcar aminora la *picazón de la boca y garganta*, disminuye su *sequedad* y facilita la *expectoración* y la *locución*.



- El azúcar, disuelto en agua o en un poco de vino, *regulariza los latidos del corazón* y produce buen efecto para curar las *aftas* y las *llagas atónicas*. Se cree que puede emplearse contra el *mal de piedra*.
- El azúcar es un contraveneno del cobre, arsénico, plomo, etc.
- Se recomienda para lavar la carne y el pescado.
- Algunos terrones de azúcar, comidos cuando se experimentan los primeros síntomas de la *embriaguez alcohólica*, la desvanecen.
- El humo o vapor del azúcar quemada produce en los enfermos una *transpiración* suave y muy provechosa; sirve además como *desodorante ambiental*. Para calmar el *dolor de las heridas*, se quema sobre brasas azúcar en polvo y se exponen las partes heridas al humo.
- En estado bruto v de melaza es *laxante* y se usa en lavativas.
- Exteriormente, se usa también para aliviar la picadura de la cal viva que ha penetrado en los ojos.
- Poniendo dos cucharaditas de azúcar en una botella de vino, con siete u ocho granos de trigo, dejando las botellas bien tapadas en un lugar fresco, durante dos o tres meses, vuelve los vinos como el moscatel.

Precauciones:

En gran cantidad y como consecuencia de su transformación en ácido láctico, el azúcar pone la boca espesa, pastosa, ácida, desgasta y corroe los dientes, eleva la temperatura, provoca estreñimiento y sed, apaga el apetito y produce dispepsias. Su abuso, por tanto, puede acarrear graves inconvenientes para la salud, tales como.: reblandecimiento de las encías, ulceración de la boca y una hipersecreción de ácido úrico. Rara vez se elimina en su estado natural, pues, después de su digestión, se transforma en glucosa bajo la influencia de los ácidos del estómago y se quema en el acto de ser absorbida. El gran mal que causa el azúcar es que ataca el esmalte de los dientes y produce la carie. La miel no produce estos efectos.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



3.2 Panela

La panela, raspadura, rapadura, atado dulce, chancaca (del náhuatl *chiancaca*), empanizado, papelón, piloncillo, panocha o Jaggery o Gur (conocido en India y Pakistán) es la forma natural de azúcar que contiene todos sus minerales (calcio, hierro, fósforo, azufre, cloro) y vitaminas (A, B1, B2, PP, B6, E, Acido pantoténico). El jaggery se prepara siguiendo la tradición ancestral de la evaporación lenta del zumo de caña de azúcar. El zumo se extrae mediante la prensa artesanal y se calienta a fuego de leña hasta su evaporación y consistencia deseada.

Es uno de los mejores azúcares y combina bien tanto con leches, como con infusiones, potenciando su sabor.

Es probable encontrar algún tipo de residuos los cuales son debidos a la elaboración totalmente artesanal del producto, esto es debido a que no se refina para no perder sus cualidades nutritivas. Se comercializa en bloques de un kilo aproximado.

Propiedades

- Es un buen tónico para la anemia y debilidad
- Ayuda a construir y fortalecer el sistema inmunológico.
- Bueno para los resfriados crónicos o tos.
- Tiene gran cantidad de hierro.
- Rallada tiene propiedades cicatrizantes

3.3 Papel a través de la caña de azúcar

Una nueva manera de hacer papel más fácilmente y barato del bagazo, la basura fibrosa de la caña de azúcar para la producción del azúcar, en vez de los árboles,

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



ha sido descubierta por un investigador de la Universidad Tecnológica de Queensland.

La investigación y la innovación de la caña de azúcar ha disipado el mito de que la producción de papel del bagazo nunca sería económicamente viable en Australia.

La fibra óptima del bagazo podría ser utilizada para hacer papel, tejidos y los materiales de empaquetado de genéricos para escribir. Esto ayuda a bajar la cantidad de plantación y del bosque del modelo viejo para la producción de papel.

La caña de azúcar es un recurso extremadamente valioso frente a la situación energética de hoy. Cerca de 195 países la producen y envían más de un millón de toneladas al mercado.

"Este proceso será más provechoso porque el material crudo de la caña de azúcar es hasta cinco veces más barato para comprar que la madera, y será posible aumentar más la producción de papel". Esta tecnología podría proporcionar un nuevo mercado para los cultivadores de la caña de azúcar.

Después de que el jugo para el azúcar se haya extraído de la caña de azúcar, el bagazo se puede procesar y utilizar como pulpa en la producción de papel, algo que antes estaba siendo desechado como basura de la producción.

3.4 Caña de Azúcar con Fines Energéticos

El Ecuador se ha visto privilegiado con la gran reserva agroecológica que mantiene, pero, creyó que el futuro energético era un problema de las generaciones venideras y cayó como toda sociedad de consumo predominante adquiriendo automóviles y medios de locomoción basándose en el petróleo.

Los recursos naturales son la fuente principal de riqueza de todos los países en el mundo, considerándose como renovables y no renovables. Los recursos naturales renovables son aquellos que tienen la facultad de reproducirse sea natural ó

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



artificialmente como la flora, bosques, formaciones vegetales y la fauna, considerándose dentro de éste grupo los recursos regenerables como el agua y los suelos agrícolas. Los recursos naturales no renovables son el petróleo, las minas, vetas de minerales, carbón y antracita.

El país transita en materia energética en un camino que es capaz de comprometer el desarrollo de la economía nacional; vivir a expensas de un recurso no renovable y observar el decrecimiento de nuestras divisas de exportaciones durante los años 2.000 y 2.001 debido a la inestabilidad del comercio exterior y a la “mancha blanca” que prácticamente ha liquidado al sector camaronero, es muy alarmante; lo que en términos matemáticos sería la “ecuación económica-financiera” del país que debe llevar a que se tomen decisiones rápidas, audaces y oportunas a corto, mediano y largo plazo tratando fundamentalmente de reactivar el sistema productivo del país.

Solamente queda la fuente renovable de energía que producen nuestros suelos agrícolas garantizados con la energía solar que reciben, promediando una climatología ideal para el desarrollo de cultivos tropicales, pudiendo hacer uso del inventario de tierras sin sembrar que poseemos para ampliar nuestros cultivos de caña de azúcar y yuca principalmente como proporcionadores de biomasa con fines energéticos, sin dejar de considerar los fines azucareros.

3.5 Miel de caña

Principalmente se emplea la melaza como suplemento energético para la alimentación de rumiantes por su alto contenido de azúcares y su bajo costo en algunas regiones. No obstante, una porción de la producción se destina al consumo humano, empleándola como edulcorante culinario.

La miel o melaza de caña cuanto más oscura sea, más sabor y nutrientes tendrá. La melaza se utiliza como endulzante de té, infusiones o jugos. Hay que tener en cuenta que, al igual que la miel, su sabor es intenso y hay que poner poquita para

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



que no predomine más su sabor que el del jugo o infusión. No es adaptada para diabéticos por su riqueza en azúcares simples.

Algunos beneficios de la miel de caña:

- Te ayudara a recuperarte con más rapidez del parto.
- Ayuda a combatir estados gripales y problemas respiratorios.
- Mejora el desarrollo y crecimiento de los niños.
- Te ayudara a tratar la fatiga o estados de cansancio.
- Ayuda a combatir la anemia.
- Tiene cantidades importantes de vitaminas y minerales.
- Es un alimento muy rico en las vitaminas del grupo B (a excepción de B1)
- Al contener hierro, cobre y magnesio ha sido siempre muy recomendada para las personas anémicas, asténicas, tras el parto o cualquier convalecencia.
- La caña de azúcar es una fuente natural de policosanoles, que son alcoholes que, según estudios científicos, mejoran el perfil lípido de una persona: bajan el colesterol malo o LDL, suben el bueno o HDL, y también reducen el nivel de triglicéridos.
- Tiene 10 veces más minerales que el azúcar moreno y 100 veces más que el azúcar blanco. Nutritivamente es comparable a la miel de abejas.
- Contiene aproximadamente 20% de hidratos de carbono y un 3% de proteínas

Muchos deportistas la utilizan para recuperarse rápidamente del esfuerzo (a un vaso de agua se le añade una cucharadita pequeña de Vinagre de manzana y una cucharada sopera de melaza o "miel" de caña)

El secreto es que esta fórmula es muy rica en Potasio, glucosa y muchas vitaminas y minerales.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



Es componente de ciertos medicamentos y de muchos remedios caseros, como por ejemplo para quistes de ovario en combinación con el jugo de remolacha



CAPÍTULO II

2. Siembra, cultivo y corte de la caña de azúcar

2.1 Taxonomía y Morfología de la caña de azúcar

Nombre científico: *Saccharum officinarum*

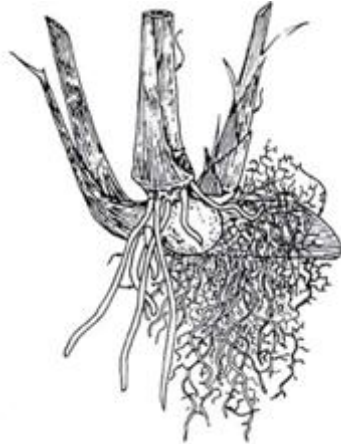
El conocimiento de la morfología de la planta permite diferenciar y reconocer las especies y variedades existentes; también, relacionarlas con comportamientos en rendimientos y adaptabilidad, lo que facilita la implementación de Buenas Prácticas, porque se mejora el conocimiento del productor sobre su cultivo y facilita algunas acciones.

La caña de azúcar es una planta monocotiledonea que pertenece a la familia de las gramíneas, género *Saccharum*. Las variedades cultivadas son híbridos de la especie *officinarum* y otras afines (*spontaneum*).

Una gramínea tropical es un pasto gigante emparentado con el sorgo y el maíz en cuyo tallo se forma y acumula un jugo rico en sacarosa compuesto, la cual es sintetizada por la caña gracias a la energía tomada del sol durante la fotosíntesis.

A continuación conoceremos las partes de la caña de azúcar

2.1.1 Sistema radical



Constituye la parte subterránea del eje de la planta; es el órgano sostén y el medio para la absorción de nutrientes y agua del suelo. En la planta de caña se distinguen dos tipos de raíces.

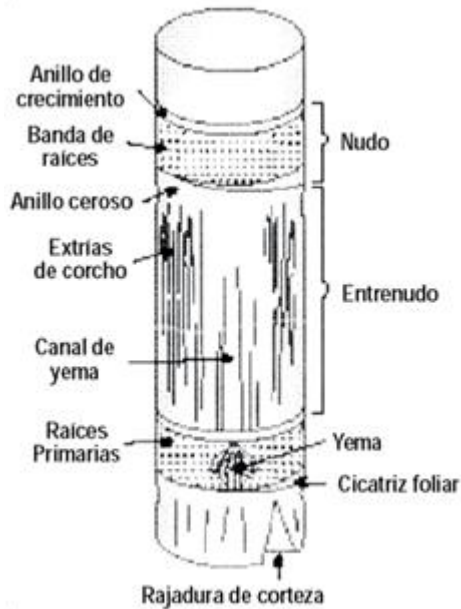
2.1.1.1 Raíces primordiales:

Corresponden a las raíces de la estaca original de siembra; son delgadas, muy ramificadas y su período de vida llega hasta los tres meses de edad.

2.1.1.2 Raíces permanentes:

Brotan de los anillos de crecimiento de los nuevos brotes, son numerosas, gruesas, de rápido crecimiento y su proliferación avanza con el desarrollo de la planta. Su cantidad, longitud y edad dependen de la variedad y de las condiciones de suelo y humedad. La raíz de la caña es fasciculada.

2.1.2 El tallo



Tiene un tallo macizo de 2 a 5 metros de altura con 5 ó 6 cm de diámetro. El sistema radicular lo compone un robusto rizoma subterráneo; puede propagarse por estos rizomas y por trozos de tallo.

Es el órgano más importante de la planta de la caña, puesto que allí se almacenan los azúcares; el número, el diámetro, el color y el hábito de crecimiento dependen de la variedad. La longitud de los tallos, en gran parte depende de las condiciones ambientales

de la zona y del manejo que se le dé a la variedad. Los tallos pueden ser primarios, secundarios o terciarios.

El tronco de la caña de azúcar está compuesto por una parte sólida llamada fibra y una parte líquida, el jugo, que contiene agua y sacarosa. En ambas partes también se encuentran otras sustancias en cantidades muy pequeñas.

Las proporciones de los componentes varían de acuerdo con la variedad (familia) de la caña, edad, madurez, clima, suelo, método de cultivo, abonos, lluvias, riegos, etc. Sin embargo, unos valores de referencia general pueden ser:

Agua	73 - 76 %
Sacarosa	8 - 15 %
Fibra	11 - 16 %



La caña de azúcar suministra, en primer lugar, sacarosa para azúcar blanco o moreno. También tiene aproximadamente 40 kg/tm de melaza (materia prima para la fabricación del ron. También se pueden sacar unos 150 kg/tm de bagazo. Hay otros aprovechamientos de mucha menor importancia como los compost agrícolas, vinazas, ceras, fibra absorbente, etc.

Otros constituyentes de la caña presentes en el jugo son:

glucosa	0,2 - 0,6 %
fructosa	0,2 - 0,6 %
Sales	0,3 - 0,8 %
ácidos orgánicos	0,1 - 0,8 %
Otros	0,3 - 0,8 %

2.1.2.1 El nudo

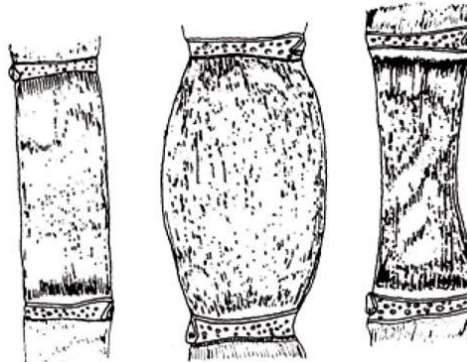
Es la porción dura y más fibrosa del tallo que separa dos entrenudos vecinos. El nudo, a su vez, se encuentra conformado por el anillo de crecimiento, la banda de raíces, la cicatriz foliar, el nudo propiamente dicho, la yema y el anillo ceroso. La forma de la yema y su pubescencia (que está cubierto de pelo fino y suave) son diferentes en cada variedad y, por tanto, muy usados para su identificación.

2.1.2.2 El entrenudo

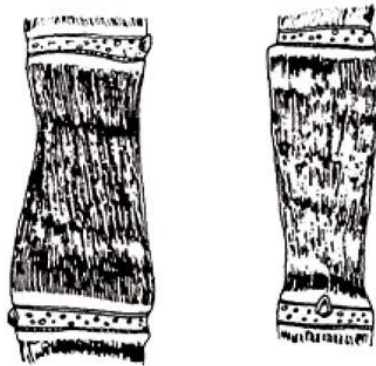
Es la porción del tallo localizada entre dos nudos. El diámetro, el color, la forma y la longitud cambian con la variedad. El color es regulado por factores genéticos, cuya expresión puede ser influenciada por condiciones del medio ambiente. Sus formas más comunes son cilíndrico, abarrilado, constreñido, coneiforme y curvado.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



Cilindrico, Abrarrilado, Forma de Hueso



Forma de zig zag

2.1.3Hoja

Se origina en los nudos y se distribuye en posiciones alternas a lo largo del tallo. Cada hoja está formada por la lámina foliar y por la vaina y la yagua. La unión entre estas dos partes se conoce con el nombre de lígula, en cuyo extremo existe una aurícula con pubescencia variable.

Las hojas de la caña nacen en los entrenudos del tronco. A medida que crece la caña las hojas más bajas se secan, caen y son reemplazadas por las que aparecen en los entrenudos superiores. También nacen en los entrenudos las



yemas que bajo ciertas condiciones pueden llegar a dar lugar al nacimiento de otra planta.

2.1.3.1 Lámina foliar

Es la parte más importante para el proceso de fotosíntesis, su disposición en la planta difiere con las variedades. La lámina foliar es recorrida en toda su longitud por la nervadura central y los bordes presentan protuberancias en forma aserrada.

El color de las hojas, dependiendo de la variedad, puede variar desde verde claro a verde más oscuro. La longitud y el ancho también dependen de la variedad.

2.1.3.2 Yagua o vaina

Es de forma tubular, envuelve el tallo y es más ancha en la base. Puede tener presencia o ausencia de pelos urticantes (que pican) en cantidad y longitud que cambian con las variedades.

2.1.4La flor



Es una inflorescencia (disposición de las flores sobre las ramas o la extremidad del tallo) en panícula sedosa en forma de espiga. Las espiguillas dispuestas a lo largo de un raquis contienen una flor hermafrodita con tres anteras y un ovario con dos estigmas. Cada flor está rodeada de pubescencias largas que le dan a la inflorescencia un aspecto sedoso.



2.1.4.1 La floración

Ocurre cuando las condiciones ambientales de fotoperíodo, temperatura y disponibilidad de agua y niveles de nutrientes en el suelo son favorables.

El ciclo vegetativo de la caña, dependiendo de la variedad y el clima, pasa por las siguientes etapas: a los 30 días de la siembra, en promedio, se presenta la germinación, quince días después se incrementa el número de brotes o tallos por cepa, lo que se conoce como macollamiento. La floración ocurre a partir de los 6 meses y la maduración de la caña (concentración de sólidos solubles) ocurre entre 10 y 13 meses y su medición se expresa en grados brix.

(Autor, Guillermo Osorio Cadavid. Manual técnico de Buenas Prácticas Agrícolas. "Morfología de la caña de azúcar". Acceso el 6 de Agosto del 2010.)

2.2 Eco–fisiología de la caña

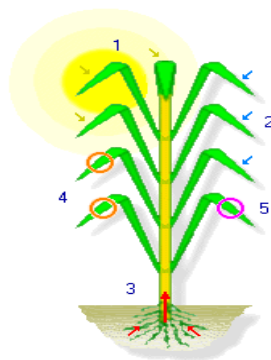
El concepto de ecología se define como el estudio de las relaciones recíprocas entre los organismos y su medio ambiente. Los factores ecológicos que constituyen el ambiente en el cual se desarrolla una planta son: el climático, el biótico y el edáfico. Conocer estos aspectos permite tener un mejor análisis del comportamiento del cultivo y entender los momentos en que se deben hacer Buenas Prácticas Agrícolas en el cultivo, para aprovechar todo el potencial productivo y disminuir impactos negativos sobre el productor, el medio ambiente y la producción.

La fotosíntesis es el proceso mediante el cual las plantas que contienen clorofila por acción de la luz solar, sintetizan compuestos orgánicos a partir del agua y el anhídrido carbónico, CO₂. En la fotosíntesis de la caña ocurre primero una formación de azúcares simples llamados glucosa y fructuosa, o también azúcares

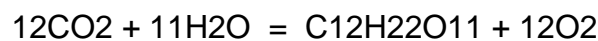
invertidos; por el hecho de concentrar azúcares, esta especie vegetal es altamente exigente de luz solar.

El desarrollo de la caña de azúcar depende en gran medida de la luz solar, razón por la cual su cultivo se realiza en las zonas tropicales que poseen un brillo solar alto y prolongado. La caña de azúcar se encuentra dentro del grupo más eficiente de convertidores de la energía solar que existen.

La clorofila existente en las células de las hojas de la caña absorbe la energía de la luz solar [1]., la cual sirve como combustible en la reacción entre el dióxido de carbono que las hojas toman del aire [2].y el agua que junto con varios minerales las raíces sacan de la tierra [3], para formar sacarosa [4]. que se almacena en el tallo y constituye la reserva alimenticia de la planta, a partir de la cual fabrican otros azúcares, almidones y fibra [5].



Dióxido de carbono + agua = sacarosa + oxígeno.



2.2.1 Factores que afectan la fotosíntesis de una planta

2.2.1.1 La luz

La luminosidad es un factor de gran importancia en la formación y porcentaje de acumulación de almidón en las hojas; este proceso se afecta con la nubosidad que reduce considerablemente la luminosidad.

A mayor brillo solar corresponde una mayor actividad fotosintética y, por consiguiente, un aumento de la producción de caña.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



Se ha encontrado que aun mejorando las condiciones fisicoquímicas de los suelos, no es posible incrementar los rendimientos en zonas donde predomina la alta nubosidad. Los rendimientos de azúcar pueden reducirse entre 25 y 35%, cuando se cultiva caña en zonas de alta nubosidad y bajo brillo solar.

Requiere de 6 a 10 horas luz, aunque en Ecuador los datos meteorológicos muestran un promedio de 2,25 horas de radiación solar durante el año. La luz juega un papel muy importante, como principal fuente de energía de la caña de azúcar en el almacenamiento de la sacarosa. A menor luminosidad menor almacenamiento de azúcares.

Es una planta que asimila muy bien la radiación solar, teniendo una eficiencia cercana a 2% de conversión de la energía incidente en biomasa.

2.2.2 Temperatura

Es un factor importante tanto para el desarrollo de la caña como para la elaboración y acumulación de la sacarosa. Existe una relación directa entre la elongación del tallo y la temperatura media mínima mensual; a medida que ésta se incrementa, la elongación es mayor. La caña se desarrolla con excelentes resultados en zonas donde la temperatura media fluctúa entre 25° y 27° C, la más adecuada para una mayor producción, pero se pueden aceptar, como rango permisible, temperaturas de 20 a 30° C. Para crecer exige un mínimo de temperaturas de 14 a 16 °C además de humedad relativa alta y buen aporte de agua.

En zonas con temperaturas inferiores a 19° C el crecimiento se retarda, los entrenudos son más cortos y el período vegetativo se incrementa, lo que reduce considerablemente el tonelaje de panela por hectárea.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



La caña de azúcar no soporta temperaturas inferiores a 0 °C, aunque alguna vez puede llegar a soportar hasta -1 °C, dependiendo de la duración de la helada.

Los climas apropiados para su explotación son los tropicales y, en ocasiones, los subtropicales; los suelos más indicados, los llanos, ricos en calcio y próximos al mar.

2.2.2.1 Oscilación de temperatura

Se denomina oscilación de temperatura la diferencia que hay entre el día y la noche.

Cuando la temperatura es uniforme o sufre poco cambio, las plantas no cesan de crecer y en cualquier momento habrá un alto contenido de azúcares reductores. Las fluctuaciones de temperatura mayores a 8° C son importantes porque ayudan a formar y retener sacarosa; estas variaciones permiten una alta productividad en el cultivo.

El corte de la caña es recomendable hacerlo preferiblemente cuando ocurran las fluctuaciones más altas de temperaturas, pues en esta época es cuando la planta tiene mayor cantidad de azúcares acumulados.

La temperatura ideal del suelo para el desarrollo normal de las raíces y la toma de nutrientes oscila entre 29 y 32° C; temperaturas superiores a estos valores pueden causar daño por quema y las inferiores a 15° C inhiben la germinación.

2.2.3 Precipitación

En la caña de azúcar el agua es fundamental para la formación de los glúcidos, la disolución y el transporte de los metabolitos y la turgencia de los tejidos. Durante el período de crecimiento, germinación y macollamiento las plántulas necesitan una buena disponibilidad de agua.

La caña necesita de 8 a 9 mm de agua/ha/día durante la época de verano, y entre

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



3 y 4 mm por día en la época de invierno.

Se ha considerado que una precipitación de 1.500 a 1.750 mm/año es suficiente para suplir las necesidades del cultivo en suelos de textura franco limosa o franco arcillosa. Es indispensable proporcionar una adecuada cantidad de agua a la caña durante su desarrollo vegetativo, para que permita la absorción, transporte y asimilación de los nutrientes.

2.2.4 Vientos

En zonas donde hay influencia de fuertes vendavales, éstos arrancan las plantaciones.

Cuando los vientos son calientes y secos aumentan la transpiración de las plantas y resecan el suelo; tal situación lleva a que la planta consuma más agua.

2.2.5 Suelos

La caña se puede cultivar en una amplia gama de formaciones geomorfológicas de suelos, clases de texturas, pH, propiedades físicas y químicas.

Se adapta a casi todos los tipos de suelos, vegetando mejor y dando más azúcar en los ligeros, si el agua y el abonado es el adecuado. En los pesados y de difícil manejo constituye muchas veces el único aprovechamiento rentable. Únicamente en suelos ácidos crea dificultades graves.

Los suelos muy calizos a veces dan problemas de clorosis.

2.2.5.1 Textura (subordinado de suelos)

Es la proporción porcentual de los agregados arcilla, arena y limo para formar las clases de texturas. Los suelos franco y franco arcillosos son las texturas más adecuadas para el cultivo de la caña. En condiciones de buenos drenajes, generan excelentes rendimientos físicos y buena calidad en los productos finales.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



2.2.5.2 Estructura

Es la forma como se unen las partículas para formar terrones. Un suelo con buena estructura facilita el desarrollo del cultivo, pues el agua y el aire penetran muy bien, la lluvia y el viento no lo arrastran fácilmente y las raíces de las plantas se desarrollan en buenas condiciones. Una mala estructura del suelo, cuando está húmedo, forma una gran masa que anula la aireación de las raíces y dificulta el laboreo.

2.2.5.3 El pH de los suelos en relación con el cultivo de la caña

La caña puede cultivarse relativamente bien dentro de los límites de pH que van de 5,5 a 7,5.

Sus raíces crecen con normalidad en un rango de pH de 6,1 a 7,7, y los suelos ácidos son más dañinos que los suelos alcalinos.

2.3 Preparación del suelo

Todo inicia en la planificación de los lotes, definición de sus dimensiones y construcción de acequias para riego y caminos para movilizar la caña cortada.

Es necesario eliminar todo tipo de maleza, rastrojo, cosechas anteriores u árboles, la tierra debe estar completamente libre, por así decirlo de impurezas, las mismas que pueden ser usadas como leña.

Dentro de las labores para una buena preparación de suelos se recomienda el paso de subsolador (Es un arado de subsuelo apto para trabajar en suelos más profundos que necesitan ser removidos y volteados debido a, la necesidad de romper estratos o capas endurecidas por tráfico para obtener una mayor fertilidad del suelo y humedad) a 0.60 m de profundidad. Las labores del suelo se hacen de acuerdo a la humedad, es decir a finales de la época lluviosa o a principios de la época seca.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez

De acuerdo al mantenimiento y extensión del terreno se puede usar el arado con tracción animal donde usualmente se requieren 2 toros o bueyes, caballos que surquen y una persona que dirija.

Además puede realizarse una preparación de la superficie con la ayuda de maquinaria como los tractores que pueden ser de dos tipos: el de oruga, de gran estabilidad y fuerza, y el de ruedas, capaz de desplazarse hasta por carreteras; posee mayor velocidad que el de oruga.

Existen diversos tipos de arados, pero los más conocidos son:

- arado de vertedera, formado por la reja, cuchillas y la vertedera
- arado de discos: formado por discos cóncavos para abrir surcos profundos
- arado superficial, para remover la capa superior del suelo
- arado de subsuelo, para remover la tierra a profundidad.



Subsolador



Arado con tracción animal



Arado con tractor

Importancia de las maquinarias, equipos y herramientas en la labor agrícola.

- Las maquinarias agrícolas se utilizan para arrastrar, desmenuzar o remover la tierra, limpieza y para sembrar.
- Los equipos agrícolas se utilizan para labrar la tierra, eliminar la maleza, fumigar las plantas y para abonar el suelo.
- Las herramientas agrícolas se utilizan para abrir zanjas, cargar tierra, extraer raíces, arrancar hierbas, perforar el suelo y rociar con agua las plantas.

2.3.1 Tratamiento de Semillas

La caña es una planta altamente heterocigótica, que en condiciones normales no produce semilla verdadera, razón por la cual hay que propagarla mediante trozos de tallo o estacas, desde una yema hasta el tallo entero, dichas estacas reciben el nombre de semilla.

Es necesario tratar la semilla (esquejes) antes de la siembra, con el objetivo de protegerla de las diferentes plagas del suelo, que puedan dañarla y destruirla. Existen diferentes tratamientos con agua caliente, aire caliente, utilizando cal, pero el más fácil en el campo es el químico, utilizando una combinación de insecticida y fungicida aplicado al material de caña sembrado en el fondo del surco.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



Al momento de seleccionarlás debe tenerse en cuenta que reúnan las siguientes características:

- Libre de plagas y enfermedades
- Estado nutricional adecuado
- Edad de corte entre 8 a 10 meses y de 50 cm, que contengan entre dos a tres yemas por estaca.
- Semilla libre de mezcla con otras variedades
- Yemas funcionales

Para obtener semilla de buena calidad se deben establecer semilleros en lotes dedicados exclusivamente a este fin y que reciban un manejo tal que permita garantizar la calidad del material obtenido. Una BPA en semilleros recomienda como máximo tres cortes de semilla para evitar problemas de propagación de insectos plaga y enfermedades. Una hectárea de semillero proporciona semilla para una plantación de 10 hectáreas.

Los lotes asignados para los semilleros deben ser los mejores de la finca en cuanto a condiciones físicas y químicas del suelo, drenaje, disponibilidad de agua y ubicación con respecto a las áreas de renovación.

El semillero se debe montar de 8 a 10 meses antes de establecer el cultivo comercial, y dos meses antes del trasplante se deben empezar las actividades de adecuación de terreno para el establecimiento de la plantación.

Para la obtención de la semilla se utiliza todo el tallo, una vez eliminada la raíz y el cogollo; una BPA es desinfectar el machete (con soluciones de yodo, cloro o amonio cuaternario) después de cada corte.

Muchos agricultores utilizan el cogollo como semilla, aunque, no es lo ideal. En éste se concentra la mayor cantidad de azúcares reductores (glucosa y fructosa), fibra, proteína y agua que son los más indicados para la alimentación animal.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



2.4 Siembra

Para determinar que variedad debemos usar, un buen sistema es sembrar pequeñas parcelas que permitan probar diferentes variedades de caña y escoger como semilla para los nuevos cultivos, los lotes que den mejores resultados en cada finca o predio; a mas de investigar en la zona cual es la variedad más usada y de mejor adaptabilidad en la región.

En nuestro país la siembra se realiza entre los meses de noviembre a enero. Se recomienda que dicha labor se realice de norte a sur para lograr una mayor captación de luz solar además de utilizar la parte media del tallo. El tapado de la semilla se puede realizar de tres formas: manualmente utilizando azadón, con tracción animal, y mecánicamente.

El surco de siembra requiere una profundidad de 20 a 30 cm y su ancho de 30 cm. con una distancia entre surco de 1.30 a 1.50 m lo cual favorece el buen desarrollo del sistema radicular, porque le da a la planta mejor anclaje y exploración de nutrientes; esta labor se realiza manualmente con pico y azadón.

La semilla debe quedar cubierta con 5 cm de suelo, el espesor de la tierra que se aplica para tapar la semilla no sólo influencia la germinación y el establecimiento de la población, sino también el desarrollo temprano de las plantas.

El trazado de los surcos se debe hacer en curvas a nivel, con esta BPA (Buena Practica de Agricultura) se evita la erosión y se conserva la fertilidad del suelo al disminuir la pérdida de nutrientes por lavado.

La caña de azúcar es un cultivo perenne y su crecimiento puede continuar a través de varios años, se cosecha entre 12 y 14 meses después de la siembra y el siguiente ciclo es producido por la soca o remanente de

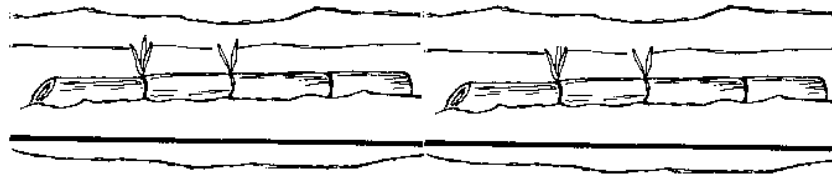
AUTORA:

Inés Avila Ordóñez

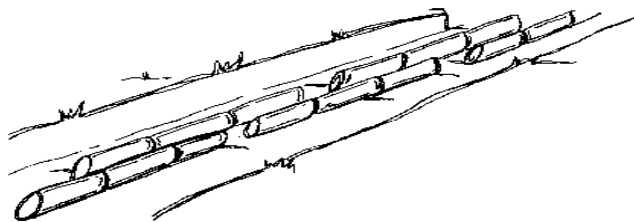
temas que quedan después del corte debajo del suelo. La soca crece más rápido que la caña de semilla.

Existen diferentes modalidades de siembra como son cadena simple o también llamada chorrillo, y simple traslapada, cadena doble simple y doble traslapada. Se recomienda utilizar cadena simple traslapada, con el objetivo de evitar las altas densidades poblacionales, reduciendo así la competencia por el agua y los nutrientes del suelo.

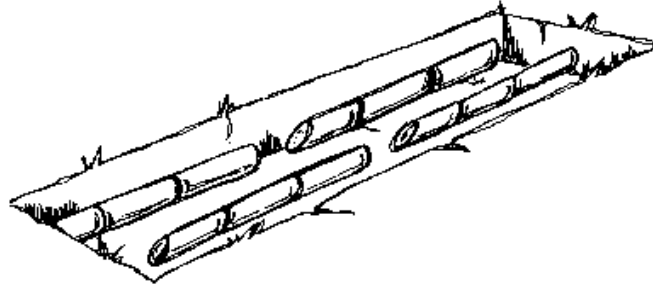
2.4.1 Chorrillo: En este caso se siembra directamente en el surco el tallo horizontal formando un cordón seguido.



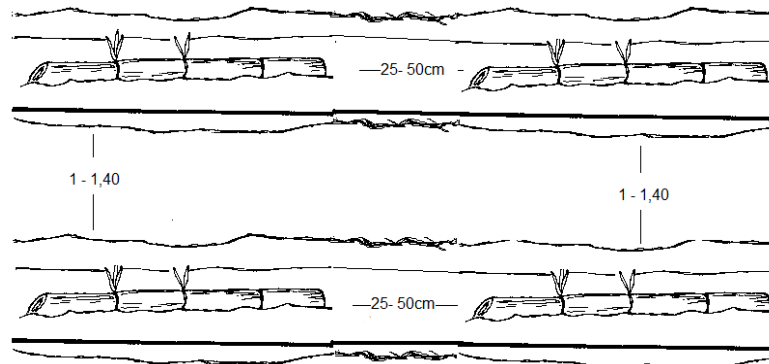
2.4.2 Simple Traslapada: Sistema de siembra en el que se hace una hilera continua de semilla y se superpone un trozo por cada dos. Da una densidad de 7 a 10 yemas por metro lineal.



2.4.3 Chorrillo doble: Se utiliza cuando la semilla no proviene de semilleros o es de mala calidad. En este caso, corresponde una densidad de 10 a 12 yemas por metro lineal, y se ponen dos estacas paralelas en el mismo sitio.



2.4.4 Siembra espaciada o mateada en surcos: Es una manera de sembrar en surcos pero dejando una distancia considerable entre una semilla y otra o entre dos grupos de semillas. La distancia puede oscilar entre 1 y 1.40 m entre surcos y con distancias entre plantas de 25 a 50 cm, con uno y dos esquejes por sitio respectivamente. Es una técnica que garantiza un uso más eficaz de las semillas.



Este sistema es recomendado en pendientes mayores a 30%; en el mateado se utilizan semillas de 2 o 3 yemas por sitio.

Método usado en el Valle de Yunguilla, conocido como siembra por estaca que consiste en sembrar cada 50cm de forma inclinada cuidando que la estaca cuente con hojuelos, el tamaño del canuto debe ser de 2 nudos. En la siembra

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



generalmente no usan ningún tipo de abono o químico sin embargo unos pocos usan urea o el químico 10-30-10. Ciertos cañicultores realizan resiembra o la ruptura de lomos en periodos que varían entre 1 año y medio a 8 años sin embargo es muy común enterarse que la sepa de caña es la misma de varios años y que nunca se ha hecho resiembra y que a pesar de ello la caña es de buena calidad.

2.5 Fertilización

La planta de caña posee altos requerimientos nutricionales en consideración a su elevada capacidad de extracción, y remoción de nutrientes del suelo y a su alta producción de materia verde y seca. Se ha demostrado en la práctica que este cultivo rápidamente agota los suelos, siendo necesario un programa adecuado de fertilización, que restituya al suelo lo extraído por la planta.

Las épocas recomendadas para la aplicación de fertilizantes, son en el momento de la siembra y después de cada corte; no hacer aplicaciones después de cuatro meses de siembra o corte, porque se disminuye el aprovechamiento de nutrientes. Se recomienda realizar análisis de suelo previo a la siembra y análisis foliar a los 4 meses de edad, para conocer el estado nutricional de la planta.

Los cañaverales están en óptimas condiciones cuando tienen hojas de color verde oscuro, tallos y entrenudos largos y de buen diámetro, dependiendo de la variedad y de un sistema radicular sano y bien desarrollado.

En el fondo del surco, antes de la siembra, se recomienda aplicar 200 kg/ha de fosfato diamónico. A los 60 días un reabonamiento, siempre después de un riego o lluvia, con una mezcla de 400 kg/ha de sulfato de amonio (ó 200 kg/ha de urea) y 400 kg/ha de cloruro de potasio. En zonas salinas se adiciona azufre para controlar el sodio. En cobertera: 200 ó 300 kg de N en dos o tres aplicaciones durante el verano y otoño.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



La materia orgánica cumple un papel decisivo en el mantenimiento de su capacidad productiva, por tanto no se puede prescindir de ella y confiar todos los aspectos de la fertilidad del suelo a los fertilizantes minerales. El problema es que no basta sólo con el uso eficiente de los fertilizantes minerales; también es indispensable la materia orgánica, importante para la aireación, el drenaje y la vida del suelo (microorganismos del suelo). La materia orgánica se encuentra en la naturaleza bajo muchas formas: restos vegetales, estiércol y otros residuos animales.

2.5.1 La maleza

En este punto es importante destacar la importancia de controlar la no presencia de maleza ya que disminuye los rendimientos hasta en un 60%; siendo el período más crítico en las etapas de germinación y macollamiento (hasta 45 días después de la siembra). Existe 3 formas de combatirla, control manual, mecánico y químico. Se debe considerar que la maleza tiene una fácil propagación a más de un acelerado desarrollo, sin embargo se recomienda no hacer desyerbas después de que la planta de caña haya alcanzado una altura que va desde la rodilla a la cintura, ya que la planta en este estado de desarrollo tiene alta capacidad de competencia con otras plantas o arvenses que se puedan presentar en el cultivo.

Se requieren de dos a cuatro desyerbas por año en sistema de siembra mateado, después de cada corte; en el sistema a chorrillo se dan una a dos desyerbas, dependiendo de la densidad de siembra; a mayor distancia entre surcos mayor presencia de arvenses.

(Autor, Guillermo Osorio Cadavid. Manual técnico de Buenas Prácticas Agrícolas. "Siembra, Maleza y Fertilización". Acceso el 12 de Agosto del 2010.)



2.6 Riego

El riego tiene como objetivo suplir el agua que la planta requiere cuando no es suministrada de manera natural, existen varios factores que inciden en el aprovechamiento del agua, siendo estas características del suelo, topografía, clima, longitud del surco, variedad de caña, fase de desarrollo de la planta, etc.

Para establecer un sistema de riego es necesario conocer la disponibilidad de agua (rio, agua subterránea, reservorio), caudal durante las épocas del año, calidad de agua, disponibilidad de infiltración, mantenimiento del sistema.

Fase 1, Germinación y emergencia, como lo hemos citado anteriormente se recomienda realizar la siembra en invierno para aprovechar las lluvias, otro punto importante es evitar las malezas ya que están acaparan la mayor parte de la humedad. Los riegos deben ser cortos pero frecuentes

Fase 2, Macollamiento y cierre de la planta, es la etapa de proliferación de tallos, las raíces se desarrollan en mayor número y profundizan más lo que permite captar agua a mayor profundidad. Alrededor del 60% de las raíces se localizan a 20cm de profundidad y el 85% a 60cm.

Fase 3, Periodo de crecimiento rápido, el cultivo experimenta un desarrollo vigoroso y completo, por tanto la planta se ve expuesta a una elevada tasa de transpiración, los requerimientos de agua son elevados por el aumento del área foliar.

Es importante asegurarse no solo del suministro adecuado del agua (los excesos de agua podrían afectar a la caña de forma notoria) sino también de los elementos nutritivos esenciales.

Fase 4, Maduración, en esta etapa se persigue reducir el nivel de humedad en el suelo para que los meristemas de los tallos cesen el crecimiento y se propicie la

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



trasladación y acumulación de sacarosa. Uno de los indicios de que la caña se encuentra madura.

2.6.1 Riego por gravedad

Consiste en realizar un desvío del flujo de agua desde una fuente que por lo general es un río, pozo o reservorio. Este sistema es uno de los más utilizados y el más antiguo. Además el costo de instalación es bajo y fácil de operar. En este el agua viaja a través de surcos los cuales van distribuyéndose entre los cañaverales. Método mayormente usado en el Valle de Yunguilla.

2.6.2 Riego por aspersión

El agua se conduce a presión hasta las secciones laterales y de aquí a los aspersores de manera controlada en volumen y tiempo, tratando de simular lluvia. Es recomendable utilizar en suelos con pendientes pronunciadas. Los costos de instalación y mantenimiento son elevados.

No requiere la construcción de canales de riego, es un sistema que logra mejor distribución y uniformidad en el suelo. En Yunguilla una minoría usa este sistema.

2.6.3 Riego por goteo

Se emplea especialmente en lugares donde la disponibilidad de agua es escasa y de baja retención de humedad. Consiste en distribuir pequeñas cantidades de agua subterránea a baja presión por medio de una serie de orificios que se localizan a lo largo de la manguera. El costo de instalación es muy elevado.

Drenaje en el cultivo de caña de azúcar

El exceso de agua puede producir daños irreversibles en la superficie del suelo y en la zona radical, incluso resulta un problema mayor a la falta de humedad. La acumulación de agua se da especialmente en tierras planas es decir con poca pendiente.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez

2.7 Afecciones en la caña de azúcar.

2.7.1 Virus

2.7.1.1 Virus de la Hoja Amarilla, (ScYLV)



Se caracteriza, por un amarillamiento progresivo de la nervadura y del ápice de la hoja hacia la base, seguido por su necrosis, provocando en algunos casos el acortamiento de entrenudos superiores e inhibiendo la translocación de azúcares desde la hoja al tallo. En otros países ha causado disminuciones hasta del 25 % en la producción. En los semilleros y canteros comerciales del Ecuador, se ha detectado en Ragnar, PR67-1070, CR74-250, B76-78, CC85-92 entre otras, La de mayor incidencia es 74-250 que ha llegado hasta del 99.3 % en canteros comerciales. En el CINCAE se está utilizando la técnica de diagnóstico inmunoenzimático TBIA, para su diagnóstico y se está trabajando en su eliminación, mediante el cultivo de plantas meristemáticas, para el establecimiento de semilleros Fundación. Presente en el Valle de Yunguilla mínimamente.

2.7.1.2 Mosaico de la Caña de Azúcar, (ScMV)



Los síntomas asociados con esta enfermedad, se caracterizan por un contraste verde normal y clorótico en las hojas, debido a la reducción del número y tamaño de los cloroplastos, provocando áreas verdes normales sobre un fondo de verde más claro a amarillento. Este síntoma varía dependiendo de la raza del virus (A, B, D, H), de la variedad, temperatura y otras condiciones de crecimiento. Por lo general, es más evidente en brotes jóvenes y puede afectar o no el crecimiento de la planta.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



En Ecuador se ha detectado a nivel comercial en la variedad B74-132, con incidencias hasta del 50%. La variedad CP57-603 es susceptible a la infección por Mosaico. La siembra de variedades resistentes es la mejor medida de control. Los clones producidos por CINCAE se seleccionan teniendo en cuenta la resistencia que presenten a esta enfermedad. Una vez detectadas las plantas enfermas deben ser eliminadas.

2.7.1.3 Etiología Desconocida /Raya Clorótica



Se identifica por la presencia de bandas amarillas, cuyos márgenes son irregulares, en hojas adultas las rayas son continuas y en estados avanzados se produce la necrosis del centro de la lesión. En algunos casos se puede observar en el nudo, una raya roja que lo atraviesa. Afecta la germinación y el rebrote, disminuyendo la población de tallos. Se ha observado

generalmente en la variedad PR67-1070 y PR61-632, bajo condiciones de mal drenaje. El tratamiento térmico de la semilla con agua caliente (PRE 10 min. 50°C reposo de 8-12 horas + 51°C 1 hora), elimina la enfermedad

2.7.2 Bacterias

2.7.2.1 La Escaldadura de la Hoja (LSD)

Afecta la calidad de los jugos y la producción de caña. Bajo ciertas condiciones, se identifica por la presencia de bandas blancas en la hoja, con borde regular, paralelas a la nervadura. Estos síntomas se han observado en CC85-92, PR67-1070, B76-78, CR74-250 entre otras. Se ha detectado comercialmente, con incidencias hasta del 28.5



AUTORA:

Inés Avila Ordóñez

%. La siembra de semilla libre de la enfermedad es la principal medida de control en este momento. El diagnóstico en semilleros evita su multiplicación, permitiendo establecer canteros comerciales sanos. El tratamiento térmico dual de la semilla (48 horas en agua circulante a 25°C + 51°C 1 hora), de yemas individuales, permite eliminar la bacteria. La desinfección de herramientas de corte con amonio cuaternario (Cloruro de Benzalconio), al 1% evita su diseminación.

2.7.2.2 El Raquitismo de la Soca (RSD)



Provoca disminuciones en el diámetro y longitud de entrenudos en los tallos, especialmente a través de los cortes. Se ha detectado en Ragnar, PR67-1070, CR74-250, B76-78, CC85-92 entre otras, con incidencias hasta del 95.58 %. La producción de semilla sana es la principal medida de prevención, empleando el tratamiento térmico (PRE 10 min. 50°C + 51°C 1 hora).

El diagnóstico de la enfermedad mediante técnicas de diagnóstico de laboratorio, permite seleccionar semilla sana y conocer el estado fitosanitario de canteros comerciales, para decidir la siembra y renovación de los mismos. Al igual que la escaldadura, la desinfección de las herramientas de corte, evita la transmisión de la enfermedad. Presente en el Valle de Yunguilla mínimamente.

(Autor Corporativo. “*Virus de la caña*”. *Internet*.

<http://www.cincae.org/enfermedades.htm>. Acceso el 20 de Agosto del 2010.)

2.7.3 Hongos

2.7.3.1 CARBON (*Ustilago scitaminea* Sadow)

El síntoma clásico es la presencia de una estructura denominada “látigo” en el tallo primario, atrofiando su desarrollo. La principal medida de prevención es la siembra de variedades resistentes, por lo que en el CINCAE, inocua y evalúa la respuesta a esta enfermedad en cada uno de los clones del programa de mejoramiento. De acuerdo a las evaluaciones las variedades comerciales B76-78, V71-51, PR67-1070, SP70-1143, CC85-92, CC85-63 y Ragnar son resistentes. La variedad CP57-603, es susceptible al Carbón, el cual ha producido pérdidas de hasta un 57%.



Estas estructuras (lastigos) contienen esporas llamadas teliosporas y están rodeadas por una membrana delgada de color plata-blanca, que se desintegra exponiendo las esporas al medio ambiente.

El proceso de infección de la planta se inicia con la germinación de las esporas; cuando las condiciones de humedad son las adecuadas. Estas esporas producen un micelio que penetra en el tejido a través de las yemas caulinares e invaden la región meristemática de éstas.

En variedades susceptibles, si la infección es muy precoz se producen tallos herbáceos, apreciándose un macollamiento anormal de la cepa y la acumulación de esporas en la lámina foliar de la planta.

La temperatura óptima para la germinación de *Ustilago scitaminea* esta entre 25 °C a 30 °C, siendo la temperatura de conservación 5 °C sin la pérdida de germinación hasta por 12 meses. Para su eliminación se realiza un tratamiento térmico a 52 °C por 45 minutos.

El riego y la lluvia también diseminan las esporas, pero la mayoría quedan adheridas al látigo provocando una germinación de esporas en la misma

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez

estructura. Otra forma de diseminación puede estar dada en la transportación de las esporas en la ropa de las personas y en las herramientas de trabajo.

El carbón es una de las enfermedades potencialmente más dañinas, ya que en variedades susceptibles se pueden perder cepas enteras. La severidad de los ataques del hongo y las pérdidas económicas dependen del grado de susceptibilidad de las variedades. Económicamente la enfermedad ha causado pérdidas de hasta 70 % y 29 % en el tonelaje de caña por ha en las socas y en planta, respectivamente. En otros casos, esta enfermedad, no causa ninguna pérdida durante los primeros años de producción, pero puede luego aparecer provocando mucho daño en la cosecha. Estas estructuras contienen esporas llamadas teliosporas y están rodeadas por una membrana delgada de color plata-blanca, que se desintegra exponiendo las esporas al medio ambiente.

2.7.3.2 Mal de Piña(hongo *Ceratocystis paradoxa* Dade)



Es una enfermedad que contamina la semilla en el suelo. El hongo infecta los esquejes, especialmente a partir de los puntos de corte y de allí penetra rápidamente. Cuando se realiza un corte longitudinal, se puede observar un color rojizo en el tejido del entrenudo y percibir un olor similar a piña sobre

madura. En estados tardíos el centro de la semilla se descompone y se torna de color oscuro. El tejido del entrenudo se desintegra dejando los tejidos vasculares con apariencia fibrosa.

Bajo condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad, el mal de piña puede causar pérdidas importantes en la producción, debido a la escasa germinación de las yemas y a la muerte progresiva de los brotes jóvenes. En casos extremos obliga a resembrar todo el cantero. En el 2005 este problema, se observó también en las variedades CC85-92, CR74-250 y Ragnar, en sectores

con retención de agua. Es decir, las condiciones estaban asociadas con bajas temperaturas y problemas de drenaje.

A pesar de ser potencialmente destructiva, puede ser controlada con el uso de semilla de buena calidad, prácticas de cultivo, buen drenaje, que promuevan la germinación y el enraizamiento. Tratamientos con fungicidas al momento de la siembra pueden ser necesarios.

2.7.3.3 Roya (*Puccinia melanocephala* H. Sidow y P. Sidow)

Se identifica por la presencia de lesiones a manera de rayas con masas de esporas pardo naranja, en el envés de la hoja, que se van uniendo, generándose en algunos casos áreas más grandes, las cuales se secan finalmente. La principal medida de prevención, es la siembra de variedades resistentes, por lo que en el programa de mejoramiento se está seleccionando aquellos clones resistentes a este problema. La enfermedad generalmente se ha observado durante los 3 a 4 meses de edad en variedades susceptibles, durante las épocas lluviosas de Febrero-Abril. Afecta la producción de la variedad CP57-603



El síntoma característico el color rojizo-castaño de las pústulas en el momento de la esporulación, que ocurre en la parte inferior de la superficie de la hoja. En variedades resistentes la infección se presenta con lesiones leves de forma lineal, redondas u ovaladas de color amarillo-naranja, sin presentar pústulas.

Se estima que las pústulas en plantas susceptibles se desarrollan en 3 a 4 días y dentro de 10 a 14 días se maduran produciendo la liberación de las esporas. La germinación de las uredosporas está relacionada con la temperatura, siendo la óptima 25 °C.

La diseminación comienza al momento en que las pústulas se rompen, liberando grandes masas de uredosporas, las mismas que por acción del viento y el agua se ocasiona así la propagando.

La roya es una enfermedad que puede ocasionar pérdidas variables en el cultivo de caña de azúcar. En algunos países se considera que la roya es una afección sin importancia; en Cuba por el contrario, se estima que durante 1980 fue responsable de la pérdida de 1´300.000 toneladas de azúcar.

Entomopatogenos



El uso de hongos entomopatógenos es una alternativa que se ha venido abriendo espacio en los programas de manejo de plagas en caña de azúcar, en varios países. En el Ecuador, estos trabajos se iniciaron en 1995 en los ingenios San Carlos, Valdez y La Troncal en un esfuerzo por encontrar una alternativa biológica para el manejo de *Perkinsiella saccharicida*. En el CINCAE, estos estudios se iniciaron en el 2002 teniéndose como objetivo desarrollar esta tecnología para el manejo de *Perkinsiella* y salivazo. Hasta ahora se ha logrado recolectar cinco cepas nativas de *Metarhizium anisopliae* y cuatro cepas introducidas de varios países, las mismas que se han sometido a las pruebas de patogenicidad y de eficacia a nivel de campo.

2.7.4 Insectos

A nivel mundial se reportan alrededor de 1300 especies de insectos alimentándose de la caña de azúcar, de las cuales cerca de 500 especies están presentes en el continente americano. En el Ecuador, hasta ahora, se han registrado 33 especies, la mayoría de las cuales carecen de importancia

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez

económica o pasan desapercibidas, por cuanto sus poblaciones se mantienen muy bajas u ocasionan poco daño al cultivo.

En el Ecuador, las plagas principales son: saltahojas (*Perkinsiella saccharicida*), barrenador del tallo (*Diatraea saccharalis*) y áfido amarillo (*Sipha flava*). Otras plagas de menor importancia son: salivazo (*Mahanarva andigena*), picudo rayado (*Metamasius hemipterus*), piojo algodonoso (*Orthezia praelonga*), gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), falso medidor (*Mocis latipes*) y barrenador gigante (*Castnia licus*). Adicionalmente existen otras especies de insectos que por no causar daños económicos pasan generalmente desapercibidas en la plantación, pueden estar o no distribuidas en toda el área y su presencia puede ser constante o no. El manejo de estas plagas está ligado a las condiciones de desarrollo del cultivo y a la expresión dinámica de las poblaciones de las mismas.

El propósito del CINCAE es desarrollar y establecer un sistema de Manejo Integrado de Plagas (MIP) que permita reducir o evitar pérdidas en la producción y rendimiento de la caña de azúcar, disminuir los costos de producción y contribuir a la sostenibilidad de estos agro-ecosistemas

2.7.4.1 El barrenador del tallo (*Diatraea saccharalis* Fabricius)



Es una especie común en los cultivos de caña, especialmente en el Guayas y la región del Valle de Yunguilla.

Descripción y ciclo de vida: el promedio de huevos por polilla es de 500. Los huevos recién depositados son de color amarillo crema y de forma elíptica. Se localizan en el haz o en el envés de las hojas, en masas de 20 a 30. Cuando eclosionan, las larvas se tornan transparentes.

Las larvas miden 2,5 a 3 cm de largo, son de color blanco cremoso y cabeza de color café oscuro. Los adultos (de 20 a 25 mm de expansión alar) son polillas de

color pajizo, blanco o habano; las alas delanteras son más pardas que las traseras.



El periodo de incubación tarda de 4 a 5 cinco días. La fase larval comprende una duración total de 18 a 25 días.

Los adultos son de hábitos nocturnos. Las hembras colocan los huevos sobre las hojas o adheridos al tallo, en grupos de 5 a 50 huevos, colocados en forma imbricada (semejante a escamas de peces). Las larvas en sus primeros instares se alimentan de los tejidos tiernos en el cogollo y posteriormente descienden hacia la axilas de las hojas para convertirse en barrenador del tallo. La larva completa su desarrollo dentro del tallo y antes de empupar abre un orificio en la pared del tallo para facilitar la emergencia de la mariposa. Las mayores infestaciones se presentan en caña planta, siembras tardías y en cultivos enmalezados. Otras gramíneas también son hospederos de esta plaga.

El barrenador del tallo causa tres tipos principales de daño:

- *Cogollos muertos*: por lesión y destrucción de sus puntos de crecimiento, reduciendo el número de tallos por hectárea y produciendo atraso de las plántulas, de preferencia en el período de 1 a 6 meses de edad de la caña.
- *Daño en la semilla asexual*: al perforar y destruir las yemas en el material de siembra, en la edad de semilleros.
- *Perforaciones circulares en los nudos o entrenudos*: con ataques a partir de los seis meses de edad del cultivo hasta el corte. Se reduce sensiblemente el contenido de sacarosa, hay inversión de azúcares, y se facilita la presencia de otros insectos.

El método de control más efectivo contra *Diatraea* es el control biológico natural e inducido. En los ingenios azucareros se mantienen programas de cría y liberación de los parasitoides larvales, *Paratheresia claripalpis*(Figura 4) y *Cotesia*

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez

flavipes. Adicionalmente, en caña pequeña se hace el saneamiento (eliminación de corazones muertos). Como medidas preventivas se debe utilizar semilla sana, evitar las siembras tardías y hacer un buen control de malezas.

2.7.4.2 Pudriciones de semilla

Muerto rojo o pudrición roja (*Physalospora tucumanensis*)



Se caracteriza por presentar pudriciones rojizas en el interior de la caña las cuales se extienden de acuerdo con las condiciones de humedad. Esta afección se encuentra distribuida en la mayoría de los países productores de caña de azúcar;

está asociada con el barrenador *Diatraea saccharalis* (Abby Bourne).

(Autor, Guillermo Osorio Cadavid. Manual técnico de Buenas Prácticas Agrícolas. “Pudriciones de semilla”. Acceso el 13 de Agosto del 2010.)

2.7.4.3 Saltahojas *Perkinsiella saccharicida* Kirkaldy



Esta es la plaga más importante de la caña de azúcar en la principal zona azucarera del Ecuador (cuenca baja del Río Guayas); en las zonas altas su incidencia es muy baja o poco apreciable. En el Valle de Yunguilla su presencia es ínfima. Esta especie es originaria de Australia y del Pacífico Sur, su

primer reporte en Ecuador ocurrió en 1966. A más del daño directo que ocasiona al cultivo, este insecto es vector de la virosis conocida como “Mal de Fiji”, enfermedad aún no reportada en América.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



Los adultos son pequeñas chicharritas o saltahojas, de unos 5 mm de largo, de color marrón clara, la mayoría de ellos presentan alas normales. Las hembras llegan a ovipositar alrededor de 500 huevos, en grupos de 3 a 6. Después de 12 a 15 días de la oviposición nacen las ninfas, las cuales pasan por cinco instares, cada uno de los cuales dura de 4 a 7 días. Los adultos tienen una longevidad de 18 a 50 días.

Las ninfas son gregarias, se congregan en la cara inferior y en la base de las hojas bajas; mientras que, los adultos se ubican preferentemente en la parte superior de la planta, cerca del cogollo. Los huevos son incrustados en la nervadura central de la hoja, preferentemente en el haz y cerca de la base de la hoja. Las poblaciones de esta plaga tienden a incrementarse en la época seca y con mayor preferencia sobre caña joven.

Daños y síntomas.- Las ninfas y los adultos succionan la savia y causan heridas al alimentarse e incrustar los huevos en los tejidos de las hojas. La secreción azucarada que producen las ninfas y los adultos favorece el desarrollo de la fumagina (*Capnodium* sp) lo que le da una apariencia negrusca al follaje y reduce la fotosíntesis. Infestaciones elevadas y persistentes provocan un debilitamiento de la planta que se manifiesta por un amarillamiento de las hojas, crecimiento lento, acortamiento de los entrenudos, secamiento prematuro de las hojas y muerte de brotes jóvenes.

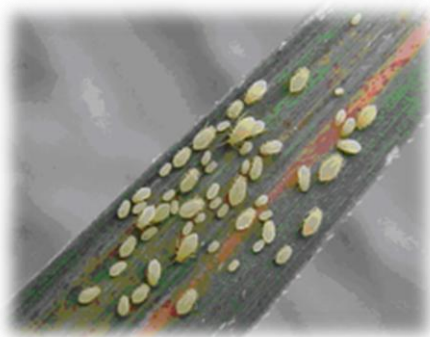
Pérdidas en la producción.- La persistencia de poblaciones altas del saltahojas durante el periodo de crecimiento del cultivo puede ocasionar pérdidas de hasta 36% en la producción. Hasta ahora no se ha logrado detectar pérdidas significativas de sacarosa en el jugo de caña como resultado del ataque de esta plaga.

Medidas de control.- Los enemigos naturales son el factor más importante de regulación natural de las poblaciones de *Perkinsiella*. Los resultados de las aplicaciones de *M. anisopliae* en el campo no han sido satisfactorias y, carecen de sustento técnico y económico a la fecha.

En el ingenio San Carlos se han efectuado dos intentos de control biológico clásico con la introducción de *Tytthus mundulus*, procedente de Hawai, sin resultados positivos. En este ingenio se viene usando un capturador mecánico denominado “vaca loca” sobre caña pequeña (hasta 0.70 m de altura), con una eficacia de hasta 75%.



2.7.4.4 Afido Amatrillo *Sipha flava* (Forbes) Homoptera: Aphididae)



Esta especie se encuentra ampliamente distribuida en el litoral ecuatoriano, en el Valle de Yunguilla se lo conoce como pulgón. Aparece generalmente en la época seca. A más de ser una plaga de la caña de azúcar ataca otros cultivos como arroz, sorgo y varias malezas gramíneas. Sus efectos en la producción y el rendimiento azucarero aún no han sido debidamente estudiados.



Son insectos chupadores de savia que viven en colonias en el envés de las hojas y se reproducen por partenogénesis. No existen machos, todos los individuos dan origen a hembras ápteras o aladas, que llegan a medir 1.5 a 2.0 mm de largo. Las ninfas y los adultos son de color amarillo. Durante su desarrollo pasan por cuatro instares ninfales, alcanzando la madurez en un periodo de 13 a 15 días. Durante la fase reproductiva pueden dar origen entre 50 a 90 crías, con un promedio de uno a tres crías por día.

Hábitos.- La mayor incidencia de esta plaga esta relacionada con la época seca, variedades susceptibles y con la edad del cultivo (entre 2 y 5 meses de edad). A más de la caña de azúcar, ataca otros cultivos como arroz y sorgo.

Daños y síntomas.- Tanto las ninfas como los adultos succionan la savia e inyectan saliva tóxica en las hojas, lo que ocasiona inicialmente puntos o pecas de color marrón en los sitios de alimentación, luego las hojas se tornan amarillas o rojo oscuro y finalmente se secan desde las puntas. A diferencia del áfido blanco (*Melanaphis sacchari*), éste no produce fumagina.

Generalmente los ataques de esta plaga duran unas pocas semanas y la planta logra recuperarse del estrés causado por la misma.

Medidas de control.- Los enemigos naturales más importantes son dos especies de coccinélidos (*Scymnus* sp y *Diomus* sp), crispas, sírfidos y las arañas. El riego, la fertilización y el control adecuado de malezas mejora la condición agronómica del cultivo evitando que ocurran retrasos en el desarrollo del mismo. En casos severos, cuando la infestación alcanza 30% o más de hojas infestadas, se recomienda el uso de un insecticida sistémico selectivo como el pirimicarb (Pirimor), en dosis de 250 a 300 g/ha; ó, acefate (Orthene 75 PS), a razón de 350 a 500 g/ha. Presente en el Valle de Yunguilla mínimamente.

2.7.4.5 Salivazo, *Mahanarva andigena*



El salivazo, *Mahanarva andigena* Jacobi (Homoptera, Cercopidae) es una plaga importante de la caña de azúcar en varias regiones del país, particularmente en la Cuenca Baja del Guayas (Naranjito, Milagro, Bucay), Zaruma (El Oro), Puyo (Pastaza) y Nanegalito (Pichincha), presente además en poco porcentaje en el

Valle de Yunguilla. Se considera una especie nativa de pastos y malezas gramíneas que se ha adaptado eficientemente a la caña de azúcar.

Tanto las ninfas como los adultos succionan la savia; sin embargo, el daño más importante lo hacen los adultos al inyectar sustancias tóxicas que provocan un desorden fisiológico en la planta (quemazón del follaje). A más de la serie de perjuicios que aparecen en el campo, hay que considerar las pérdidas que se manifiestan a nivel de fábrica, lo cual implica una reducción del contenido de sacarosa, aumento en el contenido de fibra e, inversión de sacarosa en glucosa y fructuosa.

Sobre esta plaga se han efectuado varios estudios que han permitido conocer la biología, el comportamiento y la gradación poblacional. Además, se ha logrado un buen reconocimiento de los enemigos naturales y establecer un programa de manejo.

2.7.5 Otros Animales

2.7.5.1 Ratas de la caña de azúcar *Sigmodon hispidus* (Rodentia, Cricetidae)

Esta especie tiene una amplia distribución en las zonas agrícolas del país, incluido el Valle de Yunguilla. Es un problema fitosanitario que ha recibido poca atención como plaga agrícola en el Ecuador; sin embargo, los perjuicios ocasionados por

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez

daños directos e indirectos en varios cultivos podrían superar al de otras plagas. La especie predominante es *Sigmodon hispidus*, comúnmente conocida como rata cañera o rata algodónera.



Características de la especie.- Esta especie es originaria de Centro América y es la más abundante en mesoamérica, está extendida desde el Sur de Estados Unidos hasta el norte de Perú. La forma del cuerpo es robusta, la coloración va de café grisáceo a café oscuro con café amarillento; la parte

inferior es de color grisáceo o café amarillento. Su cola, gruesa, casi desnuda y escamosa, es más corta que la longitud del cuerpo. Sus ojos son grandes y, sus orejas grandes y redondeadas están parcialmente cubiertas por largos pelos ubicados en la parte anterior de ellas. El tamaño de la cabeza y cuerpo es de 12 a 15 cm, y la cola de 7 a 10 cm. El peso en la edad adulta es de 80 a 120 g. Son muy fecundas, se reproducen todo el año; producen entre 5 a 8 camadas, de 2 a 12 crías, al año. El periodo de gestación es de 21 a 27 días. Las crías son precoces, nacen con pelo y maduran sexualmente a los 2 o 3 meses.

Hábitos.- Estos roedores tienen preferencia por habitar lugares enmalezados o con cobertura vegetal densa y baja que le permita refugiarse y protegerse de sus depredadores. Esta condición, sumada a la disponibilidad de alimento y agua crea el ambiente propicio para su cría y multiplicación. *Sigmodon hispidus* construye sus madrigueras en los taludes de los canales; aunque, también se han observado dentro del cantero, debajo de las cepas y en las grietas que se forman en los suelos pesados durante la época seca. Estos animales son de hábitos nocturnos; aunque, en condiciones de alta infestación se pueden observar movimientos durante el día. Parte de su dieta es también la semilla de varias gramíneas y leguminosas que se encuentran dentro y fuera del cantero.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



Daños.- La rata ataca preferentemente la caña madura y los entrenudos basales. Los tallos al caerse pueden ser dañados en toda su longitud. Recientemente se ha observado daños en las yemas, afectando el material de siembra; y, daños en brotes jóvenes en canteros donde ha quedado el rollo de hojarasca o que hayan estado enmalezados.

Pérdidas en la producción.- Los daños causados por la rata se transforman en pérdidas directas de peso y disminución de la calidad de los jugos a causa de la invasión de microorganismos que provocan la fermentación y la pudrición del tallo, aumentando la concentración de azúcares reductores. En caña de azúcar, los daños ocasionados por la rata pueden ser de moderados a severos, pudiendo ocasionar pérdidas totales en casos extremos.

Medidas de control.- Como medidas preventivas es importante disponer de un historial de la plaga a fin de identificar áreas con problemas de riesgo y aquellos libres de la plaga; eliminación de malezas dentro y fuera del cantero; preservación y aumento de los depredadores; y, quema controlada de los canteros infestados, a fin de evitar la fuga o migraciones de las ratas que se encuentren dentro del mismo.

Para el control químico se recomienda el cebo formulado a base de maíz quebrado (19 Kg), melaza (500 cc) y Racumín (1 Kg). Este cebo se distribuye en el campo en fundas plásticas de 20 a 30 g, colocándolas en los sitios que presenten huellas frescas (daños, excrementos, madrigueras o caminos). Otra alternativa es el uso de cebos parafinados, como el Klerat, a razón de 2 a 3 Kg/ha, especialmente en la época lluviosa.

(Autor Corporativo. "Salta hojas, Barredador de tallo, Salivazo, Afido Amarillo, Entomopatogenos, Ratas de Caña". Internet. <http://www.cincae.org/entomologia.htm>. Acceso el 20 de Agosto del 2010.)



2.7.5.2 Serpientes y Conejos

Generalmente las serpientes están presentes en estos cultivos, muchas de sus especies no son venenosas ni de gran tamaño, pero a pesar de no ser un daño latente para los sembríos lo puede ser para los trabajadores de las parcelas. Dichos animales simplemente encuentran refugio entre las hojas secas que han caído a la tierra, se alimentan de ratas.

Los conejos silvestres a diferencia de las serpientes si afectan a las cañas ya que las muerden y por tanto debilitan, estos animales corren ágilmente entre el tumulto y se reproducen muy fácilmente, sin embargo no representan mayor problema. Estos 2 animales están presentes en el Valle de Yunguilla.

2.8 Variedades de caña de azúcar

Las variedades de caña que conocemos se han obtenido espontáneamente de los lugares de origen de la caña de azúcar y por aparición de mutaciones en los campos de caña de azúcar, pero modernamente las variedades se obtienen por mejoramiento genético, a través de semillas, por autofecundaciones, o mediante cruces entre variedades o entre especies. Hoy se practica la Ingeniería Genética que permite la introducción de genes deseables a variedades ya existentes.

En las Estaciones Experimentales de los países productores de Caña de Azúcar, se producen continuamente nuevas variedades, con el fin de lograr una mayor productividad de azúcar por Ha., y que por la calidad se faciliten los procesos de fabricación. Se procura que las cañas sean resistentes a ciertas enfermedades e insectos. También se producen nuevas variedades para contrarrestar el deterioro natural, que ocurre, generalmente después de ocho (8) o más años que se ha venido cultivando una variedad, hasta ahora no se ha podido averiguar las causas de esta degeneración, pero se cree es por efectos del suelo, enfermedades o cuestiones genéticas.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



Entre las características deseables de una variedad se enumeran las siguientes:

- Que la mayoría de las yemas sembradas estén germinadas en un período de dos meses.
- Que produzca muchos tallos por cepa que cubran el suelo prontamente lo que ayudará en el control de las malas hierbas y se obtendrá una mayor producción de caña.
- Que los tallos sean erectos y largos, los entrenudos gruesos y sin rajaduras, que suelten las hojas fácilmente y que en las vainas tengan pocos pelos urticantes que hincan a los trabajadores.

Otras cualidades de las variedades son las siguientes:

- Deben florecer poco o tardíamente, ya que después de esta, las cañas no crecen más. Este factor depende de la localidad (luminosidad de los días) y de las condiciones climáticas en el año.
- La resistencia a ciertas enfermedades es muy importante, por ser el único método de combate para algunas de ellas.
- El comportamiento como soquera, ya que hay variedades que solo son capaces de aguantar uno o dos cortes.

Muchas variedades son conocidas por nombres comunes, pero todas tienen un nombre que las identifica internacionalmente. Este corresponde a una clave compuesta de letras y números. Las letras señalan el lugar de origen de la variedad y el número al año cuando fue producida y a la serie que corresponde.

Como ejemplo de esto de seguida se presenta un cuadro, donde aparece el nombre de la Estación Experimental y lugar de origen de algunas de las variedades que se cultivan o lo han sido en la zona de **CEPSA**.



Estación	País	Variedades
Fonaiap	Venezuela	V75-6, V71-39, V78-1, V71-51, V64-10
Cenicaña	Colombia	CC 85-92, CC 83-25, CC84-75
Barbados	Isla De Barbados	B 64-129, B 80-84
U.P.R.	Puerto Rico	PR 69-2176, PR 10-13
Canal Point	USA	CP 72-1210, CP 72-2086, CP 74-2005
Copersucar	Sao Pablo, Brasil	SP 71-1408, SP 70-1284
Clewiston	Florida, USA	CL 73-239
Mayagüez C.	Colombia	MZC 74-275, MZC 82-25
E.E. Santiago	Cuba	C 323-68, C 371-67
E. Australia	Australia	RAGNAR
Mayari	Cuba	MY 55-14

Se conocen como Comerciales las que ocupan una mayor área de siembra en la zona y de las que se tiene una mayor experiencia sin querer decir que son buenas para cualquier clase de suelo de la zona y que poco a poco se irán sustituyendo. Estas son: B. 76-226, PR. 980, B. 64-129, SP. 71-1406 y otras.

Se siembran también algunas variedades conocidas como Elites, para las cuales por ahora no hay mayor restricción de incrementar el área de cultivo, con las limitaciones dadas por las condiciones del lugar donde se planten. Son estas: C. 323-68, PR. 69-2176, Ragnar, CP 72-2086.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



El FONAIAP ha venido produciendo variedades, de las cuales algunas han sido exitosas como productoras de azúcar en diferentes zonas del país y en el extranjero, como son por ejemplo las: V 78-1, V 71-51 y V 75-6.

La identificación en campo de las diferentes variedades de caña requiere ciertas técnicas, que solo están al alcance de especialistas, por lo que esto no debe preocupar a los cañicultores, que generalmente con la práctica llegan a identificar las variedades que están sembrando y en caso de dudas deben recurrir al Técnico de su zona que cuenta con descripciones morfológicas de las diferentes variedades y modelos de evaluación de las mismas.

Variedades según tipos de colores:

1. El de las cañas verdes y amarillas, como la criolla y la cristalina
2. El relativo a las moradas y las coloradas, como la violeta, y
3. La veteada o rayada como la listada.

La Caña Criolla cuya clasificación botánica es *Saccharum Offinarum*, es la variedad mas antigua traída por Hernán Cortés; posee un jugo abundante y g mayor riqueza en sacarosa, estando dotada de gran vitalidad. No obstante, tiene el inconveniente de que es muy sensible a los extremos de calor y frío, por lo que suele enfermarse algunas veces. Llega a alcanzar tres y medio metros de altura y sus cañutos son delgados.

La Caña Cristalina que es la *Saccharum Lubridatum* suelen adquirir sus tallos hasta seis y medio metros. El nombre de Cristalina procede del aspecto de su tallo, cuyos cañutos están cubiertos de una capa de vello blanquecino que le comunican brillantes reflejos; el color de sus hojas, es de un verde más oscuro que el de las otras variedades. Este tipo de caña es robusto y tiene mayor resistencia a las adversas condiciones meteorológicas; pero tiene el defecto de ser muy dura, exigiendo con este motivo mayor gasto de energía en los trapiches.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



La Caña Violeta o *Saccharum Violaceum* tiene los tallos con una coloración violeta y las hojas ofrecen un color verde intenso. Tiene la ventaja de resistir mejor que las otras a las bajas de temperatura y ser también más precoz. Una de sus desventajas es su tendencia a secarse rápidamente y ser menos jugosa que sus congéneres.

La Caña Veteada pertenece al grupo *Saccharum Versicola* y alcanza una altura de unos tres y medio metros; resiste muy bien a los efectos del frío, es precoz y se distingue de las otras por su agradable aspecto rayado de amarillo y rojo violeta.

Las variedades se agrupan en claves y están compuestas por letras y números. Las letras señalan el lugar de origen de la variedad y el número al año cuando fue producida y a la serie que corresponde.

2.8.1 En Ecuador

Según el sector la caña se la conoce con diversos nombres

- **Limeña:** proveniente de la Amazonia y por tanto usada en el sector.
- **Cubana o Piojota:** usada en Cotopaxi y el Valle de Yunguilla (POJ2878)
- **Cunchivina:** De nombre Ragnar, usada en el Guayas y Cotopaxi.
- **Canalpoa:** De mejor adaptabilidad, usada en Yunguilla.
- **Caña blanca:** La de mayor consumo directo por su exquisito sabor y suavidad. Y el Valle de Yunguilla.

En el Ecuador, la caña de azúcar es uno de los cultivos más importantes, por el área sembrada y su importancia económica dentro de la industria en la producción de azúcar, alcohol y panela, actividad que genera trabajo para miles de ecuatorianos.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



Según el III Censo Nacional Agropecuario efectuado en el año 2000, el Ecuador posee más de 85000 hectáreas de caña destinadas a la producción de azúcar y para otros usos. Más del 75% del área sembrada son manejadas directamente por los ingenios azucareros San Carlos (23506 ha), La Trocal (22205 ha) y Valdez (18388 ha).

Entre las variedades sembradas por los ingenios, la variedad Ragnar muestra una clara dominancia en los tres ingenios, con un 74% del total de la superficie cultivada; siendo CR74-250, CC85-92, C72-74, C1051-73, C132-81, POJ 28-78, Ragnar las más resistentes al Mosaico, Roya y Carbón. Otras variedades PR67-1070, B7678, B75-368 con buenas perspectivas especialmente la última ocupan el porcentaje restante. De acuerdo con datos reportados en el Informe Anual del CINCAE, las variedades B7678, CR74-250 y CC85-92, han sido sembradas en superficies por encima de las 2000 ha dentro del total de área sembrada por el cultivo de caña de azúcar en el litoral ecuatoriano.

Como es evidente, la producción de la caña en la costa ecuatoriana depende de pocas variedades introducidas hace varios años al país, y el área que cubre cada variedad depende de los periodos de producción o los problemas de manejo que estas presenten. Por tal razón, el Centro de Investigación de la Caña de Azúcar del Ecuador (CINCAE), mediante el Programa de Variedades ha priorizado la obtención de variedades nacionales y el estudio de variedades introducidas que forman el banco de germoplasma.

Debido a la existencia de un sinnúmero de variedades comerciales conoceremos 2 de ellas por ser las más usadas en Ecuador.

2.8.1.1 Variedad POJ 28-78 (PIOJOTA) en el Valle de Yunguilla



Este material fue obtenido en la Isla de Java. Tiene tallos largos, diámetro mediano a grueso, color amarillo verdoso y entrenudos de longitud media y cubiertos con cerosina; su hábito de crecimiento es semierecto y sus hojas abiertas. Contiene bastante pelusa, se deshoja fácilmente y se adapta bien a diferentes agroecosistemas. La maduración es tardía, la floración es escasa y genera jugos de buena calidad; con un equipo que cumpla con una BPM de mantenimiento y calibración adecuados se puede lograr un 55 a 60% de extracción.

En condiciones óptimas de maduración los jugos son de fácil clarificación, y por su buena producción de biomasa se convierte en una alternativa viable para la producción de caña como forraje para alimentación animal. Es resistente al pisoteo y a la enfermedad del mosaico.

2.8.1.2 Variedad Ragnar (en el sector del Guayas)

Mayormente usada en los ingenios azucareros, aunque como se menciono anteriormente se prueban otras variedades.

2.8.2 CINCAE

Desde 1998 el Centro de Investigación de la Caña de Azúcar del Ecuador (CINCAE) inicia un programa de mejoramiento en las áreas de Manejo de Enfermedades, Manejo de Plagas, Manejo de Suelos y Fertilizantes y, Laboratorio Químico.

Las variedades deberán superar a la variedad Ragnar, de origen australiano, que ocupa más del 70% del área sembrada con caña. El programa de variedades trabaja con dos proyectos básicos:

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez

2.8.2.1 Variedades Nacionales

El CINCAE realiza las combinaciones genéticas en la casa de foto período donde se le suministra a las variedades una gradiente de luz, partiendo desde 12 horas 55 minutos hasta las 11 horas. Las plantas se mantienen a una temperatura promedio de 23°C y una humedad relativa de alrededor de 70%. De esta manera se ha logrado inducir la floración hasta un 80% en las variedades que no florecen en forma natural.

El tipo de cruzamientos más utilizados es el llamado biparental (entre dos variedades), en el cual una actúa como progenitor femenino y la otra como masculino. Se realiza también policruzamientos, en el que también se utiliza una variedad como progenitor femenino, pero esta es polinizada por varias flores de diferentes variedades (progenitores masculinos). Todos los cruzamientos se realizan en forma controlada utilizando toldos (faroles de tela), que evitan fecundaciones no deseadas a través del movimiento del polen entre cruzamientos.



Casa de cruzamiento

Aproximadamente, a los 30 días de germinadas, se las inocula con el virus del mosaico de la caña de azúcar para descartar las plantas susceptibles a esta enfermedad. Cuando las plantas tienen una altura de unos 30 a 40 cm., se

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



trasplantan a campo, iniciándose el proceso de selección con la conformación del Estado I, hasta llegar al estado 5 donde se realizan pruebas y finalmente se da la entrega de la variedad obtenida; todo este proceso tarda entre 10 a 12 años.

Actualmente, el Programa de Variedades está evaluando tres clones promisorios en parcelas semicomerciales: ECSP2000-179, ECSP2000-214, ECSP2000-215.

En agosto 31 de 2007 se entregó la primera variedad nacional denominada ECU-01 obtenida del primer grupo de selección sembrado en 1998, donde se identificó con el código ECSP98-169. Esta variedad en el 2008 está sembrada en un área aproximada de 1200 ha para producción comercial.

2.8.2.2 Variedades introducidas

Son materiales que se importan de otros países, estos son sometidos a cuarentena para descartar enfermedades, entonces se realiza una evaluación y aquellas que superen a las variedades comerciales podrán ser usadas en cruzamientos para finalmente ser parte del banco de germoplasma del CINCAE.

(Autor Corporativo. "Variedades". Internet. <http://www.cincae.org/variedades.htm>. Acceso el 22 de Agosto del 2010.)

2.8.3 Variedades de Caña de azúcar en el Valle de Yunguilla

Las más usadas son las denominadas CANALPOA, PIOJOTA, CAÑA BLANCA, CAÑA MORADA.

- **Canalpoa:** Proveniente de Loja, esta caña es la de uso más generalizado debido a que la sepa permite obtener hasta 60 retoños. Es muy resistente a las enfermedades, no necesita demasiado mantenimiento.
- **Piojota o cubana:** prácticamente ya no se la siembra, tiene mayor rendimiento pero su mantenimiento es muy delicado.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



- **Caña Blanca:** o denominada caña de chupar, es una caña de buena calidad, más cara y que de igual forma no se la usa ya que se la reserva para elaborar aguardiente sin fines de lucro (para la familia y amigos).
- **Caña Morada:** De tallo más ancho y color morado de buen rendimiento pero altos niveles de cuidado. Sembrada en poca proporción.

2.9 Corte

Una vez que la Caña de Azúcar alcanza la madurez, se procede a la cosecha. La edad de cosecha, o período vegetativo del cultivo, depende de la variedad y, principalmente, de la altura sobre el nivel del mar, factores que influyen en la concentración de sacarosa. A baja altura la concentración es menor y va aumentando, con la altura, hasta llegar a un máximo teórico de sacarosa del 26%.

De 0 a 600 m.s.n.m. la caña madura entre los 11 y 12 meses; de 600 a 1.200 m.s.n.m., madura entre los 12 y 15 meses, y de 1.200 a 1.600 m.s.n.m., alcanza la maduración entre los 14 y 18 meses pero siempre considerando la variedad.

La mayoría de los productores establecen el punto de madurez de la caña de acuerdo con el color de los tallos, la reducción de la longitud de los entrenudos y el tamaño de las hojas. La madurez de la caña se logra cuando la concentración de los azúcares es igual o semejante en la base y en la parte terminal del tallo.

Cálculo del índice de madurez: la concentración de sólidos solubles (grados brix) se mide con un refractómetro en el séptimo entrenudo, contando de arriba hacia abajo; de la misma forma se mide la concentración de sólidos solubles, de varios tallos, en el segundo o tercer entrenudo, a partir del suelo. Luego se divide el resultado obtenido en la parte superior de la planta por el valor obtenido en la base. El índice de madurez de la caña se define con el refractómetro de la siguiente forma: caña inmadura, menor de 0,95; madura, entre 0,95 a 1 y sobremadura, mayor de 1.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



Existen métodos manuales así como también maquinaria para esta labor. En los grandes ingenios se emplean los "tornillos" que sujetan fuertemente a la caña hasta cortarla, luego proceden a soltar la carga en un camión que llevara el producto a su destino. En otros casos la caña se transporta en animales (burros, caballos) o se lleva en tractores con remolques o a su vez en camiones grandes.

En algunos casos se suele quemar áreas extensas de cañaverales, para deshacerse de las hojas que no son un producto necesario ni provechoso.

Para la cosecha se deben escoger los frentes (lotes más apropiados), evitar muchas entradas y que estas sean las ,más directas al medio de transporte o a su vez a la molienda.

2.9.1 Sistemas de corte

El uso de uno o varios sistemas de cosecha en una región va a depender de una serie de factores como la topografía y condiciones del terreno, características climáticas, nivel tecnológico, disponibilidad económica y contexto social entre otros.

Inicialmente, indica Humbert (1976), a nivel mundial la caña de azúcar se cortaba a mano limpiando cuidadosamente las cañas, las puntas o cogollos eran atados en manojos para su uso como forraje y los tallos de caña eran cargados a mano para ser transportados a la fábrica. Conforme avanza la expansión del cultivo y el desarrollo tecnológico, se cambió primero al alce mecanizado y más tarde al corte y alce mecanizado con cosechadoras combinadas de caña de azúcar. Este avance tecnológico ocasionó un aumento de la materia extraña a nivel de las fábricas, lo que causó problemas en la extracción de la sacarosa, por lo que se adoptó como práctica rutinaria la quema de los campos de caña antes de su cosecha.



2.9.1.1 Corte Manual

Este método facilita la selección inicial del material molinable, desechando los tallos secos y podridos así también como malezas. Es todo aquel en el que interviene el trabajo físico humano, generalmente para la cosecha y corte se usan machetes (el común) como herramienta principal y luego ingresa el machete australiano. En el Valle de Yunguilla todos realizan corte manual.

Las ventajas de este machete son:

- Disminución de accidentes por su área de exposición menor.
- La forma del machete permite un corte al ras del suelo a mas de que reduce la inclinación del cuerpo del cortero
- Permite el corte de varios tallos al mismo tiempo

2.9.1.2 Corte por entresaque o desguíe

Se cosechan los tallos maduros, y se dejan en la cepa los otros (inmaduros) hasta que alcancen la madurez.

La frecuencia de corte en este sistema depende, entre otros, de la intensidad del entresaque (tamaño de los tallos sin cortar) y de la capacidad de la cepa para producir nuevos tallos (de la variedad caña, la fertilidad del suelo, y las prácticas culturales). Este sistema es muy empleado por los pequeños productores.

2.9.1.3 Corte por parejo

Este sistema se utiliza en cultivos tecnificados y siembras comerciales, donde se realiza la siembra a chorrillo y el crecimiento de los tallos es uniforme y maduran a la misma edad.



2.9.1.4 Corte manual en verde

El corte convencional y el corte limpio. El corte convencional es aquel en el cual el cortero corta el tallo de la caña de azúcar por la base, lo despunta eliminando el cogollo y lo coloca en forma perpendicular a los surcos formando un motón, para que más tarde sea cargado a la unidad de transporte. En este sistema los tallos de caña de azúcar llevan las hojas adheridas a este.

En el corte manual verde limpio el cortero remueve las hojas adheridas al tallo, corta el tallo en la base, descogolla y coloca la caña en el motón; adicionalmente realiza una completa limpieza de la cama y de la zona lateral entre los motones de caña para evitar que los residuos sean cargados junto con los tallos de caña de azúcar. Sistema usado en el Valle de Yunguilla.

2.9.1.5 Corte Mecanizado

Existen 3 tipos de áreas, la mecanizables, las parcialmente mecanizables (presentan ligeros inconvenientes) y las no mecanizables (únicamente corte manual). Es necesaria para este tipo de corte una adecuada nivelación del terreno además de un ancho de surco de 1.5 a 1.8m y vías que permitan el acarreo de las maquinas de transporte.

En cuanto a la cosecha mecanizada actualmente se utilizan cosechadoras que pueden realizar una labor combinada, es decir, estas despuntan los tallos de caña, los cortan por su base, seccionan los tallos en pequeños trozos, extraen impurezas y descargan la caña a la unidad de transporte. Estas cosechadoras pueden cosechar la caña de azúcar quemada o sin quemar.

En época de lluvia el funcionamiento de los equipos es limitado por lo tanto la cosecha se debe programar en épocas de escasa precipitación.

El contenido de materia extraña es alta en relación a la recolección manual.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



Transporte con tractores de alta potencia, Con estos equipos se ha alcanzado un avance significativo en el transporte.

(Autor Corporativo. "Corte". Internet.

http://www.cenicana.org/pdf/documentos_no_seriados/libro_el_cultivo_cana/libro_p357-362.pdf . Acceso el 24 de Agosto del 2010.)

2.10 Quema de la caña de azúcar

Esta labor se debe realizarse en el lugar opuesto a la dirección del viento, avanzando en forma lenta y con puntos de encendido cada 8 a 10 metros

En determinado momento se solía y se suele quemar las extensiones de caña con el fin de eliminar hojas secas, basura y maleza. Incluso se practica esta actividad para ahuyentar animales como ratones, culebras, conejos. Y por otra parte para disminuir el trabajo humano. Disminuye además las poblaciones de algunas plagas.

Sin embargo existen desventajas que serán citadas a continuación.

Desventajas

- Perdida de sacarosa
- Perdida de materia orgánica en el suelo
- Incremento de la contaminación del aire
- Posible pérdida del control del fuego

2.11 Apronte

Corresponde al conjunto de operaciones: corte, alce, transporte y almacenamiento de la caña en el trapiche. El tiempo del apronte debe ser lo más corto posible para evitar la deshidratación del tallo y la aceleración en el desdoblamiento de la sacarosa (glucosa y fructuosa), lo que redundaría en disminución de la producción y de la calidad. Ya en el trapiche, la caña no debe

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



permanecer en espera por más de tres días, pues al sobrepasar este tiempo se presentan aún mayores incrementos en los contenidos de azúcares reductores. En cualquier condición, es recomendable almacenar la caña bajo techo para protegerla del sol.

CAPITULO III

3 Molienda y Destilación

3.1 El Trapiche: Guarapo y Bagazo

Actualmente el trapiche es un aparato impulsado por un motor a combustión, que mediante ruedas de rotación, provoca el movimiento de los cilindros que oprimen a la caña separándola en dos elementos: Bagazo y Guarapo. Se consideran satisfactorias aquellas extracciones, entre 58 a 63% de líquido.

El trapiche es un molino en el cual se usaba como fuerza motriz a los animales, aunque hoy se sigue usando ese nombre en algunas industrias, a pesar de que ya no se usan animales. Se diferenciaba del ingenio ya que este último usaba como fuerza el agua.

Como es de esperarse las primeras moliendas en el Valle eran movidas con la yunta.

Los trapiches tradicionalmente han ocupado un respetuoso sitio entre los trabajadores, ya que en sus cilindros muchos han perdido las extremidades. Es por ello que las medidas de precaución al moler caña, deben ser elevadas.



Operando el trapiche

El molino se debe alimentar con cantidades de caña proporcionales al tamaño de la bandeja de alimentación. La relación aproximada velocidad-capacidad de un trapiche es 6-8m/min.

Si los tallos de caña tienen un diámetro demasiado grande o curvo, se debe disminuir la cantidad de caña de alimentación y mezclar cañas curvas con rectas para evitar que el molino se trabe.

El molino se debe alimentar con la mayor frecuencia posible y, para ello, los operarios deben encontrar un ritmo que se pueda mantener durante el tiempo que dure la molienda. Al meter varias cañas al molino se debe procurar que no entren todas las puntas al tiempo ni queden muchos nudos en línea.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez

Para prolongar la vida útil de un trapiche es necesario realizar mantenimiento (chequeo de tornillos, condición de piezas, cambio de aceite, revisión de agua) y limpieza de las partes para no estropear un buen funcionamiento. Además de no sobre forzar al motor.

3.2 Tipos de Trapiche

De acuerdo a la disposición de masas y rodillos se clasifican en:

Verticales



Horizontales



Los horizontales son los usados en Yunguilla.

De acuerdo a la época

- **Tradicional/ Antiguos:** Por así decirlo son los más elementales y de mayor antigüedad, estos pueden ser de madera o piedra, en los cuales el generador de potencia es un animal.
- **Modernos:** Dado el avance del tiempo y las nuevas necesidades se requieren tecnologías acordes por tanto aparecen trapiches con generadores de potencia eléctricos y de funcionamiento a combustión. En el Valle de Yunguilla ya todos los trapiches en funcionamiento son horizontales.



3.2.1 Tipos de Generadores de potencia de un trapiche

Hay varios generadores de potencia que se conocen en la industria, el empleo de cada uno de ellos está determinado por las condiciones socioeconómicas de cada región y por el tamaño de las explotaciones.

3.2.1.1 Fuerza humana

Se utiliza en algunos casos para accionar pequeños molinos que extraen el jugo de la caña para consumo como bebida.

3.2.1.2 Tracción Animal

Es la intervención de animales, sean estos burros o caballos (uno o dos de acuerdo a la capacidad del trapiche de moler kilos por hora). El animal camina en círculos arrastrando un poste de madera duro que hace girar las ruedas del molino. Estos trapiches se caracterizan porque sus rodillos se encuentran en posición vertical y no requieren de combustible para su funcionamiento. Su empleo está limitado a explotaciones pequeñas.

3.2.1.3 Los motores eléctricos

Son máquinas que transforman la energía eléctrica en mecánica. Son silenciosos y pueden soportar sobrecargas hasta del 20%.

3.2.1.4 La rueda hidráulica

Tiene la ventaja que la energía no tiene ningún costo para el usuario, pero los costos iniciales de la infraestructura son elevados; además, el suministro de agua no es constante.

3.2.1.5 Motores de combustión interna con banda (diesel o gasolina)

Son los más utilizados. El uso de motor de gasolina es muy generalizado, debido a que son de alta velocidad de rotación y bajo torque. En Yunguilla se usa en la totalidad este tipo de motor.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



3.3 Guarapo

Es la materia prima que se destina a la producción de aguardiente y otros derivados de la caña. La caña luego de ser molida por las pesadas mazas del trapiche es conducida hasta el cuarto de purga. Donde empieza su proceso de fermentación.



3.4 Bagazo

Es el residuo de la molienda, este es colocado en carretillas para luego ubicarlo en una pampa para que tome sol y de esta forma logre secarse, convirtiéndose así en el combustible empleado en el caldero u horno al momento de la destilación.

Cuando las cantidades de bagazo son muy elevadas los propietarios de las moliendas en Yunguilla lo incineran, pero muy cuidadosamente ya que un descuido puede ser fatal, porque podría contagiarse el fuego con el pajonal de las cañas aun sembradas y ocasionar un incendio de grandes magnitudes.

3.5 La Purga o Cuarto de Fermentación.



Es un cuarto oscuro y hermético en donde reposa el guarapo en tanques de madera o fibra de vidrio hasta fermentar y llegar a grado 0. Ciertos productores usan formas no convencionales para que la chicha de 0 en el menor tiempo posible; por ejemplo colocan en los tanques una cantidad de urea, levadura,

excremento de chivo, ramas de eucalipto, agua hirviendo, etc.

En las habitaciones de purga la temperatura es elevada, además la presencia de gases provenientes del fermento dificultan la respiración.

El tiempo aproximado que tarda la chicha en dar 0 depende de la temperatura y altura de la región donde se produce, en el Valle de Yunguilla aproximadamente tarda 4 días.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



El instrumento para pesar la chicha es el densímetro o comúnmente llamado pesa jarabe, el cual es un densímetro para almibares que mide en grados Baumé.

3.5.1 La fermentación alcohólica

Denominada también como fermentación del etanol es un proceso biológico de fermentación en plena ausencia de aire (oxígeno - O_2), originado por la actividad de algunos microorganismos que procesan los hidratos de carbono (por regla general azúcares: como pueden ser por ejemplo la glucosa, la fructosa, la sacarosa, el almidón, etc.) para obtener como productos finales: un alcohol en forma de etanol, dióxido de carbono (CO_2) en forma de gas y unas moléculas de ATP que consumen los propios microorganismos en su metabolismo celular energético anaeróbico. El etanol resultante se emplea en la elaboración de algunas bebidas alcohólicas, tales como el vino, la cerveza, la sidra, el cava, aguardiente, etc.

La fermentación alcohólica tiene como finalidad biológica proporcionar energía anaeróbica a los microorganismos unicelulares (levaduras) en ausencia de oxígeno para ello disocian las moléculas de glucosa y obtienen la energía necesaria para sobrevivir, produciendo el alcohol y CO_2 como desechos consecuencia de la fermentación. Las levaduras y bacterias causantes de este fenómeno son microorganismos muy habituales en las frutas y cereales y contribuyen en gran medida al sabor de los productos fermentados. Una de las principales características de estos microorganismos es que viven en ambientes completamente carentes de oxígeno (O_2), por esta razón se dice que la fermentación alcohólica es un proceso anaeróbico. Estas levaduras y bacterias que promueven la fermentación son conocidas como "las madres" .

A lo largo de todo el proceso de fermentación, y en función de las condiciones (cantidad de azúcar disponible, temperatura, oxígeno, etc.) cambia el tipo de levadura que predomina pudiéndose distinguir varias fases en la fermentación:

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



1ª fase (primeras 24 horas), predominan levaduras no esporogéneas, que resisten un grado alcohólico 4-5. Son sensibles al anhídrido sulfuroso.

2ª fase, (2º-4º día), predomina el *Sacharomyces cerevisiae* que resiste hasta un grado de alcohol entre 8 y 16. En esta fase es cuando se da la máxima capacidad fermentativa

3ª fase, sigue actuando *Sacharomyces Cerevisiae* junto a *Sacharomyces Oviformis*. También pueden existir otros microorganismos procedentes principalmente de las bodegas y de los utensilios, suelen ser hongos entre los que destacan *Penicillium*, *Aspergillus*, *Oidium*.

Otras sustancias generadas en la fermentación son:

- Ácido acético
- Ácido láctico
- Ácido pirúvico y acetaldehído
- Ácido succínico
- Acetoina, Diacetilo y 2-3 Butanodiol (butilenglicol)
- Alcoholes Superiores, Ésteres y Acetatos
- Vinil-Fenoles y Etil-Fenoles

El proceso fermentativo termina cuando ya se han desdoblado prácticamente todos los azúcares y cesa la ebullición.

CARTIER grados destilación alcohol

3.6 Historia del Alambique

La destilación debe su descubrimiento a los alquimistas. Los orígenes de la alquimia se dan en Grecia hacia el año 300 antes de Cristo, recogiendo aportaciones egipcias y babilónicas. Sin embargo su mayor esplendor en la antigüedad parece haberse alcanzado en Alejandría entre los años 200-300

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



después de Cristo, siendo posiblemente en esta época cuando se inventa el alambique, que los historiadores atribuyen a María la Judía, Zósimo de Panópolis y su hermana Theosebeia.

Existen pruebas documentales de que los trabajos de estos alquimistas llegaron a los árabes y los aparatos que utilizaban para la destilación son descritos por Marco Graco en el siglo VIII, en el que puede considerarse el primer documento histórico sobre la destilación de vinos, aunque no indica nada sobre las características del destilado obtenido.

A principios del siglo IX se inicia el desarrollo de la alquimia árabe, que recibe la influencia de la escuela de Alejandría, junto a la de los trabajos realizados por los alquimistas chinos recopilados por He Hong en el año 300 después de Cristo en el "Bao Puzi".

Los árabes recopilaron los conocimientos de los alquimistas existentes hasta la época en el llamado "Libro de Crates".

Es indudable que la destilación para la obtención de alcohol es un descubrimiento árabe que algunos autores atribuyen a Ibn Yásid.

Este descubrimiento no puede ser anterior al siglo X, puesto que la inmensa obra del filósofo árabe Avicena (980-1037), verdadera enciclopedia de los conocimientos de su época, no menciona el alcohol, aunque sí describe detalladamente el alambique y relaciona minuciosamente sus aplicaciones.

Es indudable que la primera utilización del alcohol fue como sustancia medicinal, y hasta se le atribuía la virtud de prolongar la vida el término francés "eau de vie" (agua de vida) hace referencia a esta propiedad.

En el año 1.100, la escuela de Salerno (Italia), diferenciaba dos formas, el "aqua ardens" de 60 grados alcohólicos y el "aqua vitae" de 90 grados. En el siglo XIII,

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



se hablaba ya del "espíritu del vino", origen indudable del término "espirituosas" con que se generaliza la denominación de las bebidas alcohólicas.

Sin embargo los destilados obtenidos debían tener un sabor poco agradable, puesto que, para su consumo medicinal solía macerarse con hierbas o frutas, práctica que continúa en algunas comunidades rurales del mundo.

El hecho de que los científicos se interesaran por la destilación hace sospechar que, en esta época, funcionaban muchos alambiques en las residencias de los nobles y en las casas de los agricultores.

*(Autor Corporativo. "Historia del Alambique". Internet.
http://www.alambiques.com/historia_de_la_destilacion.htm
<http://es.wikipedia.org/wiki/Alambique>. Acceso el 1 de Septiembre del 2010.)*

3.6.1 Características del alambique



El alambique (del árabe al - ambiq, y este a su vez del griego ambicos = vaso), es el sistema de destilación más utilizado. Es un aparato para destilar formado por un recipiente, donde se calienta un líquido hasta convertirlo en vapor, y un conducto refrigerador (serpentín) en forma de espiral, que da salida al producto de la

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



destilación). Da mejores rendimientos técnicos que la alquitara (La Alquitarra difiere del alambique en su diseño, ocupando menos espacio, una vez que sus cuerpos encajan como una pirámide y su casco tiene doble función, posee en su interior una cámara de vapores y en la cumbre el área de condensación. De este modo, el espacio necesario para hacer la destilación es considerablemente menor) con calidades no inferiores y a veces superiores debido al separar las fases de vaporización y condensación, lo que permite un mayor control del proceso.

El equipo generalmente es de cobre o acero consta de una caldera, de capacidad variable, un capacete condensador prolongado en un cuello de cisne (o trompa de elefante), un condensador refrigerante cilíndrico (bidón) provisto en su interior de un serpentín o serpiente de cobre, conectable al cuello de cisne y con salida para el destilado en su parte inferior y una base para el condensador refrigerante.

Procesos

La forma del alambique determina el resultado final, cuanta menor sea la resistencia que tenga que superar el vapor hasta su condensación, mayores sustancias permanecerán en él. Por tanto, en caso del alcohol, el producto final será más aromático pero tendrá menos porcentaje de alcohol. Al revés esto significa: cuanta mayor sea la resistencia al vapor, antes perderá también sustancias pesadas adicionales y más puro será el resultado final. (El alcohol será de alto grado pero neutral de sabor). En realidad el arte consiste en proporcionar la resistencia adecuada según el resultado deseado. En el Valle de Yunguilla ningún productor realiza rectificación luego de la destilación. Tampoco se regula el ph, acidez. Ya que es un proceso muy tradicional y hasta rudimentario. Únicamente se verifican los grados.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



3.7 Historia de la destilación de aguardiente.

En la Antigüedad ya se utilizó el arte de destilar. Fue usado en perfumería, pero no para obtener bebidas alcohólicas. El arte de destilar irrumpe en la cultura occidental de mano de la cultura árabe medieval a través de España. Esa irrupción se percibe ya en la misma terminología adoptada. “Alambique” es palabra árabe, lo mismo que “alcohol”. Ambas palabras han pasado a las lenguas europeas. Ese origen hispano se manifiesta en que las palabras “alcohol” y “alambique” conservan el artículo árabe “al”. En latín clásico no existe una palabra para designar el alcohol. Sólo en el latín medieval tardío comienza a ser llamado “spiritus vini”, evitando latinizar la palabra alcohol.

La introducción del arte de elaborar bebidas alcohólicas destiladas, o al menos su difusión, se atribuye a Arnau de Vilanova (1240-1311), cuyo obra más representativa a este respecto se titula “Elixir de vinorum mirabilis specierum et artificiatum vinum”. Fue médico de Pedro II de Aragón, buen alquimista, conocedor del árabe y del griego, y estuvo en contacto con muchas cortes y universidades europeas. Ezio Falconi le atribuye el haber sido el primero en utilizar la palabra “aqua vitae”, expresión que sirve para designar el aguardiente en muchos idiomas. Estas son sus palabras: “El agua permanente o agua de oro prolonga la vida. Es por lo que merece ser llamada agua de vida”. Su obra fue continuada por su discípulo, aun más famoso, Raimundo Lulio.

El arte de la destilación sufre una transformación decisiva con el invento, a comienzos del siglo XIX, del alambique de destilación continua, un aparato muy ingenioso que permite, merced a un sistema de platos situados en una columna, que los vapores entren en contacto de nuevo con el fermentado alcohólico para robarle más alcohol. El chauvinismo influye mucho a la hora de dictaminar quién fue el inventor del sistema de destilación continua. No puede hablarse propiamente de que una concreta persona fuese su inventor. Están Eduardo Adam, Coffey, Cellier Blomental y otros. Coffey solicitó una patente de su

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



alambique en 1832. En el siglo XX se ha conseguido el alcohol absoluto, sin mezcla alguna de agua. Actualmente la destilación ha avanzado tanto que es posible seleccionar mucho mejor que antes las sustancias que se desean separar. Una buena destilación es tanto o más necesaria que una buena materia prima.

(Autor Corporativo. "Historia de la Destilación". Internet. <http://es.wikipedia.org/wiki/Aguardiente>. Acceso el 22 de Febrero del 2011.)

3.8 Destilación

La destilación se basa en el principio de las diferencias que existen entre los puntos de fusión del agua (100°C) y el alcohol (78.3°C). Si un recipiente que contiene alcohol es calentado a una temperatura que supera los 78.3°C, pero sin alcanzar los 100°C, el alcohol se vaporiza y separa del líquido original, para luego juntarlo y recondensarlo en un líquido de mayor fuerza alcohólica.

En el calentador se deposita la chicha cero, que se somete a un proceso de calentamiento previo a su traslado hacia el alambique.

El alambique recibe la chicha desde el calentador y el vapor de agua proveniente del horno. Aquí se produce la evaporación del alcohol cuyo vapor se dirige por los platos existentes en el capitel, hasta alcanzar al cabezote en donde se procede al enfriamiento que da como resultado el fenómeno de condensación.

Entonces el licor fluye por un embudo para ser pesado por el "PESA LICOR", para constatar el grado de alcohol que posee. El vinillo por su parte es almacenado para ser colocado en la olla en la próxima destilación, en tanto el mosto se desecha.

El aguardiente es luego llevado hacia los tanques de almacenamiento en donde está listo para ser vendido

3.8.1 Destilación con caldero



Está compuesto de un cilindro que contiene agua, la misma que es llevada a ebullición por medio de la candela generada por la combustión del bagazo. Aquí es donde se crea el vapor con el cual trabaja el caldero.

Por cañerías baja la chicha hasta el serpentín que está dentro de la olla en donde hierve la chicha y se evapora para entonces

subir al capitel.

De ahí pasa al cabezote, baja a calentadora y finalmente a la serpentina ubicada en un tanque con agua fría para enfriar al trago. Aquí se clasifica el líquido conseguido en Licor, Vinillo y Mosto.

El **Vinillo** está entre los 20 y 15 grados, es el último trago que sale después de cada destilación, muchas veces es reutilizado en la posterior parada ya que se dice ayuda a producir más, sin embargo otros tantos eliminan este producto. El

Las **Puntas** es el trago más fuerte que se obtiene en cada parada ya que es el primero que sale.

En el proceso de destilación esta también el denominado **Mosto** el cual no es trago ya que vendría a ser un residuo del proceso, por ejemplo en 700 litros de chicha que entra en la olla tan solo se obtiene 100 litros de licor y el resto es el mosto el cual se desecha.

Cada destilación que se realiza es





denominada como parada, el número de ellas depende de los litros de chicha que se destinan para producir aguardiente, por ello puede haber alrededor de 6 **paradas** que tardan aproximadamente 2 horas y 30 minutos cada una.

3.8.2 Destilación por fuego directo

La diferencia es que la chicha hierve directamente en la olla sin serpentín y el horno esta directamente bajo esta. Este método es el más empleado en el Valle de Yunguilla.

3.9 Aguardiente

A los aguardientes les conviene una clasificación en razón de la materia prima de procedencia, el licor del Valle de Yunguilla es conocido como guanchaca, o puro. Es un licor de elaboración por así decirlo rudimentaria, sin mayores requerimientos ya que no existen procesos de rectificación o envejecimiento previo a la venta. Ciertos productores para consumo familiar realizan pequeñas producciones de licor saborizado (fermentando el guarapo con frutas como guineo u otros). Mientras que otros lo envejecen en barriles de roble. O realizan nuevas presentaciones finales por ejemplo añadir te para darle un color similar al ron y cierto sabor diferente.

Los procedimientos para obtener aguardiente son similares en la región, conservando la tradición sin mayores estipulaciones o procesos industriales, únicamente se realiza el peso del jarabe en la fermentación y la obtención del grado alcohólico al final.

El aguardiente no solo es consumido como bebida alcohólica, muchos pobladores lo usan como medicina natural para diferentes malestares por ejemplo para enfermedades relacionadas con resfríos se realiza una infusión de hojas de eucalipto y se añade aguardiente. O también se quema trago para desobstruir las vías respiratorias.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



3.9.1 Producción

La producción de alcohol de caña de azúcar es una manera de ganarse la vida para muchas familias en esta región de Ecuador. La mayoría de los agricultores cultivan y cosechan la caña de azúcar a mano y producen el alcohol por medio de un proceso tradicional. Muchas de estas familias cultivan sin el uso de químicos. El medio de riego más común es por inundación mediante surcos entre las cañas sin embargo algunos usan la aspersión. El agua se obtiene de vertientes o canales a los cuales tiene derecho la propiedad. La caña de azúcar se cosecha utilizando machetes, ya que en esta región el terreno es demasiado inclinado como para utilizar maquinaria pesada. Cada caña se corta lo más abajo posible debido a que la espesa savia de azúcar tiende a descender por el tallo. Mientras más azúcar haya en el jugo, más alcohol se podrá producir. Una vez cortada la caña, se le podan las hojas y éstas se dejan en el campo para que se pudran y generen más abono.

Luego, la caña de azúcar se transporta a mano al molino si este se encuentra cerca, de lo contrario se transporta a caballo o en burro con la ayuda de los Jatieros o caso contrario es cargada en los camiones o remolques de tractores. Los molinos de caña de azúcar tradicionales eran propulsados por caballos o burros. El animal caminaba en círculos arrastrando un poste de madera duro que hacía girar las ruedas del molino, mientras que los tallos de caña se introducían cuidadosamente entre dos rodillos pesados.

Al residuo de los tallos de caña de azúcar molidos se lo conoce como 'bagazo' y éste se utiliza como combustible para las destilerías, lo cual evita la necesidad de talar árboles para leña.

El jugo de la caña de azúcar se vierte del molino a tanques. Es una bebida deliciosa, pero para producir alcohol debe fermentar durante unos días. Al jugo se le puede agregar levadura, pero también fermentará con levadura natural del aire.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



Otros pobladores usan baldes de agua hirviendo para apresurar el proceso. E inclusive en secreto añaden productos no convencionales.

El jugo fermentado se vierte en un tanque y se calienta sobre un fuego de bagazo (destilación a fuego directo). El calor hace que el jugo se evapore y este vapor pasa a través de un alambique, el cual tradicionalmente está hecho de cobre, aunque hoy en día también se fabrican con acero inoxidable. El vapor pasa ahora por una serpentina o tubo espiralado. El agua fría se usa para enfriar el alambique y volver a condensar el vapor hasta obtener un líquido transparente que se recoge del otro extremo del alambique.

El líquido producido con el alambique se conoce como 'aguardiente' y tiene un 60% de contenido alcohólico. La graduación se mide utilizando un hidrómetro para determinar la gravedad específica. El precio que obtienen los agricultores por su aguardiente varía dependiendo de su contenido alcohólico.

Cabe recalcar que muchos de los productores de aguardiente y otros derivados compran la caña de otras propiedades a razón de \$1000 la hectárea si la caña es de muy buena calidad.



CAPITULO IV

4.1 El Valle de Yunguilla

Desde Cuenca, a 75 kilómetros por la vía Girón-Pasaje, está Yunguilla, uno de los valles turísticos del Azuay, tiene un clima semitropical con una temperatura que va de 20 a 25 grados centígrados. Con una altura de 1400 metros y precipitaciones de 515 milímetros cúbicos. Población: 18.015 Habitantes.

Parroquias Urbanas y Rurales: Urbana: Santa Isabel (Chaguarurco). Rurales principales: Abdón Calderón (La Unión), El Carmen De Pijilí, Zhaglli (Shaglli). A mas de algunas comunidades.

El valle de Yunguilla pertenece a la hoya del Jubones que tiene una área de 2,466 km². Está rodeado de cadenas de montañas como el Nudo del Guagrahuma y la cordillera de Chilla, que tienen como función actuar como un gran regulador climático para esta zona. Puesto que de no ser por las corrientes de aire frío que provienen de dichas estribaciones naturales, el calor del valle sería permanente y en momentos insoportable. Dentro del Valle de Yunguilla están las playas de los ríos Rircay y Jubones que son aprovechadas como recurso turístico de este cantón.

Desde 1993, tras el desastre de La Josefina, este lugar creció poblacionalmente y actualmente la plusvalía del terreno creció en más del 1 000%, según el alcalde del cantón Santa Isabel, Rodrigo Quezada.

Este sector en los últimos años se ha convertido en una "ciudad satélite", debido a la gran cantidad de villas vacacionales construidas, tanto por habitantes de la provincia como de otros lugares del país. Uno de los principales atractivos de este valle constituye las molineras, donde se elabora el sabroso guarapo (jugo de caña), el aguardiente y la bebida típica del lugar que es el "mapanagua" (guarapo con aguardiente, limón y hielo). Santa Isabel es el centro poblado del Valle que

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



domina en lo alto de un cerro. Muy cerca se encuentra Lentag que también es parte del valle. Por el hecho de ser Yunguilla un lugar dedicado a la siembra de la caña de azúcar, los pobladores pusieron a la venta los diferentes productos obtenidos a través de la caña de azúcar, los cuales los podemos apreciar a lo largo del carretero.

Dado el movimiento y el atractivo de este “paraíso azuayo” se han creado diferentes atractivos tales como el conocido Parque Extremo, a más de un sinnúmero de hosterías y restaurantes que al llegar el fin de semana por lo general se encuentran abarrotados. La cercanía con la provincia de El Oro le da dado la oportunidad para que sus habitantes tengan mariscos frescos y muy deliciosos. Sin embargo, este crecimiento abrió nuevos problemas, como la falta de agua potable por lo tanto su alcalde indica estar trabajando para mejorar e inclusive superar esta dificultad ya que el agua por el momento es solo entubada pero con tratamiento.

El Cabildo ha realizado un convenio con la familia Eljuri que, según el alcalde, les entrega 15 litros por segundo e incluso les donó un terreno para construir la planta de líquido para 7 000 habitantes de todo el valle de Yunguilla. "Momentáneamente, estamos entregando agua entubada y tenemos más de 10 kilómetros de matriz tendido por la zona; por lo tanto, aún seguimos colocando domiciliarias para posteriormente beneficiar a todos los habitantes".

(Autor Corporativo. “Agua en Yunguilla”. Internet. <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/yunguilla-es-calido-lugar-440487.html>. Acceso el 14 de Febrero del 2011.)

Flora

Las especies vegetales predominantes en el valle son la caña de azúcar (*Soacharum officinarum*), tomate (*Lycopersicum esculentum*), limones mandarinas (*Citus nobilis*), naranjas (*Citrus sp.*), aguacates (*Persea gratissima*), bananos (*Musa sapientum*), chirimoya (*Anona Cherimiola*), mangos, café (*Coffea arabiga*), cacao (*Theobroma cacao*), maíz (*Zeamays*), trigo (*Triticum vulgare*), cebada (*Horedum vulgare*) , cebolla y fréjol (*Phaseolus vulgare*)

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



4.2 Seguimiento de la creación del Ingenio en Santa Isabel

4.2.1 Ingenio azucarero

El ministro de Agricultura, Acuacultura, Ganadería y Pesca, MAGAP, Ramón Espinel, en días pasados mantuvo una reunión con las principales autoridades del cantón Santa Isabel, como fueron el alcalde, el presidente de la Asociación de Cañicultores del Valle de Yunguilla y agricultores en general, con el fin de tratar, actualizar y convertir en realidad el proyecto de instalar un ingenio azucarero en esa fértil, acogedora y amplia zona subtropical del Azuay.

El presidente de la Asociación de Cañicultores del Valle de Yunguilla, Alejandro Ortiz, manifestó que el costo del proyecto es de 3.500.000 dólares, de los cuales el MAGAP se ha comprometido a entregar 1.000.000, mientras que el Gobierno Provincial del Azuay otro monto igual y 1.500.000 como contraparte de los 250 miembros que conforman esta proyecto. Para ello trabajarán con créditos del Banco del Estado.

La Asociación de Cañicultores se crea el 7 de Diciembre de 2005, conforme acuerdo ministerial de registro, se aprueba con 31 integrantes cuyo requisito único fue documentación, actualmente los socios han aportado \$5000 cada uno pero a la fecha aquellos que pretenden unirse deben cancelar el monto de \$5300. La presidencia está a cargo de Ortiz cerca de 5 años, sin embargo años atrás participó como organizador, la visión de la Asociación desde su inicio fue trabajar en conjunto para obtener mejores resultados y de una u otra forma la idea del Ingenio siempre estuvo presente. Vale recalcar que muchos de los miembros inclusive no son cañicultores mas sin embargo se integran al motivo.

Como resultado de esta reunión, el Ministro de Agricultura comprometió su respaldo a este ambicioso proyecto, que por muchos años ha sido postergado.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



Hace una década, asimismo, esta iniciativa fue presentada al gobierno de turno por las autoridades y agricultores de Santa Isabel, sin que, luego de los retóricos discursos y las solemnes ofertas, el proyecto prospere en lo mínimo. Todo quedó en el papel y nada más.

Los cañicultores, que no son tan numerosos como antes, con el apoyo del MAGAP y otras entidades, estiman que un moderno ingenio originaría fuentes de trabajo y producción, fortaleciendo así la economía de la región. Sin embargo, quienes impulsan el proyecto, deberían pensar en el agua, elemento vital en la agricultura, el cual es escaso, en la medida que Yunguilla se ha convertido en destino turístico y residencial, mientras la vocación agrícola ha sido relegada. A pesar de ello prima el deseo de que este proyecto genere alentadores resultados para Santa Isabel y la región.

(Autor Corporativo. “Ingenio Azucarero”. Internet. <http://www.eltiempo.com.ec/noticias-opinion/3080-ingenio-azucarero/> Publicación: 2010-10-01. Acceso el 14 de Febrero del 2011.)

4.2.2 Cañicultores de Santa Isabel con apoyo estatal.

El coliseo de deportes de Santa Isabel fue el escenario en el que decenas de cañicultores testificaron la firma del acta de constitución de la unidad operativa, mediante la cual se ratificó la voluntad de entidades nacionales y seccionales, para impulsar la implementación de un ingenio azucarero en el valle de Yunguilla. El acto se cumplió ayer con la presencia de Felipe Sotomayor, director nacional de desarrollo rural y delegado del ministro de Agricultura, Ganadería y Pesca, MAGAP; César Cabrera, director nacional del proyecto de Competitividad Agropecuaria y Desarrollo Rural Sostenible, CADERS, de la misma cartera de Estado, David Acurio, viceprefecto del Azuay, entre otras autoridades.

El proyecto productivo, es una esperanza de desarrollo para todos los santaisabelenses, directamente se beneficiarán entre 800 y 1.000 cultivadores de caña, e indirectamente todos los habitantes del cantón ya que se involucra a

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



choferes, estibadores, comerciantes profesionales, artesanos, entre otros, dijo el presidente de los cañicultores, Alejandro Ortíz.

Al momento existen 1.200 hectáreas de caña de azúcar que se prevé sembrar, además de otras 5.000 una vez que la creación del proyecto se haga realidad.

Con el proyecto azucarero, se estima un fortalecimiento de los cañaverales, en calidad y cantidad; firmada el acta, el trabajo será inmediato en la negociación para la adquisición de la planta procesadora, la compra del terreno para el ingenio, y los procesos para el cultivo de la caña.

Créditos

En los créditos para los cañicultores intervendrá el Banco Nacional de Fomento, que prevé acuerdos con la cooperativa Jardín Azuayo, a fin de canalizar los recursos para que los agricultores produzcan la materia prima para el azúcar.

Se ha fijado un promedio de 1.535 dólares de crédito por cada hectárea de cultivo de caña. También se irá incorporando en el proceso a otras instituciones vinculadas a los sistemas de riego; al INIAP, en el caso del mejoramiento de semillas por ejemplo, informó el director del CADERS, César Cabrera.

El funcionario gobiernista, Felipe Sotomayor se refirió al plan de redistribución de tierras, como parte de la política de desarrollo rural, que contempla la entrega de 2`500.000 hectáreas a los pequeños productores.

Según dijo, también se impulsa la democratización del acceso a mercados y fomento de un sistema de comercialización alternativo.

Un programa diseñado para este año es el de innovación y productividad agropecuaria, denominado Escuela de la Revolución Agraria, ERA, para resolver

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



el problema de la baja productividad y falta de acceso a la tecnología, en donde mucho tiene que ver el uso de semillas de mala calidad.

(Autor Corporativo. "Cañicultores de Santa Isabel con apoyo estatal". Internet. <http://www.elmercurio.com.ec/237340-canicultores-de-santa-isabel-con-apoyo-estatal-para-hacer-azucar.ht>. Publicado el 17 de Abril de 2010. Acceso el 14 de Febrero del 2011.)

4.3 Historia

Cabe recordar que Santa Isabel, hasta el año 1945, fue parte del cantón Girón. Pues antes de aquel año, en un texto histórico, se refiere que había un ingenio azucarero en la hacienda Cataviña, cuyo propietario fue el ilustre doctor José Peralta, cercano colaborador del presidente Eloy Alfaro (1895-1912).

En aquel texto consta esta nota: "Cataviña del doctor José Peralta, produce especialmente caña de azúcar. En la hacienda se halla instalado un gran ingenio de azúcar, de grande capacidad; pues se cree que al contar con un carretero y la suficiente cantidad de materia prima, él solo podría abastecer a la provincia del Azuay". De esa referencia se desprende que en el ubérrimo Valle de Yunguilla, en Cataviña, ya hubo un ingenio azucarero. Décadas más tarde, los extensos cañaverales, principal cultivo del subtropical valle, estuvieron destinados a la elaboración de aguardiente y panela.

Alejandro Ortiz (Presidente de Cañicultores) dijo que desde 1980 este cantón quedó marginado de su principal fuente de trabajo, que es la caña de azúcar, debido a un decreto ejecutivo. Antes existían 4.500 hectáreas de caña con una producción de 6.500.000 litros de aguardiente, los cuales eran distribuidos a las principales embotelladoras del país, sin embargo, un decreto ejecutivo prohibió esta actividad y determinó que el aguardiente se lo saque de la melaza de la caña, lo cual perjudicó a cientos de familias que se dedicaban a esta actividad. Ahora

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



quieren retomar su tradición y dedicarse nuevamente al cultivo de la caña.

El dirigente asegura que en 1980, en el valle de Yunguilla existían unas 120 fábricas de aguardiente, de las cuales, la más pequeña contaba con un promedio de 15 obreros, lo que deja entrever la importancia que significaba esta área productiva para la generación de fuentes de trabajo.

En la actualidad el cultivo de la caña, no pasa de las 1.000 hectáreas, y lo que es peor, no son cultivos tratados correctamente, ya que en la actualidad esta labor no tiene sentido por cuanto el litro de aguardiente vale 90 centavos mientras que el alcohol de melaza cuesta 30 centavos, las fábricas de aguardiente ahora no son más de 35, relata Ortíz.

Según indagaciones el oficio cañicultor tiene su inicio hace 120 años. Las vivencias de los pobladores ratifica cuan majestuoso fue el Valle de Yunguilla, recuerdan anhelantes los grandes y verdes valles cultivados de caña, los cuales eran su principal fuente de ingreso obtenido con el gran esfuerzo y apoyo de toda una familia.

En la actualidad los jóvenes están relegados de esta tradición agrícola a tal punto que la especialidad de agricultura ofertada en las diferentes instituciones académicas del sector han sido cerradas dado la mínima acogida e interés.

Otro factor en contra al desarrollo y permanencia de esta actividad es la falta de mano de obra debido a los altos niveles de migración en el campo.

Según la historia se conoce que por un tiempo la venta de aguardiente fue un delito, los guardias de estanco tenían órdenes de decomisar el licor por tanto esta actividad fue desempeñada en secreto para evitar les retiren sus mercancías, produciéndose el contrabando a nivel nacional.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



Amador Beltrán oriundo de La Unión y organizador de la Fiesta de la caña por algunos años, relata que en el campo existían clandestinamente alambiques de cobre, aproximadamente hace 40 años la producción de panela fue muy representativa en el Azuay, recuerda que las molindas eran a yunta y existían alrededor de unas 20. Acerca del ingenio comparte que uno de los promotores principales fue el Parroco de Santa Isabel, Alfonso Guaricela y junto a el 40 socios, funcionaba con caldero realizando cargues de 600litros cada 2 horas y media. Dicho ingenio tiene un tiempo de vida de tan solo un año el principal motivo de su fin fue la falta de mercado.

A partir del año 1957, con el Presidente José María Velasco Ibarra, el Estado ecuatoriano inicio el proceso desmonopolización de la producción, industrialización y distribución de alcoholes, fósforos, tabacos y sal hasta entonces a cargo exclusivo del estado. Derogándose las siguientes leyes:

Decreto legislativo del 25 de Septiembre de 1830, se suprime el estanco de aguardientes y establece una patente para los productores.

Ley del 15 de Agosto de 1835, que estanca el ramo de aguardientes, prohíbe la introducción de los de caña y sus compuestos en los puertos de la Republica.

Tras el paso de los años sus habitantes perpetúan aquellos años en los que El Valle de Yunguilla era libre de la invasión turística sin embargo están conscientes de que este cambio es productivo para algunos sectores aunque ello ha permitido la perdida de los grandes cañaverales, árboles frutales y otros, los cuales eran la insignia del Valle.

*(Autor Corporativo. "Historia contada por Alejandro Ortiz". Internet. <http://www.eltiempo.com.ec/noticias-cuenca/49895-ministro-ratifica-creacion-de-ingenio-en-santa-isabel/> **Publicación: 2010-09-22.** Acceso el 14 de Febrero del 2011.)*



(Autor Corporativo. “Derogación de leyes”. Internet. <http://www.lexis.com.ec/lexis/archivosNoticiasHome/Ley%20Derogatoria%20No%2002.pdf>. Acceso el 21 de Febrero del 2011.)

4.4 La Fiesta de la Caña

Dicho evento se efectúa en la Parroquia “Abdón Calderón” (La Unión) durante 2 a 3 días. Agosto es el mes destinado a la Fiesta de la Caña de azúcar, muchas han sido las formas de programar el Festival establecido ya por 37 años, gracias a la colaboración de diferentes instancias, como el Municipio, el aporte voluntarios de diferentes quintas, auspicio de embotelladoras, la empresa COCA COLA, entre otras. Desarrollándose:

- Eventos deportivos.
- Reconocimientos y trofeos de la caña de oro, plata y bronce.
- Entrega de premios económicos.
- Participación de artistas nacionales e internacionales.
- Eventos Culturales. Desfile cívico, folklórico.
- Carros alegóricos.
- Exhibición y venta de productos clasificados del Valle de Yunguilla.
- Eventos religiosos. Misa.
- Eventos sociales. Baile.
- Elección de la Reina de la Caña de Azúcar, en ocasiones con la participación de las candidatas de los ingenios La Troncal, Valdez, San Carlos, Norte, Valle del Chota, Monterrey, Loja, Catamayo y la representante del Valle de Yunguilla.
- Festival de la canción nacional. Canción- Yunguilla.
- Venta de la gastronomía local.

Los cuales dan realce al evento y por ende el incremento turístico es notorio.



En el 2010...

Hace varias décadas, por iniciativa de los lugareños cañicultores, que encontraron en la realización de una fiesta, el escenario para promocionar las bondades del valle, caracterizado por los cultivos de la caña de azúcar y las moliendas dedicadas a elaborar el guarapo, miel, panela, y aguardiente, inició el Festival de la Caña en Yunguilla.

El festival se convirtió pronto en una viva expresión cultural del pueblo. Se insertaron así actividades artísticas y culturales, bajo la coordinación de moradores de la parroquia Abdón Calderón, al margen de los cálculos políticos, señaló Nora Chacha, coordinadora del Comité Parroquial de Festejos, quien cree que en los últimos tiempos empieza a mirarse al evento como un terreno propicio para cultivar popularidad, por parte de algunos políticos.

Chaca opina que de no tratarse de la búsqueda de réditos políticos, las autoridades de turno en lugar de asumir la organización del festival, deberían apoyar al comité del lugar para que sea éste el que desarrolle la programación.

En esta ocasión, el Gobierno Provincial, a través del programa Azuay es Fiesta, ha tomado a su cargo la programación del Festival de la Caña Yunguilla 2010. La agenda prevista es: hoy, 20h00, elección de la Reina Nacional de la Caña de Azúcar, con la animación de la orquesta Batahola y Jorge Bady; mañana, 20h00, baile de la confraternidad Yunguilla 2010, con la actuación de la orquesta La Academia, y el cantante Gerardo Morán.

(Autor Corporativo. "En el 2010". Internet. <http://www.elmercurio.com.ec/249764-yunguilla-celebra-fiesta-de-la-cana.html>. Publicado el 28 de Agosto de 2010. Acceso el 15 de Febrero del 2011.)

4.5 Moliendas emblemáticas

El número de moliendas en el sector ha disminuido notablemente. No existen datos o registros específicos de las primeras moliendas sin embargo según conocimientos y experiencias de sus habitantes indica que la actividad empezó

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



hace unos 120 años y entre las molindas más antiguas esta la fabrica de la Y de la Unión con alrededor de 60 años en vigencia cuenta su propietaria la Sra. María Sari. Otros nombres de hacendados importantes y ya de mucha antigüedad son los Srs. Manuel Palacios Pozo (Portobelo), Antonio Ullauri (Sulupali) y Nelson Dueñas.

4.6 Oficios

En las diferentes molindas encontramos a sus trabajadores que desempeñan determinadas labores. En el invierno se requiere de mayor mano de obra, sin embargo por los problemas e incomodidades que causa la lluvia, muy pocas molindas trabajan durante esta época.

4.6.1 Mayordomo: Es el encargado principal de la hacienda. Ayuda en controlar el buen desempeño del resto de empleados, puede colaborar con el riego y limpieza de los surcos de riego.

Dependiendo el caso maneja el camión o tractor que transporta la caña cortada. Muchas ocasiones destila y vigila los fermentos del cuarto de purga. Sueldo aproximado \$300 mensual, con derecho a vivienda en la propiedad.

4.6.2 Cortadores: Son aquellos que con la ayuda de un afilado machete cortan y deshojan las cañas, pueden ayudar a cargar en el camión o remolque los montones de caña que ha sido cortada. Sueldo aproximado \$60 semanal.

4.6.3 Jatiador: Principalmente carga en un caballo o mula la caña cortada y la lleva hasta la molienda. Sueldo aproximado \$60 semanal.



4.6.4 Conductor: ya sea del camión o tractor. En algunas molindas se compra la caña proveniente de otro terreno. Sueldo aproximado \$50 semanal.

4.6.5 Moledores: Son quienes toman la caña cortada y la introducen cuidadosamente en los molinos del trapiche. Sueldo aproximado \$60 semanal.

4.6.6 Destilador: Es quien se dedica al proceso y obtención del aguardiente de caña. Sueldo aproximado \$90 semanal.

4.6.7 Bagacero: Es quien lleva la fibra de la caña molida en el trapiche hacia la montaña de bagazo y una vez que está seca hacia el caldero como combustible. Sueldo aproximado \$50 semanal.

4.7 Bebidas tradicionales de la localidad

4.7.1 Aguardiente



Con grado alcohólico de 62 a 68, obtenido mediante destilación a fuego directo o con caldero, los métodos en la zona son muy similares ya que la tradición ha prevalecido. Conocido también como puro o wanchaca.

4.7.2 Guarapo

Es específicamente el jugo de la caña obtenido tras molerlo en el trapiche, para mejores resultados se recomienda dejar reposar para que se asienten las impurezas para entonces tamizarlo por un cernidor y finalmente colarlo a través de una tela, servir frío y con jugo de limón de la zona.



4.7.3 Mapanagua

Según la tradición el verdadero Mapanagua es guarapo de Caña morada, caña blanca o piojota, dejando reposar unas horas, de igual forma se cierce cuidadosamente para entonces añadir una copita de aguardiente por vaso grande mas el jugo de un limón sutil para finalmente servirse bien frio a sus comensales. El precio de venta es \$1.00 por litro.



4.8 Otros derivados de caña de azúcar en el Valle de Yunguilla.

4.8.1 Miel

Al igual que el aguardiente este producto también es elaborado por varios años por sus poblanos. El personal necesario son cortadores de caña, Jatieros, Moledores y Melero (labora la miel).

Proceso: luego del corte y traslado de la caña esta es molida en el trapiche, el guarapo se dirige a un deposito llamado calentadora para luego pasar a la evaporadora donde hierve aproximadamente 1 1/2 hora hasta obtener el producto final, una vez frio se embasa y vende generalmente a turistas o gente del sector. El precio por litro es de \$1.00

4.8.2 Panela

Para producir panela se requiere de cortadores de caña, Jatieros, Moledores y Labrador (hace la panela).

Proceso: luego del corte y traslado de la caña esta es molida en el trapiche, el guarapo se dirige a un deposito llamado calentadora para luego pasar a la evaporadora donde hierve aproximadamente 1 1/2 hora, luego se saca a depósitos para enfriar, a continuación se traslada a una paila pequeña donde la

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



miel hierva hasta dar punto, entonces se vierte en un bunque de madera en donde el Labrador bate con una lampa pequeña hasta que empanice para finalmente verter en los moldes paneleros generalmente de 16 x20cm. El precio por panela varía según el tamaño y la temporada entre \$1.00 a \$1.50. En verano el precio baja, siendo a \$7.00 la arroba y en invierno a \$9.00

Como dato se señala que el Valle de Yunguilla hace unos años atrás hubo un productor de panela granulada sin embargo una vez más el producto no tuvo la suficiente acogida en el mercado por la cual ceso su expendio.

4.9 Comercialización



Según los resultados que arroja las encuestas el destino del aguardiente es el público en General, la Embotelladora Cristal, y la Embotelladora de Manabí. El precio de venta varía entre 0.90ctvs a \$1.18.

Los precios de los licores ya embasados son muy diferentes al valor del licor puro, y estos son distribuidos en diferentes comercios como La Taberna, Supermaxi, entre otros.

Dato: Licor Cristal es un producto destilado a base de la caña de azúcar de altura, de un valle que está situado a 1600 metros sobre el nivel del mar, llamado Valle de Yunguilla, ubicado a una hora de la ciudad austral de Cuenca, y es un producto de suprema calidad, con el cual elaboramos el Aguardiente Cristal, pues esa fuerza y ese sabor de la caña de azúcar, lo convierte en un producto no reposado. Nuestro producto es cristalino, como su nombre lo indica, que es como un ron blanco; y si bien en la etiqueta, con la cual se importa internacionalmente, se lee 'Aguardiente', pero si lee detenidamente, encontrará también la palabra 'ron', y es porque las autoridades de los estados Unidos, lo califican como ron por el proceso de elaboración y también por la materia prima de donde proviene.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



4.10 Modelo de Encuestas



UNIVERSIDAD DE CUENCA

El Aguardiente de Caña, Procesos y Tradición en El Valle de Yunguilla

- Ubicación y nombre de la Molienda.

.....

- Propietario

.....

- Se dedica a la obtención de:

.....

- Realiza esta actividad desde:

.....

- Cantidad de caña sembrada, variedad usada

.....

- Cantidad de aguardiente destilado y grados de alcohol obtenidos

.....

1. Descripción del proceso de obtención del producto final

.....

.....



2. Personal y oficios

.....
.....

Siembra, cultivo y corte de la caña de azúcar

.....
.....

3. Problemas más comunes

.....
.....

4. Destino final y precio de venta

.....
.....

Opinión al respecto de la actividad en el sector, resultados

.....
.....

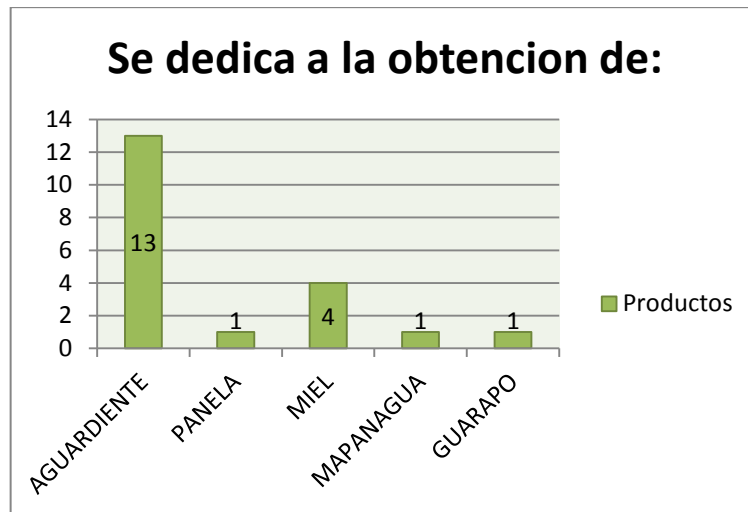
5. Medios de apoyo existentes. Pertenece a la asociación de cañicultores?

.....
.....

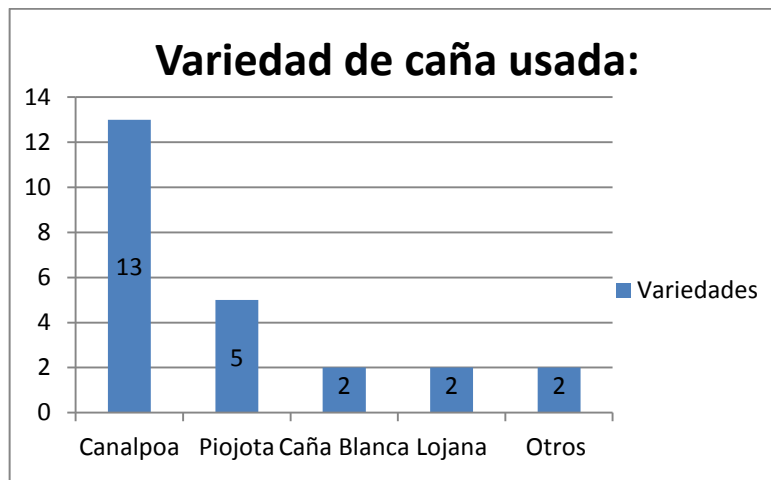
6. Tiene conocimiento acerca del Ingenio a establecerse en el Valle de Yunguilla. Está de acuerdo? Pretende seguir con la actividad que desempeña actualmente?

4.11 Análisis Actual del Aguardiente de caña en el Valle de Yunguilla

De un universo de 35 fábricas de destilación de aguardiente de caña he realizado 14 encuestas gracias a la colaboración de fabricantes y pobladores. Los resultados arrojados fueron:

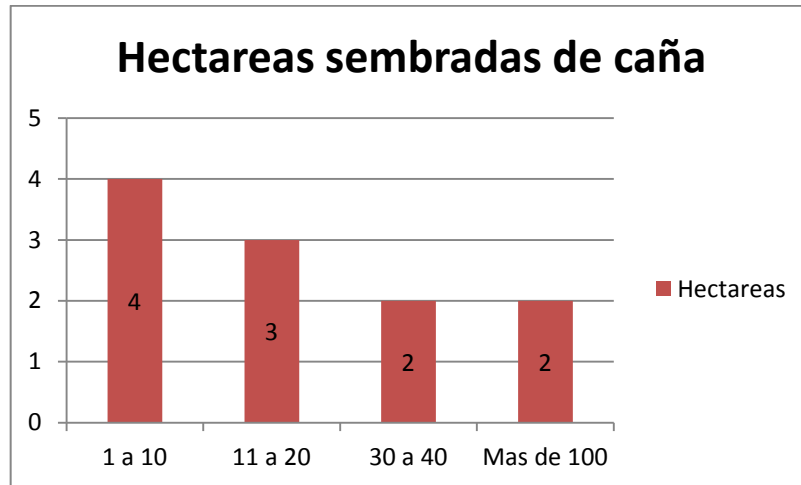


Los fabricantes producen en mayor cantidad aguardiente, seguido por miel, Mapanagua, panela y guarapo.

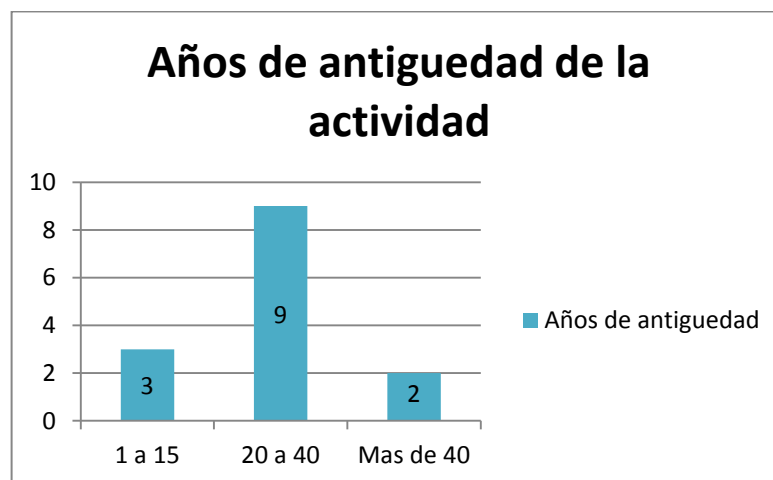




La variedad más usada debido a su resistencia es la Canalpoa seguida de la piojota, blanca, lojana y otras.

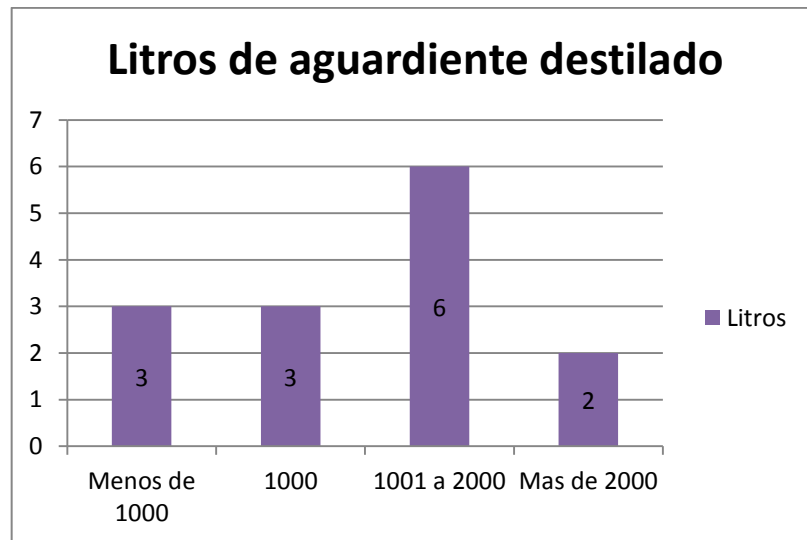


La mayoría de productores tienen sembrado entre 1 a 10 hectáreas de caña, otro sector posee entre 11 a 20 hectáreas de caña sembrada, mientras que otros cañicultores captan entre 30 y 40 has de caña sembrada, finalmente están quienes tienen entre 30 y más has de caña sembrada. Destinadas prácticamente en su totalidad a la siembra de caña y otras frutas tropicales.

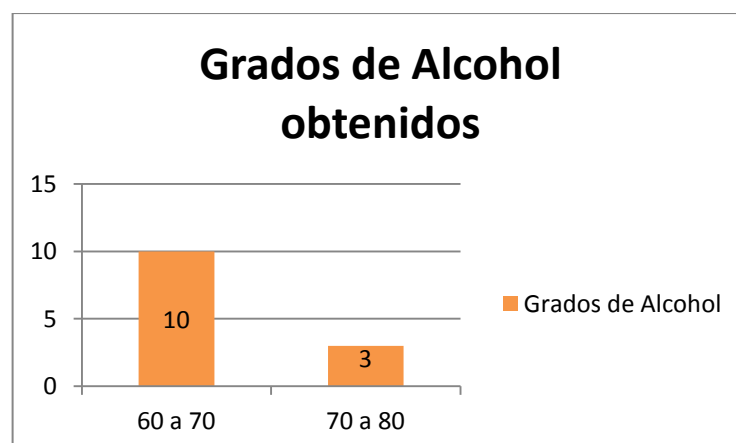




Según los resultados de la encuesta la molienda más antigua tiene alrededor de 60 años. Sin embargo entre las moliendas existentes su tiempo de vida en la mayoría oscila entre 20 a 40 años, y luego están entre 1 a 15 años, muchas moliendas han cerrado.

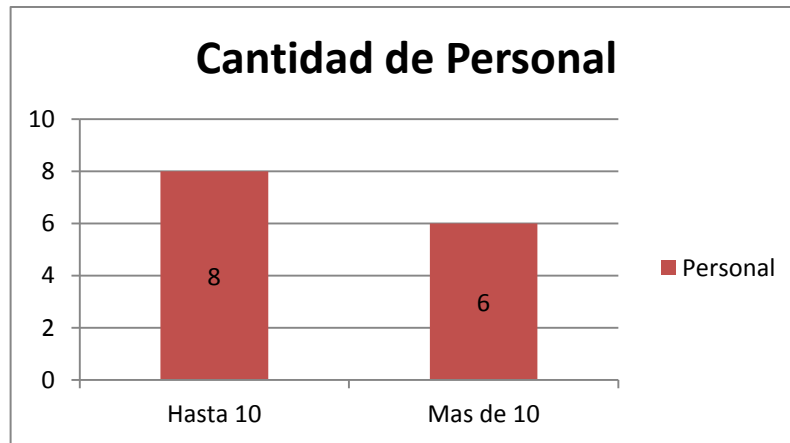


El mayor número de producción es de 1000 y 2000 litros por semana. Otros productores obtienen 1000 o menos de 1000 y una minoría alcanzan más de 2000 litros. En verano la producción disminuye.

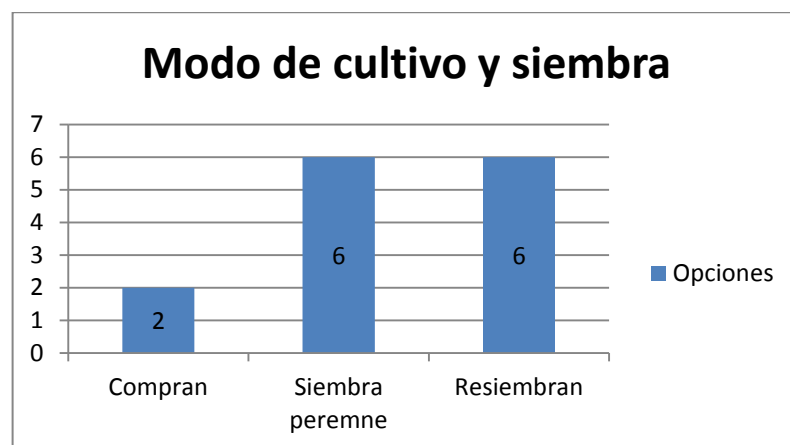




Los grados de alcohol mayoritariamente oscilan entre 60 y 70. Se comenta que una vez que el aguardiente cambia de manos de comerciante este es añadido agua para generar mayor rendimiento económico.

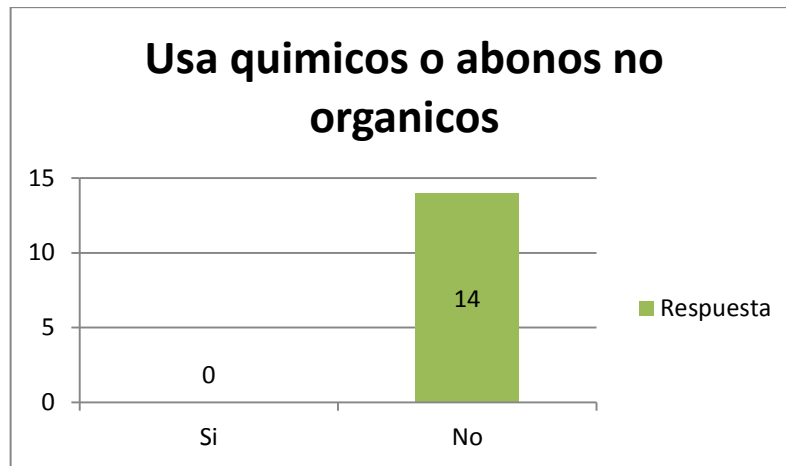


Las labores están predestinadas razón por la cual se da trabajo a unas 10 personas generalmente pero en las haciendas más grandes el número puede incrementar.

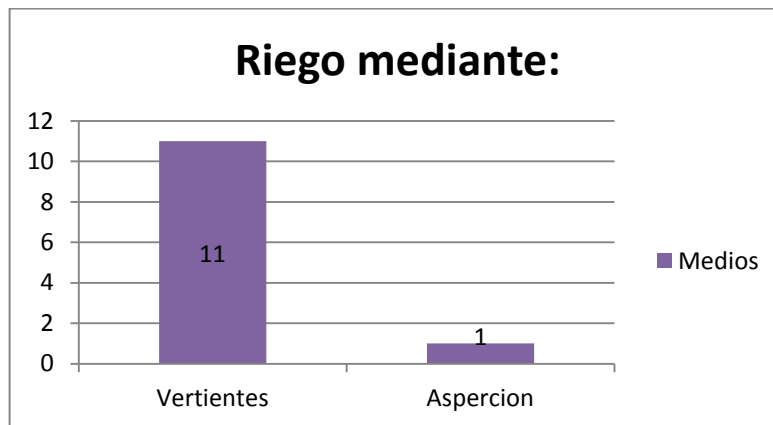




En su mayoría la siembra es perenne sin embargo en las mismas haciendas cada cierto tiempo y en pequeñas parcelas se hace resiembra, la práctica no es habitual. No se destina pedazos de terreno para semillero. La siembra es por canutos colocándolos en el surco cada 50 cm.

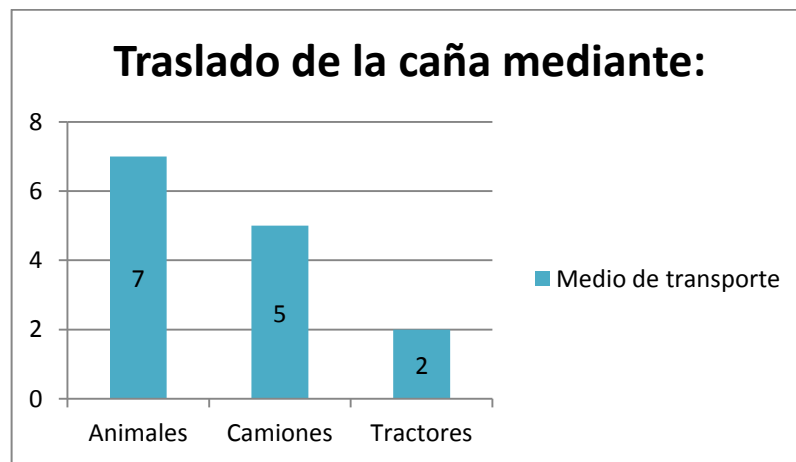


Antes uno que otro productor usaba ciertos químicos como la urea y el llamado 10-30-10 ya sea para matar la maleza o nutrificarla sin embargo en la actualidad se ha eliminado esta práctica por completo, se cita que el mejor abono son las mismas hojas secas de la caña que se pudren.

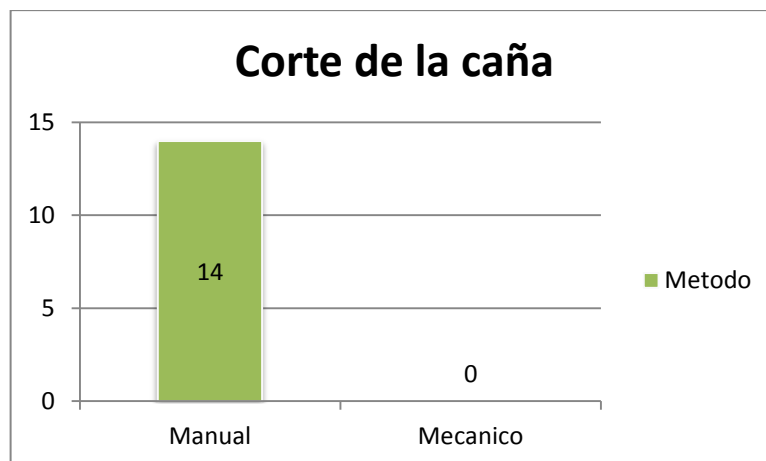




Las vertientes en definitiva son las encargadas de regar los sembríos, es decir el riego es por gravedad, se usan surcos para regar por líneas. Se suele tener reservorios donde se almacena el agua. Cada canal es adjudicado a un grupo de personas para poder ser usado, bajo determinado porcentaje para cada uno. Solo 2 productores usan aspersion pero en una mínima parte de propiedad. Las principales vertientes usadas son: Rio Naranjos, Rio Masucay (Canal Seminario), Canal San Francisco y el Triunfo

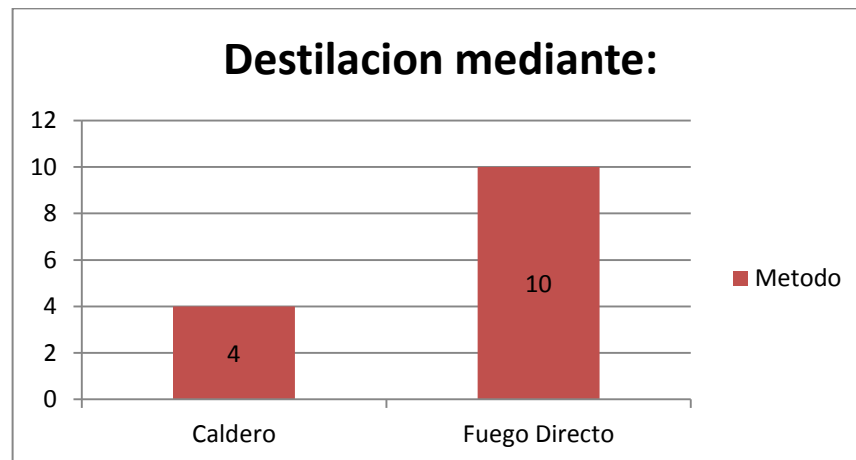


Los animales resultan la opción número uno debido a que en invierno la maquinaria no es ideal dado el estado de los terrenos. Cada jatiero por lo general es contratado con su caballo o burro. Los camiones en el caso de comprar la caña o para uso de la propiedad. Y tractores en menor número.

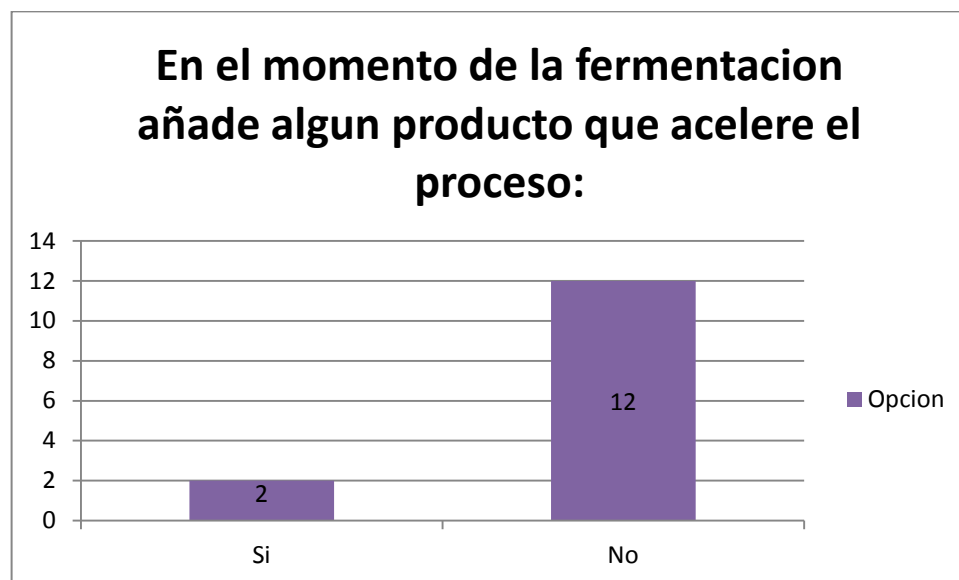




Totalmente manual, con la ayuda de machetes. El corte no se hace al ras, se rompen los lomos de la caña y entonces se va apilando para entonces cargar al caballo o vehículo.

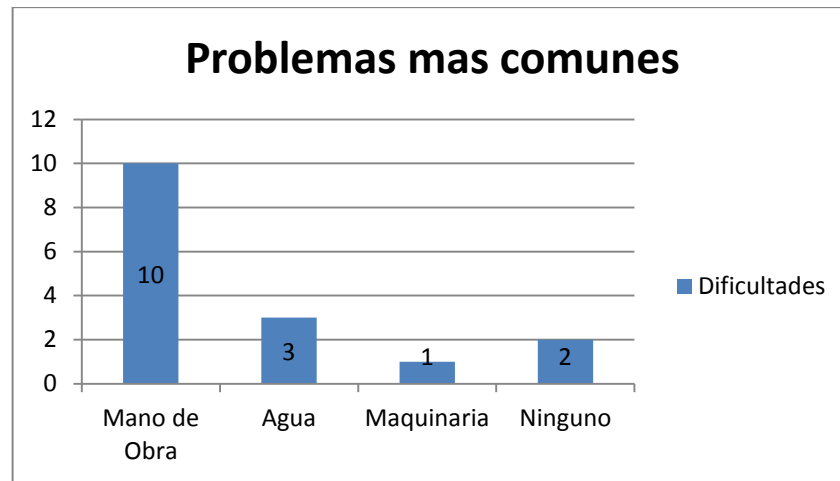


En gran proporción a fuego directo, es decir sin la presencia de un caldero.

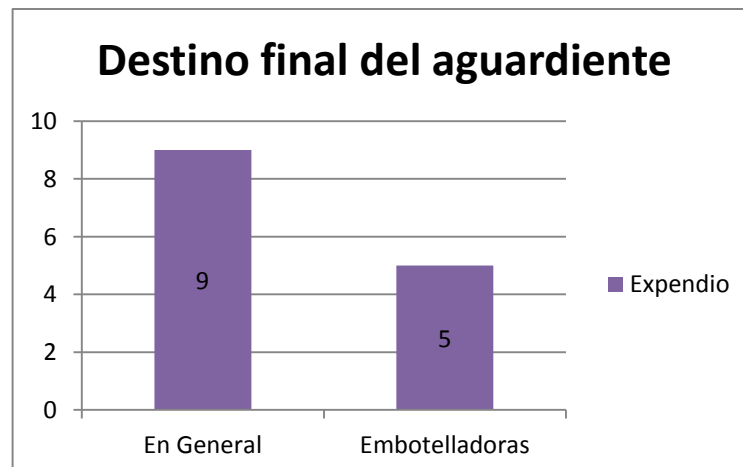




El no ha sido casi una respuesta rotunda sin embargo se sabe que se da el uso de productos para nada habituales, bajo la creencia de que mejoran la fermentación. Sin embargo se cito añadir agua caliente, y otro productor iba a traer un nuevo fermento de Argentina para mejorar las madres.

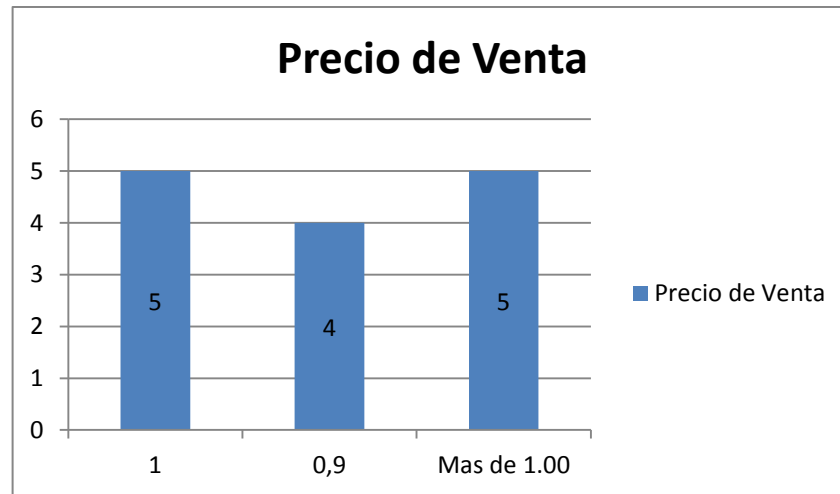


La mano de obra es el mayor inconveniente motivo por el cual algunos han preferido subcontratar mano de obra es decir, pagan a una persona para que les consigan los empleados. Por otra parte el agua debido a la escases resulta el siguiente problema ya que a veces personas que no tienen permiso desvían agua, tapan surcos, etc. Se dice además que cuando el terreno es siénego la caña madura pero no tiene suficiente sacarosa (azúcar de caña). En el Valle de Yunguilla casi nunca se presentan enfermedades en la caña.

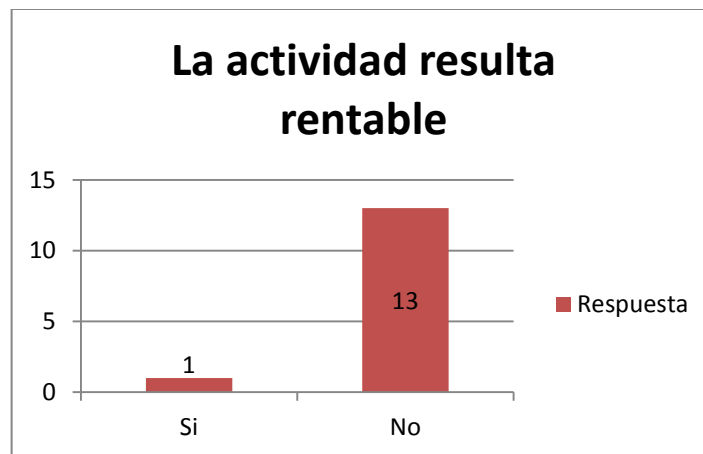




Público en general primordialmente. Y como segunda opción se encuentran las embotelladoras pero es muy difícil ya que se requiere de cupos.

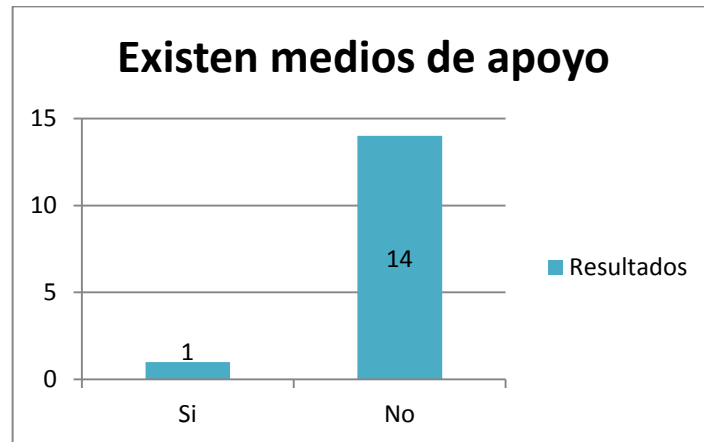


Entre 0,90 centavos de dólar y \$1.18

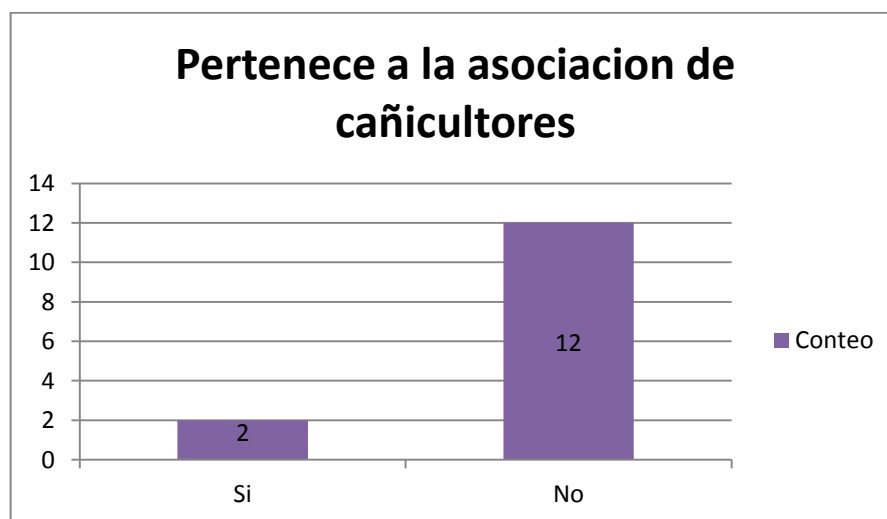




La decepción del productor es notoria. Comentan que únicamente en el año 2000 fue la mejor temporada de los últimos tiempos, de ahí la actividad ha decaído, “no hay a quien vender”, “uno a uno los problemas se van sumando”, es el sentir popular. Muchas veces su producción permanece estancada por largos periodos de tiempo.

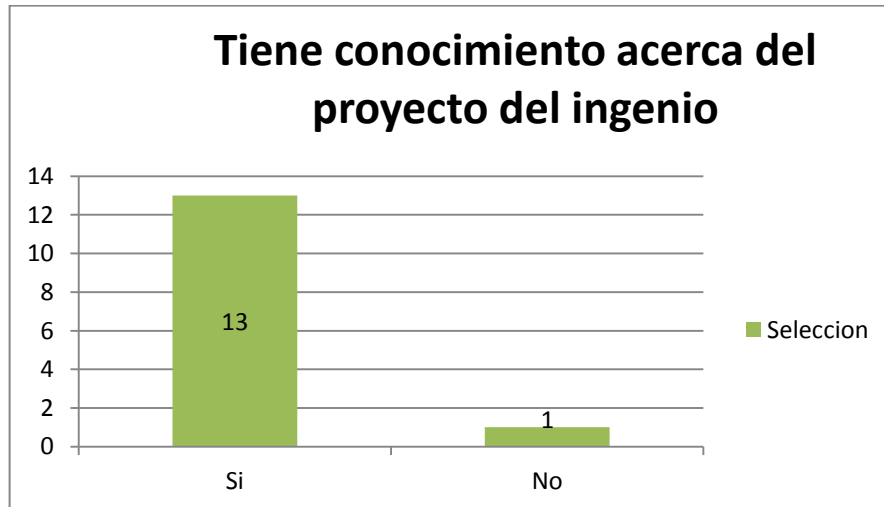


Prácticamente ninguno, se trabaja independientemente fue la respuesta de mayor acogida sin embargo se nombro al Banco de Fomento Nacional quien sería el gestor económico para el desarrollo del ingenio.

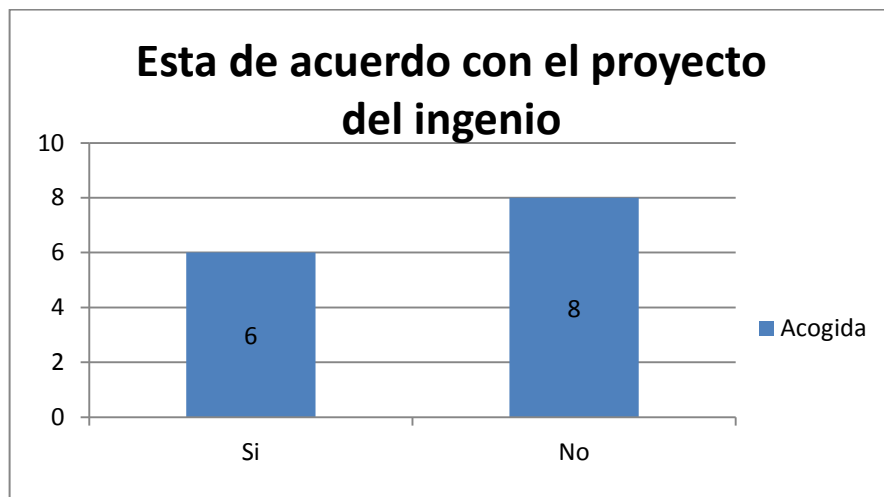




La mayoría de cañicultores no pertenece a la asociación.



Muchos de los encuestados tienen conocimiento de este posible proyecto.





La mayoría no está seguro de que resulte o sea conveniente, razón por el cual no se han alistado en el plan.



Como se demuestras en caso de abrir el ingenio muchos productores continuaran con su actividad sin embargo otros dicen que de hacerle realidad más bien podría resultar provechoso vender la caña para abastecimiento de la fabrica. Mientras que otros se encuentran temerosos de que sus pequeñas moliendas queden en el olvide y sean opacas por este nuevo proyecto.



4.12 Conclusiones de las encuestas

Gracias a las encuestas he podido comprender a profundidad como es la labor del cañicultor, los inconvenientes que atraviesan. Los procesos y tradiciones que han sido establecidos, etc.

Se ha demostrado que la mayor producción mediante caña de azúcar es el aguardiente.

Según información recolectada se determina que la molienda de mayor antigüedad tiene 60 años.

La variedad preferida de caña de azúcar por su adaptabilidad y buenos resultados es la canalpoa.

Las extensiones de caña sembrada varían entre 1 a 20 hectáreas en las haciendas más pequeñas y entre 30 a 100 hectáreas en las más grandes.

Un productor de aguardiente no precisa poseer caña sembrada en sus predios, esta puede ser comprada a segundos.

Algunos hacendados practican resiembra de la caña en ciertos lugares del terreno sin embargo hay quienes mantienen la misma caña, generalmente no usan ningún tipo de abono o químico. El corte es netamente manual y el traslado se lo hace mediante animales o camiones. El riego se hace gracias a vertientes.

Se ha definido que por semana un fabricante puede producir entre 1000 y 2000 litros o más de aguardiente de caña con un grado de alcohol oscilante entre 60 y 80.

El problema más común que atraviesa el cañicultor es la falta de mano de obra seguido por la necesidad de más agua para los sembríos.

En cuanto al valor de venta por litro de aguardiente varía entre 0,90 centavos y 1,18 en el mejor de los casos, motivo por el cual es notorio el sentimiento de disconformidad al percibir que la actividad no les resulta lucrativa a pesar del gran esfuerzo que hay detrás de esta actividad. El destino final del aguardiente es el público en general y en menor proporción la Embotelladora Azuay y la de Manabí.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



No sienten el apoyo de autoridades locales, únicamente esta el proyecto del ingenio, pero la mayoría no está de acuerdo porque les parece no ser prometedora la gestión, razón por la cual muchos de ellos seguirían con la actividad que desempeñan en la actualidad mientras que en menor número la abandonarían con fines de vender la caña para abastecer al ingenio.

Existen dos tipos de destilación la una por fuego directo y la otra por caldero. Todos los procesos realizados para la obtención de caña son tradicionales y hasta rudimentarios ya que no existen procesos de rectificación o mediciones de Ph ni otro similar. Todos básicamente siguen el mismo proceso ya varios años. Cada fabrica da empleo a alrededor de 8 u 12 personas de acuerdo a la producción.

En conclusión pude comprobar que la actividad es tradicional desde la siembra hasta la destilación. La rentabilidad es muy baja pero dado que este trabajo es el único que saben desempeñar continúan en lo mismo. Motivo por el cual no pretenden mejorar o implementar nuevas técnicas ya que resultaría un gasto extra.



4.13 Evaluación y análisis químico del Aguardiente de Caña del Valle de Yunguilla

Fueron enviadas 3 muestras provenientes de diferentes productores de la zona, para ser analizadas en un laboratorio independiente, evaluando los siguientes parámetros

	Acidez	Alcohol	Azúcar	PH	Aldehídos
	%p/p	%p/p	%p/p	%p/p	%p/p
Muestra 1	5.09	51.42	3.44	4.6	No detectables
Muestra 2	5.10	51.52	3.52	4.6	No detectables
Muestra 3	5.05	51.08	3.46	4.8	No detectables

* %p/p (porcentaje peso a peso)

Considerando la norma INEN 362 (Bebidas Alcohólicas. Aguardiente de Caña Rectificado. Requisitos) y previo análisis se concluye:

Para la muestra 1, tanto acidez, azúcar, ph y aldehídos cumplen con los requerimientos de la norma. El alcohol sobrepasa el límite máximo con 1.42.

Para la muestra 2, tanto acidez, azúcar, ph y aldehídos cumplen con los requerimientos de la norma. El alcohol sobrepasa el límite máximo con 1.52.

Para la muestra 3, tanto acidez, azúcar, ph y aldehídos cumplen con los requerimientos de la norma. El alcohol sobrepasa el límite máximo con 1.08.

Sondeo general de las 3 muestras

El porcentaje de acidez es aceptable en todas las muestras, debido a que el rango máximo es 40 y ninguna de ellas excede dicho valor. El promedio de acidez entre las 3 muestras es de 5.08

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



El porcentaje de alcohol es ligeramente elevado en todas las muestras, debido a que el rango máximo es 50 según la norma. El promedio de alcohol entre las 3 muestras es de 51.34.

A pesar de que el máximo nivel es 50 no se pretende que los resultados caigan sobre este valor, al contrario se estima conveniente manejar valores entre 45.

El porcentaje de azúcar es aceptable en todas las muestras, debido a que el rango máximo es 10 y ninguna de ellas excede dicho valor. El promedio de azúcar entre las 3 muestras es de 3.47

El PH, medida indirecta de acidez se convierte en referencial por cumplirse el porcentaje de acidez acético que según norma básica de seguridad no estaría afectando en ninguno de los tres casos. El PH promedio entre las 3 muestras es de 4.67

Frente a la norma 362 cumple aldehídos al no presentarse.

Finalmente en términos generales se establece que el Aguardiente de caña del Valle de Yunguilla presenta buenas características en 4 de los 5 parámetros analizados, sin embargo se recomienda bajar los niveles de alcohol mediante la adición de agua hasta llegar a un máximo de 50, nivel requerido por la norma 362 del INEN, o mejor aun a niveles menores a este valor,

Luego de estos análisis determino que de acuerdo al universo de productores (14 productores que intervinieron en las encuestas), la mayoría de ellos se mantendrían en rangos similares dado que los procesos son generalizados en el sector. Considerando que tres de las tres muestras arrojaron valores muy semejantes.

Esta información es exclusiva del momento y de las muestras por tanto no se asegura mismos resultados en análisis futuros

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



4.14 Norma INEN 364(Bebidas Alcohólicas. Aguardiente de Caña Rectificado. Requisitos)

NTE INEN 362	INEN	1992-07
Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	BEBIDAS ALCOHOLICAS. AGUARDIENTE DE CAÑA RECTIFICADO REQUISITOS	INEN 362 Cuarta revisión 1992-07

1. OBJ ETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el aguardiente de caña rectificado, para ser considerado apto para el consumo humano.

2. DEFINICIONES

2.1 Aguardiente de cana rectificado. Es el producto obtenido mediante la fermentación alcohólica y destilación de jugos y otros derivados de la caña de azúcar, sometido a rectificación, de modo que conserve sus características organolépticas. También podrá denominarse "Aguardiente" o "Aguardiente de caña".

3. REQUISITOS

3.1 Debe ser transparente, incoloro o ambarino, con olor y sabor característicos del aguardiente de caña rectificado.

3.2 No se permite la adición de edulcorantes artificiales, colorantes diferentes al caramelo de sacarosa, esencias naturales o artificiales que modifiquen sus características organolépticas, ni bonificadores artificiales.

3.3 Debe cumplir con los requisitos establecidos en la tabla 1.

Tabla 1. Requisitos del aguardiente de caña rectificado.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



REQUISITOS	UNIDAD	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉTODO DE ENSAYO
Grado alcohólico a 15° C	°GL			INEN 340
a) a nivel de productor		85	-	
b) a nivel de consumidor		30	50	
Acidez total, como ácido acético	*	-	40	INEN 341
Esteres, como acetato de etilo	*	-	80	INEN 342
Aldehídos, como etanal	*	-	20	INEN 343
Furfural	*	-	1,5	INEN 344
Alcoholes superiores	*	-	150	INEN 345
Metanol	*	-	10	INEN 347
Congéneres	*	18	250	

* mg/100 cm³ de alcohol anhidro.

3.4 El agua utilizada para hidratar el producto hasta los niveles establecidos en la tabla 1 debe ser potable, según Norma INEN 1108. También podrá ser destilada, desionizada o desmineralizada.

4. INSPECCIÓN

4.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo a la Norma INEN 339

5. ENVASADO Y ROTULADO

5.1 El aguardiente, para consumo final, debe envasarse cumpliendo los requisitos establecidos en la Norma correspondiente, de tal forma que se garantice su calidad e inviolabilidad.

5.2 El aguardiente, como producto de consumo final, debe tener impreso, con caracteres legibles e indelebles en el panel principal de la etiqueta, la denominación "Aguardiente", "Aguardiente de caña" o "Aguardiente de caña rectificado", Indistintamente, además de todos los requisitos estipulados en la Norma INEN 1 933.

5.3 El envasado y comercialización del aguardiente de caña rectificado, para consumo final, se someterá a las Normas y Regulaciones dictadas por el INEN y las leyes pertinentes.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



Recetas

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD
CARRERA DE GASTRONOMÍA

1.LECHE DE TIGRE				
Tipo de Receta: Bebida Alcohólica				
Ingredientes	UC.	Rend Est.	Precio U.	Valor Total.
Aguardiente	Lt	1/2	1,00	0,50
Leche	Lt	2	0,75	1,50
Huevos	U	8	0,12	0,96
Azucar	Gr	250	0,50	0,25
Especies		c/n		0,10
CANTIDAD PRODUCIDA: 2,5lts			Subtotal	3,31
			30%	0,99
			Total	4,30
CANTIDAD DE PORCIONES: 16		Precio por Porcion:		0,27



Elaborado por Inés Avila

AUTORA:
Inés Avila Ordóñez



TECNICAS

Calentar la leche con canela, clavo de olor y pimienta dulce, por otra parte blanquear el azúcar con las yemas, cuando la leche este por romper hervor verter sobre las yemas una parte de leche para equilibrar temperatura, luego volcar esta mezcla nuevamente sobre la olla con leche, calentar unos segundos más y apagar el fuego.

Una vez que la mezcla este completamente fría, cernir y añadir el aguardiente de caña.

MISE EN PLACE	PRODUCTO	OBSERVACIONES
Blanquear las yemas con el azúcar. Cernir.	TERMINADO Su consistencia debe ser ligeramente espesa y libre de impurezas.	La cantidad de aguardiente de caña puede variar según el gusto. Se debe servir frio. Evitar que las yemas se cocinen y cambien la textura de la bebida



2MISTELA DE MARACUYA				
Tipo de Receta: Bebida Alcohólica				
Ingredientes	UC.	Rend Est.	Precio U.	Valor Total.
Aguardiente	Lt	½	1,00	0,50
Maracuya	k	4	3,00	0,60
Azucar	Gr	250	0,50	0,25
Especias		c/n		0,15
Agua	lt	1,5		
CANTIDAD PRODUCIDA: 2,5lts			Subtotal	1,50
			30%	0,45
			Total	1,95
CANTIDAD DE PORCIONES: 16		Precio por Porcion:		0,12



Elaborado por Inés Avila



TECNICAS

Infundiar el agua con la canela, clavo de olor, anís estrellado y pimienta dulce.

Cernir y dejar enfriar.

Elaborar un almíbar de consistencia espesa.

Obtener el zumo libre de impurezas de la maracuyá.

Una vez que la infusión este completamente fría, cernir y añadir el jugo de maracuyá, el almíbar y finalmente el aguardiente de caña. Mezclar bien y llevar al refrigerador.

MISE EN PLACE	PRODUCTO	OBSERVACIONES
Elaborar un almíbar con agua y azúcar. Obtener el jugo de la maracuyá. Cernir.	TERMINADO Su consistencia es netamente líquida. De un exquisito aroma.	La cantidad de aguardiente de caña puede variar según el gusto. Es ideal servir frío.



3 MAPANAGUA				
Tipo de Receta: Bebida Alcohólica				
Ingredientes	UC.	Rend Est.	Precio U.	Valor Total.
Aguardiente	Lt	½	1,00	0,50
Guarapo	Lt	2	1,00	2,00
Limon	U	4	0,05	0,20
CANTIDAD PRODUCIDA: 2,5lts			Subtotal	2,70
			30%	0,81
			Total	3,51
CANTIDAD DE PORCIONES: 16		Precio por Porcion:		0,22



Receta tradicional elaborada por Inés Avila



TECNICAS

Una vez que obtenemos el jugo de caña (guarapo). Dejar reposar por 4 horas aproximadamente para que las impurezas se asienten, cernir con un colador y con la ayuda de una tela muy delgada, repetir la acción las veces necesarias. Añadir el jugo de limón sutil y finalmente el aguardiente. Llevar al refrigerador.

MISE EN PLACE	PRODUCTO TERMINADO	OBSERVACIONES
Moler la caña de azúcar. Reposar el guarapo Cernir. Obtener el jugo de limón.	Es un producto tradicional del Valle de Yunguilla.	Se ha elaborado bajo la dirección de los habitantes del Valle de Yunguilla. Se recomienda servir frío y en copas medianas y largas. Evitar impurezas en el producto final.



4. HELADO DE ROMPOPE Y NUECES				
Tipo de Receta: Postre de bajo grado Alcohólica				
Ingredientes	UC.	Rend Est.	Precio U.	Valor Total.
Aguardiente	Lt	1/2	1,00	0,50
Leche	Lt	2	0,75	1,50
Huevos	U	6	0,12	0,72
Azucar	Gr	300	0,50	0,30
Especias		c/n		0,10
Nueces	Gr	250	4,80	2,40
Escencia	ml	0,04	1,15	0,003
CANTIDAD PRODUCIDA: 2,5lts			Subtotal	5,55
			30%	1,67
			Total	7,22
CANTIDAD DE PORCIONES: 10		Precio por Porcion:		0,72



Elaboración Inés Avila

TECNICAS

Calentar la leche con canela, clavo de olor, pimienta dulce y esencia de vainilla o ron pasas, por otra parte blanquear el azúcar con las yemas, cuando la leche este por romper hervor verter sobre las yemas una parte de leche para equilibrar temperatura, luego volcar esta mezcla nuevamente sobre la olla con leche, calentar unos segundos más y apagar el fuego. Dejar enfriar e incluso llevar al refrigerador por unos minutos.

Una vez que la mezcla este completamente fría, añadir el merengue, las nueces, la gelatina y el aguardiente de caña. Colocar en la máquina de helados o en el congelador por una noche.



Conclusiones Generales

Llevar a cabo esta investigación nos permite empaparnos aun más sobre la incansable labor del agricultor, en este caso específicamente del cañicultor quien día a día ha sembrado la historia en este maravilloso Valle de Yunguilla.

Sus miradas y gestos transmiten el anhelo de perdurar la tradición, sin embargo factores de desarrollo, época y otros opacan cada vez más a los extensos sembríos de caña al ser reemplazados por la arrasadora llegada de la construcción masiva de las quintas vacacionales.

Los inconvenientes nunca faltan, en momentos la situación de mano de obra resulta difícil porque las nuevas generaciones se adaptan a lo actual y son muy pocos los que aun desean trabajar la tierra.

El agua generadora de vida no es tan abundante como se espera y finalmente poder vender sus productos muchas ocasiones es realmente complejo considerando que el esfuerzo empleado no es retribuido. Muchos de ellos demuestran su inconformidad pero lamentablemente no vas mas allá, porque sienten la falta de apoyo y a pesar de las nuevas propuestas una gran parte de cañicultores no confían en el próximo proyecto, el *Ingenio de azúcar*, mientras otros han volcado todas sus esperanzas y tan solo desean saber que pasara.

Últimamente se ha sumado un nuevo percance. Se tendrá conforme la ley que asegurar a los empleados, sin embargo como se ha citado la situación no es favorable lo cual contribuiría al fracaso más rápido de varias fabricas debido a que los productores no contarían con este monto de dinero que se debe saldar.

Motivo por el cual esta actividad va relegándose, varias moliendas han cerrado, disminuido la producción, han cambiado de actividad o se han visto obligados a vender sus tierras quienes un día fueron prosperas.

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



Después de indagar en la historia y finalizar este estudio expreso mi conformidad tras llevarme una infinidad de información que ha ampliado mis conocimientos. Todo el proceso de estudio reflejado en estas páginas finalmente denotan los atributos del Aguardiente de caña del Valle de Yunguilla. Por tanto espero perdure la tradición y que el rugir de los trapiches nunca se apaguen.



Bibliografía

- Saccharum Officinarum Sitio en internet]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Saccharum_officinarum Consultado el: 2 de Julio de 2010.
- Generalidades de la caña de Azúcar [Sitio en internet]. Disponible en: http://www.dupocsa.com/content/cana_azucar.php Consultado el: 30 de Julio de 2010.
- Origen de la caña de azúcar [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.portalplanetasedna.com.ar/azucar.htm> Consultado el: 10 de Agosto de 2010
- Cañicultores de santa Isabel con apoyo estatal para hacer azúcar, noticia de (Abril, 2010) [Sitio en internet]. Disponible en: www.elmercurio.com
- Saccharum Officinarum Sitio en internet]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Saccharum_officinarum Consultado el: 12 de Agosto de 2010.
- Evolución del marco legal de la reforma agraria en el Ecuador [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros/2007b/298/ley-1973.htm> Consultado el: 30 de Agosto de 2010.
- Aguardiente [Sitio en internet]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Aguardiente> Consultado el: 15 de Septiembre de 2010
- Origen de los Aguardientes [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.alambiques.com/aguardientes.htm> Consultado el: 18 de Septiembre de 2010
- Historia del Aguardiente [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.lopaisa.com/aguardiente.html> Consultado el: 20 de Septiembre de 2010.
- Origen de los Aguardientes [Sitio en internet]. Disponible en: <http://lafabrica-vinum.over->



[blog.es/pages/Capitulo 1 Origen de los aguardientes-1094800.html](http://blog.es/pages/Capitulo_1_Origen_de_los_aguardientes-1094800.html)

Consultado el: 22 de Septiembre de 2010.

- Cosecha, Alce y Transporte [Sitio en internet]. Disponible en: http://www.cenicana.org/pdf/documentos_no_seriados/libro_el_cultivo_cana/libro_p357-362.pdf. Consultado el: 27 de Septiembre de 2010.
- Caña de Azúcar [Sitio en internet]. Disponible en: [http://www.bedri.es/Libreta de apuntes/C/CA/Cana de azucar.htm](http://www.bedri.es/Libreta_de_apuntes/C/CA/Cana_de_azucar.htm). Consultado el: 3 de Octubre de 2010.
- Historia del Aguardiente [Sitio en internet]. Disponible en: http://www.delbuencomer.com.ar/index_archivos/destilados.htm. Consultado el: 24 de Octubre de 2010.
- Ecuador, etanol. Trabajando para mejorar el ambiente [Sitio en internet]. Disponible en: <http://foro.univision.com/t5/Comunidad-Ecuatoriana/ECUADOR-ETANOL-Trabajando-para-mejorar-el-ambiente/m-p/78034339>. Consultado el: 9 de Noviembre de 2010.
- Biocombustibles en Ecuador [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/33219/lcw189e.pdf>. Consultado el: 27 de Noviembre de 2010.
- Cómo Producir Alcohol de Caña de Azúcar [Sitio en internet]. Disponible en: http://www.progreso verde.org/producir_alcohol.html. Consultado el: 28 de Noviembre de 2010.
- Cultivo de la caña de azúcar [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.abcagro.com/herbaceos/industriales/canaazucar.asp>. Consultado el: 1 de Diciembre de 2010.
- Análisis Estadístico del cultivo y producción de la caña de azúcar [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/2094/1/4071.pdf>. Consultado el: 8 de Diciembre de 2010.
- Reacción de 100 variedades de Caña de Azúcar (*Saccharum officinarum*) del Banco de Germoplasma del CINCAE [Sitio en internet]. Disponible en:

AUTORA:

Inés Avila Ordóñez



<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/1208/1/2403.pdf>

Consultado el: 8 de Diciembre de 2010.

- Ensayo sobre el cultivo de la caña de azúcar Escrito por Alvaro Reynoso [Sitio en internet]. Disponible en:
http://books.google.com.ec/books?id=3t59LydyuMkC&printsec=frontcover&dq=ca%C3%B1a+de+azucar&hl=es&ei=B3_jToSRC9Gbtwf78PyHBQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=5&sqi=2&ved=0CEEQ6AEwBA#v=onepage&q=ca%C3%B1a%20de%20azucar&f=false Consultado el: 14 de Diciembre de 2010.
- Historia de la destilación [Sitio en internet]. Disponible en:
http://www.alambiques.com/historia_de_la_destilacion.htm Consultado el: 4 de Enero de 2011.
- Libro, El mundo de la caña de azúcar. CIBA GEIGY QUIMICA S.A Consultado el: 29 de Enero de 2011.
- El cultivo de la caña de azúcar. Escrito por Fermín Subirós Ruiz [Sitio en internet]. Disponible en:
http://books.google.com.ec/books?id=2wpC1j2AmkAC&printsec=frontcover&dq=ca%C3%B1a+de+azucar&hl=es&ei=B3_jToSRC9Gbtwf78PyHBQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&sqi=2&ved=0CCwQ6AEwAA#v=onepage&q=ca%C3%B1a%20de%20azucar&f=false Consultado el: 12 de Febrero de 2011
- Buenas Prácticas Agrícolas [BPA] y buenas prácticas de manufactura [BPM] en la producción de caña y panela [Sitio en internet]. Disponible en:
<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1525s/a1525s00.pdf> Consultado el: 14 de Febrero de 2011.
- Aspectos Agronómicos del cultivo de la caña [Sitio en internet]. Disponible en:



http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd47/cana.htm
Consultado el: 13 de Febrero de 2011.

- Centro de Investigación de la Caña de Azúcar en el Ecuador [Sitio en internet]. Disponible en: http://www.cincae.org/pagina_superior2.htm
Consultado el: 22 de Febrero de 2011.
- Normas para el cultivo de la Caña de Azúcar [Sitio en internet]. Disponible en:
http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd20/texto/normas.htm
Consultado el: 17 de Marzo de 2011.
- El valle de Yunguilla [Sitio en internet]. Disponible en:
<http://www.eluniverso.com/2003/10/06/0001/12/BDEF3D4A3E30412CA34C9745B9280E49.html>
Consultado el: 4 de Abril de 2011.
- Santa Isabel [Sitio en internet]. Disponible en:
<http://www.eltiempo.com.ec/noticias-cuenca/4110-santa-isabel-la-tierra-de-los-valles-y-la-caa-a/>
Consultado el: 19 de Abril de 2011.
- Maquinaria, equipos y herramienta agrícola [Sitio en internet]. Disponible en:
http://es.wikipedia.org/wiki/Agricultura#Maquinaria.2C_equipos_y_herramientas_agr.C3.ADcolas
Consultado el: 20 de Abril de 2011.
- Sistema de información y gestión turística del Austro [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.turismoaustro.gov.ec/index.php/mundos/78>
Consultado el: 20 de Marzo de 2011.
- Información otorgada por el MAGAP. Consultado el: 16 de Agosto de 2011.
- Norma 362 del INEN [Sitio en internet]. Disponible en:
<http://www.inen.gov.ec/images/pdf/nte/362.pdf>
Consultado el: 11 de Septiembre de 2011.