

## **CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 CONCLUSIONES:**

Luego de finalizada la presente investigación, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

#### **PRIMERA FASE**

Concluida la recolección de muestras de panela y azúcar en los trapiches de la Provincia de Imbabura se llegó a las siguientes conclusiones:

- Ningún productor de la Provincia de Imbabura, realiza control de calidad de materia prima, proceso y producto final.
- En la agroindustria panelera no existe regulación sobre el uso de clarificantes químicos como: sulfoclarol, clarol, bicarbonato, profol, cal y cementina por lo que existe una infinidad de colores en cuanto a panela,

siendo el color directamente proporcional a la cantidad de sustancias químicas incorporadas en la fábrica. Muchos de estos químicos traen impurezas o son aditivos químico nocivos para la salud.

- En el mercado no existe producción de miel hidrolizada, la producción de azúcar se la realiza únicamente bajo pedido, mientras que el producto que se elabora mayoritariamente es la panela.
- No existe en el mercado estandarización de peso ni forma de la panela por ello se encuentra una gran variedad en cuanto a las características indicadas.
- El mercado consumidor de panela en la Provincia de Imbabura se guía básicamente por el color de la misma y en menor proporción por la forma y el peso. Colores más claros son los más apreciados, lo que demuestra que existe una falta de conocimiento en cuanto a consumo de productos de calidad, ya que un producto claro no siempre es el mejor.

## **SEGUNDA FASE**

Finalizada la etapa de preparación de clarificante, análisis de turbidez y realizada la producción de panela, azúcar y miel hidrolizada naturales y con clarificante químico se concluye lo siguiente:

- Se obtuvo como mejor temperatura de incorporación de clarificante natural (solución de yausabara) 90°C, en una proporción de 1.5 lt de

solución por cada 20 lt. de jugo; preparando la solución con 1Kg de tallos por cada 4 lt de agua, condiciones que permitieron disminuir la turbidez del jugo de 5810 NTU a 51.87 NTU logrando de ésta manera un jugo más limpio y adecuado para su procesamiento.

- Se puede obtener un buen producto (panela, azúcar y miel hidrolizada), únicamente con una buena limpieza del jugo y sin la necesidad de adicionar clarificantes químicos que son nocivos para la salud.
- Las características del producto dependen en gran medida de la variedad, limpieza e índice de madurez de la caña utilizada, higiene, además del control de parámetros de proceso (°T, Brix, pH, humedad relativa de almacenamiento); y no se justifica su modificación por medios artificiales (blanqueadores) ya que les hacen perder su carácter de producto natural y afecta la calidad.

### **TERCERA FASE**

Una vez evaluada la calidad tecnológica, ética y estética de los derivados de la agroindustria panelera que se producen y se expenden en la Provincia de Imbabura (panela y azúcar) y panela, azúcar y miel hidrolizada obtenidos de manera natural, a partir de caña de azúcar se concluye lo siguiente:

- De acuerdo a los análisis de calidad para panela, azúcar y miel hidrolizada elaborados en forma natural y con clarificante químico se aprecia que existen diferencias entre éstos.

- El azúcar natural presenta menor contenido de humedad, sacarosa, calcio, ausencia de sulfitos y cantidad despreciable de cenizas sulfatadas con respecto al azúcar con clarificantes químicos; pero mayor contenido de sólidos insolubles, turbiedad, impurezas y cenizas totales.
- La panela natural presenta menor contenido de humedad, cenizas totales, turbiedad, sólidos insolubles, calcio, cantidad despreciable de cenizas sulfatadas y ausencia de sulfitos, con respecto a la panela con clarificantes químicos; pero mayor contenido de sacarosa, color, sólidos sedimentables e impurezas.
- La diferencia se debe a que el clarificante químico actúa retirando un mayor contenido de gomas, ceras e impurezas que el clarificante natural; lo cual permite que panela y azúcar con químico presenten un porcentaje ligeramente mayor de transmitancia y pureza.
- En la miel hidrolizada natural el clarificante natural a proporcionado bajo contenido de sólidos insolubles, turbiedad y un alto porcentaje de transmitancia lo que lo hace un producto muy similar a la miel de abeja.
- En cuanto a análisis microbiológicos (hongos, mohos, levaduras y aerobios) se puede afirmar que azúcar con químico y los productos naturales (panela, azúcar y miel) a excepción de la panela con químico, cumplen con los requisitos establecidos en la norma ICONTEC 1311.

- La panela con químico (mercado) presenta contaminación con E. Coli y coliformes totales por lo que no estaría en condiciones de ser consumida.
- En lo que se refiere a calidad estética los productos panelas, azúcar y miel hidrolizada de caña elaborados en forma natural fueron los que tuvieron una mayor acogida por parte de los catadores. Según este resultado se deduce que el consumidor guía su adquisición principalmente en base al color pero también desempeñan un papel importante las características como sabor, aroma, etc.
- Desde el punto de vista ético los productos naturales tienen alta pureza y buena capacidad de conservación ya que fueron producidos bajo condiciones higiénicas, por lo que se puede afirmar que son productos de calidad aptos para el consumo humano.
- Se señalan como componentes importantes dentro del control de calidad de panela, azúcar y miel hidrolizada: turbiedad, transmitancia, color, impurezas, humedad, sacarosa, azúcares reductores e invertidos, sulfitos, cenizas totales, sólidos solubles, insolubles y sedimentables, granulometría, calcio, azufre, densidad y pH en miel, recuento de mohos, levaduras y coliformes totales.

## CUARTA FASE

Una vez realizados los análisis de calidad y comparados con las normas correspondientes para cada se estableció los siguientes requisitos mínimos de calidad para panela, azúcar y miel hidrolizada:

- La concentración de sacarosa debe ser alrededor del 82%, humedad máxima del 7% e impurezas y materias extrañas (0.48%) en panela; 82% de sacarosa, 2% de humedad y 0.51% de impurezas en azúcar y miel hidrolizada alrededor del 50% de invertidos, humedad de 17% y 0.35% de impurezas, exentos de sulfitos y cualquier sustancia química blanqueadora, sin presencia de E. Coli u otros que puedan afectar la salud del consumidor.

Organolépticamente la panela debe ser de color café claro a pardo oscuro, sabor y aroma característicos, además, contener un empaque plástico que la proteja de cualquier factor que afecte su calidad. El azúcar debe ser de color café claro a pardo claro, sabor y aroma característicos. La miel hidrolizada debe ser de color amarillo ámbar al hacerla chorrear y color vino cuando se encuentra en volumen, sabor y aroma característicos. Debe ser envasada y esterilizada en frasco de vidrio para conservar mejor el producto.

## QUINTA FASE

Se elaboró la tabla colorimétrica que contempla productos naturales y con químicos donde se estableció los siguientes rangos de variación de color que ayudará al productor panelero a guiar su producción hacia la obtención de productos sin el empleo de clarificantes químicos, que a su vez permitirá en un futuro estandarizar las características de cada uno de los productos mencionados.

Según esta tabla se establece que para panela el mejor color debe estar entre N° 6 a N° 8, sin descartar los colores N° 5, 9 y 10. Para azúcar los colores deben estar según el abanico colorimétrico entre el color N° 6 al N° 8 sin descartar los colores N° 5 y 9. Finalmente, para miel hidrolizada de color N° 3 a color N° 8 con la consideración de que el N° 9, también cumple con el color aceptado por un buen número de degustadores.

## 5.2 RECOMENDACIONES

Tomando en cuenta que para obtener un producto de calidad garantizada se requiere de un control de calidad en la materia prima, durante el proceso y en el producto terminado, el presente estudio sugiere:

- Realizar una investigación que contemple un avanzado sistema de pre limpieza de jugos para hacer más efectiva la clarificación con mucílagos vegetales y lograr panela, azúcar y miel hidrolizada naturales, con un aumento de transmitancia, disminución de turbiedad y mejor color.
- Incentivar el consumo de productos naturales, nutritivos al igual que productos innovadores, como es el caso de la miel hidrolizada.
- Para la elaboración de productos paneleros se recomienda la utilización de empaques, agua potable, asepsia en los procesos de producción y distribución al consumidor para evitar contaminación.
- Se recomienda evitar el uso de clarificantes químicos, ya que éstos ayudan a mejorar la apariencia y el color del producto, pero el uso y el abuso de los mismos afectan la salud de los consumidores, ya que los aditivos químicos en especial el sulfoclarol se va acumulando en el organismo trae problemas de toxicidad que afectan principalmente el sistema respiratorio.

- Empezar un estudio sobre mejoramiento tecnol3gico en el dise1o de hornillas, ya que las utilizadas en los trapiches no son las adecuadas y contribuyen a la acumulaci3n de residuos combustionados (cenizas, holl3n, etc.) en el producto.
- Realizar un an3lisis sobre t3cnicas de manejo, seguridad y sanidad que permitan mejorar la calidad de los productos paneleros.
- Hacer estudios sobre cultura de consumo de productos alimenticios de calidad especialmente de edulcorantes e incentivar el consumo de productos naturales y de calidad.
- Ejecutar ensayos sobre rendimientos y obtenci3n de sustancia clarificadora (yausabara y c3scara de balso) sobre masa de muc3lago utilizada y volumen de agua incorporada as3 como su grado de clarificaci3n.
- Considerar para investigaciones futuras la disminuci3n del contenido de impurezas en el producto con la finalidad de exportar tomando en cuenta minuciosamente aspectos como: equipos de acero inoxidable, mayor control de manejo de jugos, limpieza y descachazado.