



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS
NATURALES Y DEL AMBIENTE

ESCUELA DE TECNOLOGÍA E INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL

TEMA:

EVALUACIÓN DE DIFERENTES PORCENTAJES DE
LEVADURA. (*Saccharomyces cerevisiae*) PARA LA
OBTENCIÓN DEL VINO DULCE DE MIEL DE ABEJA

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD
ESTATAL DE BOLÍVAR, A TRAVÉS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE,
ESCUELA DE TECNOLOGÍA E INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

AUTOR:

NELSON BONILLA CASTILLO

DIRECTORA

DRA. ODERAY MERINO P. MSc

GUARANDA – ECUADOR

2009

**EVALUACIÓN DE DIFERENTES PORCENTAJES DE
LEVADURA. (*Saccharomyces cerevisiae*) PARA LA
OBTENCIÓN DEL VINO DULCE DE MIEL DE ABEJA**

REVISADO POR:

Dra. Oderay Merino P. MSc
DIRECTORA DE TESIS

Ing. Danilo Montero
BIOMETRISTA

APROBADO POR:

Ing. Marcelo García
ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA

Ing. María Ruilova
ÁREA TÉCNICA

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a mis padres, al Dr. Washington Bonilla y su esposa, quienes constituyen la base fundamental para el desarrollo de mi vida, sin su apoyo y comprensión no hubiese sido posible la conclusión de la presente tesis.

NELSON

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme llenado de salud y vida para alcanzar todos mis objetivos, a mis padres por que con su ejemplo y apoyo siempre sembraron en mí el deseo de superación constante, a mis hermanos por que han apoyado siempre mis decisiones y son el pilar de mi vida.

Al personal docente de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Estatal de Bolívar, por su aporte de conocimientos, experiencia y amistad brindada durante mi vida estudiantil.

GRACIAS A TODOS

NELSON

ÍNDICE

CAPITULO I	1
1.1. Introducción	1
1.2. OBJETIVOS	4
1.2.1. Objetivo general	4
1.2.2. Objetivos específicos	4
CAPITULO II	5
REVISIÓN DE LITERATURA	5
2.1. Reseña histórica	5
2.2. El vino	6
2.2.1. Preparación del vino de miel de abeja	7
2.2.1.1. Métodos de elaboración del vino de miel de abeja	9
2.2.1.1.1. Proporción de miel y agua	9
2.2.1.1.2. Preparación del mosto de miel	9
2.2.1.2. Segunda elaboración	10
2.2.1.2.1. Vino artesanal	10
2.2.1.2.1.1. Limpieza y desinfección	12
2.2.1.2.1.2. Preparación del mosto	12
2.2.1.2.1.3. Esterilización del mosto	13
2.2.1.2.1.4. Preparación del fermento	14
2.2.1.2.1.5. Fermentación y vigilancia	14
2.2.1.2.1.6. Clarificación y trasiego	15
2.2.1.2.1.6.1. Primer trasiego	15
2.2.1.2.1.6.2. Segundo trasiego	16
2.2.1.3. Tercera elaboración de hidromiel	16
2.2.1.3.1. Técnica	17
2.2.2. Acciones terapéuticas del vino de miel	18
2.2.3. Clasificación de el hidromiel	19
2.2.4. Caracteres apreciables por el examen organoléptico	19
2.2.5.1. Aspecto	20

2.2.5.2.	Color	20
2.2.5.3.	Espuma	20
2.2.5.4.	Aroma y "bouquet"	20
2.2.5.5.	El sabor	22
2.2.5.6.	El gusto	24
2.2.5.7.	Sensaciones producidas en la boca diferentes del gusto	25
2.2.5.8.	El olfato	25
2.2.6.	Catación o examen del vino	28
2.2.6.1.	Peritajes de catación	30
2.2.6.2.	Aspecto	31
2.2.6.3.	Color	31
2.2.6.4.	Olores	31
2.2.6.5.	Paladar	32
2.3.	Ingredientes para la elaboración del vino de miel de abeja	32
2.3.1.	Fundamento de la miel de abeja en la elaboración del vino	32
2.3.1.1.	Definición de la miel de abeja	33
2.3.1.2.	Elaboración de la miel	34
2.3.1.3.	Extracción de la miel de abeja	35
2.3.1.4.	Diagrama de flujo para la extracción de la miel de abeja	37
2.3.1.5.	Origen de los principales elementos constitutivos de la miel	38
2.3.1.5.1.	El néctar	38
2.3.1.5.2.	La ligamaza	39
2.3.1.5.3.	Sacarosa	40
2.3.1.6.	Propiedades físicas de la miel	40
2.3.1.6.1.	Consistencia	42
2.3.1.6.2.	Color	43
2.3.1.6.3.	Aroma y sabor	43
2.3.1.6.4.	Agua	44
2.3.1.7.	Composición química de la miel	45

2.3.1.7.1.	Descripción de los componentes biológicos de la miel	49
2.3.1.7.1.1.	Agua	49
2.3.1.7.1.2.	Los azúcares simples o hexosas y los disacáridos	49
2.3.1.7.1.3.	Dextrosa	50
2.3.1.7.1.4.	Fructosa	51
2.3.1.7.1.5.	Vitaminas	52
2.3.1.7.1.6.	Minerales	53
2.3.1.7.1.7.	Otros componentes de la miel	54
2.3.1.7.1.7.1.	Calorías	54
2.3.1.7.1.7.2.	Ácidos orgánicos	55
2.3.1.7.1.7.3.	Proteínas (prótidos) y materias albuminoideas	55
2.3.1.7.1.7.4.	Las enzimas	56
2.3.1.7.1.7.5.	Hormonas	56
2.3.1.7.1.7.6.	Pigmentos y sustancias aromáticas	56
2.3.1.7.2.	Características microbiológicas y propiedades antibacterianas de la miel	56
2.3.1.7.2.1.	Un factor antibiótico	56
2.3.1.7.3.	Propiedades terapéuticas de la miel de abeja	60
2.3.1.7.4.	Problemas de conservación de la miel	61
2.3.1.7.4.1.	Peligro de alteración	63
2.3.1.7.5.	La miel como alimento	65
2.3.1.7.5.1.	Como debe tomar la miel	67
2.3.1.7.5.2.	Quien debe comerla	68
2.3.1.7.5.3.	Quienes no deben consumir	68
2.3.1.7.5.4.	Modos de alimentarse	68
2.3.2.	Fundamento del polen en la elaboración de vino	69
2.3.2.1.	Polen	69
2.3.2.2.	Composición química del polen	70
2.3.2.3.	Virtudes terapéuticas del polen	71
2.3.3.	Fundamento del propóleo en la elaboración del vino	72
2.3.3.1.	Propóleo o própolis	72
2.3.3.2.	Extracción del propóleo	73

2.3.3.2.1.	Método artesanal ó método de raspado	74
2.3.3.2.2.	Método técnico ó método de proceso	75
2.3.3.3.	Propiedades bactericidas y bacteriostáticas del propóleo	76
2.3.3.4.	La aplicación del propóleo en la industria alimentaria	77
2.3.3.5.	Composición química del propóleo	77
2.3.3.6.	Usos del propóleo	78
2.3.4.	Fundamento de la cera para la elaboración del vino	78
2.3.4.1.	La cera	79
2.3.4.2.	Extracción de la cera	80
2.3.4.3.	Pureza de la cera	80
2.3.4.4.	Aplicaciones industriales de la cera	81
2.3.5.	Fundamento de la levadura para la elaboración del vino	82
CAPITULO III		85
MATERIALES Y MÉTODOS		85
3.1.	Materiales	85
3.1.1.	Localización del experimento	85
3.1.2.	Situación geográfica y climática	85
3.1.3.	Zona de vida	86
3.1.4.	Material experimental	86
3.1.5.	Recursos institucionales	86
3.1.6.	Materiales y equipos	86
3.1.6.1.	Material de planta	86
3.1.6.2.	Material de laboratorio	87
3.1.6.3.	Material de oficina	88
3.1.6.4.	Material de biblioteca	88
3.1.7.	Reactivos	88
3.1.8.	Medios de cultivo	89
3.2.	Métodos	89
3.2.1.	Factores en estudio	89
3.2.2.	Tratamiento	89
3.2.3.	Diseño experimental	90

3.2.3.1.	Características del experimento	91
3.2.4.	Tipo de análisis	91
3.2.5.	Métodos de evaluación y datos a tomarse	92
3.2.5.1.	Medición de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos en el producto terminado	92
3.2.5.1.1.	Grado alcohólico (°GL)	92
3.2.5.1.2.	° Brix	92
3.2.5.1.3.	Medición del pH	93
3.2.5.1.4.	Evaluación sensorial	93
3.2.5.1.5.	Evaluación microbiológica	94
3.2.5.1.5.1.	Principio del ensayo	94
3.2.5.1.5.2.	Aparatos	94
3.2.5.1.5.3.	Medios de cultivo	94
3.2.5.1.5.4.	Recuento de coliformes y Escherichia coli	95
3.2.5.1.5.5.	Resultados	96
3.2.6.	Manejo del experimento	98
3.2.6.1.	Diagrama de flujo utilizado en la elaboración de vino dulce de miel de abeja	98
3.2.6.2.	Metodología	99
3.2.6.2.1.	Ingredientes que se utilizaron en la preparación del vino	99
3.2.6.2.2.	Recepción de materia prima	99
3.2.6.2.3.	Acondicionamiento del agua y la cera	100
3.2.6.2.4.	Reposo 24 horas	100
3.2.6.2.5.	Formulación de ingredientes	101
3.2.6.2.6.	Pasteurización a 40° C	102
3.2.6.2.7.	Corrección del mosto	102
3.2.6.2.8.	Activación de la levadura	102
3.2.6.2.9.	Inoculación de la levadura	102
3.2.6.2.10.	Fermentación	103
3.2.6.2.11.	Primer trasiego	103
3.2.6.2.12.	Segundo trasiego	104
3.2.6.2.13.	Añejamiento	105

3.2.6.2.14.	Esterilización de envases y corchos	105
3.2.6.2.15.	Embotellado	106
3.2.6.2.16.	Pasteurización 40° C	106
3.2.6.2.17.	Etiquetado	106
3.2.6.2.18.	Almacenado	106

CAPITULO IV **107**

RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSIÓN **107**

4.1.	Grado de alcohol (° GL)	107
4.2.	° Brix	109
4.2.1.	Prueba Tukey de los ° Brix	110
4.3.	pH	111
4.4.	Análisis de las temperaturas de 18° C y 20° C	113
4.5.	Características físicas del vino dulce de miel de abeja	113
4.6.	Análisis, observación y recuento de mohos y levaduras en el producto terminado	114
4.6.1.	Bacterias mezófilas, coliformes totales y Escherichia coli	114
4.7.	Microorganismos	114
4.8.	Análisis de Varianza. (ADEVA) de las variables organolépticas	115
4.8.1.	Análisis de Varianza. (ADEVA) de la variable organoléptica olor	115
4.8.1.1.	Prueba Tukey de la variable organoléptica olor	116
4.8.2.	Análisis de Varianza. (ADEVA) de la variable organoléptica transparencia	117
4.8.2.1.	Prueba tukey de la variable organoléptica transparencia	118
4.8.3.	Análisis de Varianza. (ADEVA) de la variable organoléptica sabor	119
4.8.3.1.	Prueba Tukey de la variable organoléptica sabor	120
4.8.4.	Análisis de Varianza. (ADEVA) de la variable organoléptica aceptabilidad	121
4.8.4.1.	Prueba Tukey de la variable organoléptica aceptabilidad	122

4.9.	Análisis organoléptico	123
4.9.1.	Olor	123
4.9.2.	Transparencia	124
4.9.3.	Sabor	125
4.9.4.	Aceptabilidad	126
4.10.	Resultados de temperatura 18° C y 20° C	127
4.11.	Resumen de la evaluación organoléptica	127
4.12.	Resumen de los resultados obtenidos del vino	128
4.13.	Análisis bromatológico realizado en el mejor tratamiento	129
4.13.1.	Resultados del análisis bromatológico realizado en el mejor tratamiento	130
4.14.	Análisis del vino las 96 horas	130
4.15.	Análisis del vino a los 30 días	130
4.16.	Análisis del vino a los 60 días	131
4.17.	Análisis del vino a los 6 meses	131
4.18.	Evaluación económica a través del indicador Costo/Beneficio de los 8 tratamientos	132
4.18.1.	Evaluación Costo/Beneficio	133
CAPITULO V		135
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		135
5.1.	Conclusiones	135
5.2.	Recomendaciones	138
CAPITULO VI		139
RESUMEN		139
6.1.	Resumen	139
6.2.	Summary	141
CAPITULO VIII		143
BIBLIOGRAFÍA		143
ANEXOS		146

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO 1.-** Croquis de la ciudad de Riobamba
- ANEXO 2.-** Croquis de la parroquia San Luis
- ANEXO 3.-** Esquema de la investigación
- ANEXO 4.-** Análisis de la varianza. (ADEVA)
- ANEXO 5.-** Análisis bromatológico del vino de miel de abeja
- ANEXO 6.-** Análisis microbiológico
- ANEXO 7.-** Ficha de evaluación sensorial del vino dulce de miel de abeja
- ANEXO 8.-** Norma INEN 374
- ANEXO 9.-** Fotografías
- ANEXO 10.-** Glosario

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Composición química del vino de miel de abeja	13
Tabla 2.	Color de la miel y su alcalinidad	41
Tabla 3.	Composición química de la miel	48
Tabla 4.	Nutrientes contenidos en el polen	70
Tabla 5.	Contenido de vitaminas en el polen	71
Tabla 6.	Composición química del propóleo	77
Tabla 7.	Composición química de la cera	80
Tabla 8.	Composición química del vino de miel de abeja	84
Tabla 9.	Parámetros climáticos	85

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1.-	Factores de estudio	89
Cuadro N° 2.-	Combinaciones de A x B	90
Cuadro N° 3.-	Análisis de varianza. (ADEVA)	91
Cuadro N° 4.-	Análisis microbiológico del vino	96
Cuadro N° 5.-	Primer trasiego a los 30 días	104
Cuadro N° 6.-	Segundo trasiego a los 60 días	105
Cuadro N° 7.-	Análisis de la varianza. (ADEVA) para los ° GL del vino de miel de abeja a diferentes temperaturas	107
Cuadro N° 8.-	Separación de medias según Tukey al 5% de los ° GL	108
Cuadro N° 9.-	Análisis de la varianza. (ADEVA) para los ° Brix del vino de miel de abeja elaborado con diferentes niveles de levadura <i>Saccharomyces cerevisiae</i> a diferentes temperaturas.	109
Cuadro N° 10.-	Separación de medias según Tukey al 5 % de los ° Brix	110
Cuadro N° 11.-	Análisis de varianza. (ADEVA) para pH del vino de miel de abeja elaborado con diferentes niveles de levadura. (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) a diferentes temperaturas.	111
Cuadro N° 12.-	Separación de medias según Tukey al 5% del pH.	111
Cuadro N° 13.-	Análisis de varianza. (ADEVA) para el olor del vino de miel de abeja elaborado con diferentes niveles de levadura. (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) a diferentes temperaturas.	115
Cuadro N° 14.-	Separación de medias según Tukey al 5% de la variable organoléptica olor	116
Cuadro N° 15.-	Análisis de varianza. (ADEVA) para la transparencia del vino de miel de abeja elaborado con diferentes niveles de levadura.	

	(<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) a diferentes temperaturas.	117
Cuadro N° 16.-	Separación de medias según Tukey al 5% de la variable organoléptica transparencia	118
Cuadro N° 17.-	Análisis de varianza. (ADEVA) para el sabor del vino de miel de abeja elaborado con diferentes niveles de levadura. (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) a diferentes temperaturas.	119
Cuadro N° 18.-	Separación de medias según Tukey al 5% de la variable organoléptica sabor	120
Cuadro N° 19.-	Análisis de varianza. (ADEVA) para la aceptabilidad del vino de miel de abeja elaborado con diferentes niveles de levadura. (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) a diferentes temperaturas.	121
Cuadro N° 20.-	Separación de medias según Tukey al 5% de la variable organoléptica aceptabilidad	122
Cuadro N° 21.-	Comportamiento del vino de miel de abeja a la aplicación de diferentes niveles de levadura. (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>)	128
Cuadro N° 22.-	Características del vino elaborado con 0.0 % de levadura	129
Cuadro N° 23.-	Evaluación costo/beneficio con diferentes porcentajes de levadura	132

CAPITULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

El Vino de miel de abeja es una bebida alcohólica considerada como el néctar que prolonga la vida y aporta a la salud del ser humano, valorada como la bebida del eterno amor.

Es una solución hidroalcohólica, con su aroma, fragancia intensa de las flores y agradable sabor, valorado desde la antigüedad por su contenido nutritivo.

Es una bebida fragmentaria hecha con miel, polen, cera, propóleo, levadura. (*Saccharomyces cerevisiae*) y agua en adecuadas proporciones.

“Valorado como Elixir de miel”.

El vino la palabra enología proviene del griego oinos que significa vino y logos que equivale a conocimientos, definiéndose como la ciencia y arte de producir vino. Es una bebida fragmentaria hecha con miel, polen, cera, propóleo y agua en adecuadas proporciones.

La elaboración del vino es conocida desde los antiguos pueblos mediterráneos: egipcios, fenicios, minóicos, griegos y romanos.

El Vino, es conocido desde la antigüedad como la bebida alcohólica más consumida por el hombre. Pensemos en un poco de miel abandonada a sí misma, la que se diluye en forma casual. (la lluvia por efecto de las levaduras que están presentes en ella (levaduras que traen las abejas junto con el polen) comienza el fenómeno de la fermentación, realizándose la transformación de los hidratos de carbono (azúcares) de la miel en alcohol etílico y dióxido de carbono. Como consecuencia de ella se forma una solución hidroalcohólica, de sabor agradable y que a lo largo del tiempo se la ha sabido apreciar en distintas partes de la tierra.

Las bebidas alcohólicas hechas a partir de miel fermentada, eran comúnmente consumidas por los antiguos habitantes escandinavos, la Europa teutónica, y Grecia en la Edad Media, particularmente en los países del norte, donde la uva no prospera; la hidromiel de los Griegos y Romanos era probablemente similar a la hidromiel bebida por los Celtas y Anglosajones. Sin embargo la Romana Mulsum o Mulse. En la literatura céltica y anglosajona tales como los escritos de Taliesin, la hidromiel es la bebida de reyes.

Sin embargo, su consumo comenzó a decrecer frente a las cervezas desde los primeros tiempos de la agricultura medieval y también por los vinos importados desde Portugal a partir del Siglo XII. Finalmente, cuando el azúcar proveniente de las Indias Occidentales comienza a ser importada en cantidad. (a partir del Siglo XVII) había menos incentivos para la cría de abejas, y así la esencial miel comenzó a escasear. De hecho la hidromiel pasó de ser la más común bebida alcohólica de la Gran Bretaña a un brebaje consumido en ciertos ámbitos y determinadas ocasiones."

El hidromiel en el mundo.

El vino de miel es una bebida fermentada que se conoce desde hace 10000 años, una prueba notable es que el hombre usaba la miel desde tiempos remotos para producir bebidas alcohólicas y su consumo fue en las siguientes culturas que se detalla a continuación:

Griegos, Mayas, Africanos, Ingleses, Franceses, Judíos, Suecos, Polacos, Húngaros, Alemanes, los "homebrewers" de hoy y también los aborígenes australianos, todos durante las etapas felices de sus vidas han disfrutado de la hidromiel.

Producción de Miel de Abeja en el Ecuador

A pesar de su amplia biodiversidad en las provincias de Pichincha se produce 25 TM de miel de abejas, Tungurahua con 35 TM, Chimborazo, Loja, Bolívar, Imbabura producen 15 TM más o menos de miel de abejas cada año.

En el bosque amazónico del Ecuador existe una producción melífera, con todo su potencial el país está en capacidad de producir 1000 TM de miel al año, por cada 20 ha de bosque.

Por la zona de San Luis perteneciente a la ciudad de Riobamba se observa una abundante vegetación principalmente de boques de eucalipto, plantas nativas, árboles frutales, leguminosos, cereales, etc. El 70% de la producción de néctar proviene de las flores del eucalipto y el 30% restante de los árboles y plantas productoras de néctar y polen obteniendo una excelente producción de cinco TM de miel de abejas cada año en toda la parroquia.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar tres porcentajes de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) a diferentes temperaturas. (18° y 20° C) para la obtención del vino dulce de miel de abeja.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el mejor porcentaje de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) en la preparación de vino dulce de miel de abeja.
- Determinar cuál es la temperatura adecuada para la elaboración del vino dulce de miel de abeja.
- Realizar las pruebas organolépticas del vino de los diversos tratamientos a través de un grupo de catadores.
- Realizar el análisis físico, bromatológico y microbiológico del mejor tratamiento
- Realizar un estudio económico y la relación costo/beneficio.

CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. RESEÑA HISTÓRICA

– El Hidromiel

Es una bebida fermentada hecha con miel y agua, es una de las más antiguas, anterior al vino y probablemente precursora de la cerveza. Su uso estuvo muy difundido entre los pueblos de la antigüedad. En Europa fue consumida en forma abundante por los griegos, celtas, anglosajones y los bárbaros del norte. Los griegos le dieron el nombre de melikraton y los latinos la llamaban agua Mulsum. Según Plinio, la primera receta para la fabricación del hidromiel fue dada por Aristeo, Rey de Arcadia.

En América, los pueblos mayas de la península de Yucatán, disolvían la miel con agua, la maceraban con trozos de la corteza de un árbol llamado “balche” y la hacían fermentar hasta obtener un licor al que llamaban con el nombre de la citada planta y que bebían en las festividades tanto religiosas como profanas. Para elaborar la bebida utilizaban la miel de las abejas sin aguijón –meliponas- a las que llamaban “xcolecab”.

Cristóbal Colón, al cabo de su primer viaje a América, encontró miel en Cuba producida por la Melipona Beecheli fulvipes, única especie existente en toda esa región. Schwarz. (1948) dice que el explorador Gomara, en el año 1578, encontró muy desarrollada la apicultura en la península de Yucatán. Se estima que alrededor de 1638, la abeja Apis Mellifera fue introducida en América por los colonizadores.

En su elaboración deben emplearse las mieles más dulces, más aromáticas y de color más claro.

Esta recomendación tiene por objeto:

- a) Obtener un mayor rendimiento.
- b) Que el producto obtenido tenga un lindo color ámbar pálido.
- c) Que presente excelente aroma.

La miel, cuya densidad es de aproximadamente 1.420 g/ml, contiene de 65 a 80% de azúcares reductores dextrosa, lebulosa; 6 a 8% de sacarosa y es algo pobre en sales minerales.

DEFINICIÓN

2.2. EL VINO

La palabra enología proviene del griego oinos que significa vino y logos que equivale a conocimientos, definiéndose como la ciencia, técnica y arte de producir vino.

Desde el punto de vista biológico, el vino tiene cuatro funciones: sacia la sed porque en su mayor parte consta de agua; constituye un alimento porque contiene nutrientes; agrada al paladar porque contiene todo tipo de compuestos atractivos.

El vino de miel de abeja posee un alto contenido nutritivo, medicinal y bactericida con bajo GL que aporta para la salud del ser humano.
Magallanes, V. (2004), Sánchez, C. (2003)

Desde la antigüedad el vino de miel se considera como un afrodisíaco pues se cuenta que en las antiguas ceremonias matrimoniales se regala vino de miel a la pareja, para consumir y conservar su amor eternamente.
Colección Mi Empresa (2001)

2.2.1. PREPARACIÓN DEL VINO DE MIEL DE ABEJA

Los padres Benedictinos de la Abadía de Buckfast conocían el vino de miel, también los antiguos germanos se saboreaban con éste y lo utilizaban con fines de culto y de rituales. A comienzos del siglo XX les proporcionará algunas informaciones respecto al vino de miel. Las recetas fueron utilizadas para la elaboración de este vino en la Abadía de Buckfast.

En el mercado de Navidad de Bonn tendrá la oportunidad de probar vino de miel caliente y al beberlo podrá recordar a uno de los apicultores más famosos del siglo XX. Este vino es una de las bebidas más antiguas que existen. Nuestros antepasados lavaban los panales después de haber sacado la miel y preparaban una bebida que era incluso más apreciada que el vino de uva. Este vino de miel ha sido preparado desde que se crían las abejas, sin embargo, hay que poner estricta atención a ciertas reglas para conseguir los mejores resultados. Antes de explicar nuestro procedimiento, queremos mencionar que nosotros preparamos tres distintos tipos de vinos de miel: el corriente vino de miel de mesa, un vino de repostería, más rico y más dulce que el anterior mencionado y el vino perlado, parecido a un cava dulce.

Cada uno tiene sus admiradores, siendo agua y miel sus únicos componentes.

Para comprender a cabo los diferentes puntos del procedimiento de la preparación de este vino hay que mencionar con anticipación ciertos puntos de gran importancia:

- Es de gran importancia utilizar "agua blanda", agua de lluvia o agua destilada, pero de ninguna manera agua del grifo debido a los sedimentos de oxidación que puede contener. El tipo de miel

determina el sabor y el bouquet. Miel suave de trébol o tilo reúne mejor las cualidades, una miel más bien de sabor fuerte, aparte de la miel de brezal, no es muy apta. No se utiliza miel de panal de incubación antiguo, sin embargo la miel proveniente de la limpieza del panal es también apropiada.

- La levadura utilizada sigue determinando el carácter de vino de miel. Sólo levadura de vino pura da los mejores resultados. Así tenemos por ejemplo la levadura de vino Maury; sin embargo, existen otras variedades como Málaga o Madeira, son muy buenas levaduras.
- La solución de miel y agua debe estar estéril, así como los recipientes que se utilizarán para la fermentación, este punto es muy importante.
- No deben usarse productos químicos de ningún tipo.
- La temperatura debe permanecer constante durante todo el proceso de fermentación, alrededor de 20° C. **Colección Mi Empresa (2001).**
- El proceso de fermentación tiene lugar en los meses de verano, de mayo a julio, porque las condiciones de temperatura y aire son las más favorables, para la variedad de vino perlado, el mejor mes es octubre.
- Para obtener una bebida que supere incluso a los mejores vinos, se deposita el vino de miel en barriles sanos de roble para que pueda madurar por lo menos siete años antes de ser embotellado.

2.2.1.1. MÉTODOS DE ELABORACIÓN DEL VINO DE MIEL DE ABEJA

2.2.1.1.1. PROPORCIÓN DE MIEL Y AGUA

Un vino de miel, se obtiene con una concentración de 3 kg de miel de abeja en 5 lts de agua. Para un vino perlado y seco se recomienda 1.25 - 1.5 kg, y para uno medianamente dulce como el vino de postre 2.25 - 3 kg.

2.2.1.1.2. PREPARACIÓN DEL MOSTO DE MIEL

La fermentación del mosto de miel es muy caprichosa y requiere numerosos cuidados.

En efecto si bien el mosto de uva ha recibido de la naturaleza los factores necesarios para su fermentación, esto no ocurre con el mosto de miel que para su fermentación requiere de muchos cuidados como la temperatura ambiente, protección de los rayos solares, luz y humedad. **Soto, R. (2001)**

Uno de los métodos que se utiliza para la preparación del mosto se basa en la miel de brezo. La solución de miel de brezo debe ser previamente filtrada para eliminar todos los componentes extraños. Después es esterilizada, luego enfriada por aproximadamente 24 horas para nuevamente ser filtrada. La solución debe ser cristalina y de un dorado intenso. Después de la filtración se vuelve a esterilizar, (cocer 1-2 minutos en un recipiente de loza de esmalte, estaño, acero o aluminio) debe tomarse un barril, que ya haya contenido vino o jerez previamente lavado con agua caliente, sin sosa o jabón. Tampoco se le incorporan aditivos químicos, a menos que se desee un vino muy seco, se adiciona 14 g de ácido cítrico en 45 lts de mosto. Se vierte el mosto mientras esté caliente en el barril sin llenarlo y se dejan aproximadamente 5 cm, ya que se

agregará la levadura y el mosto se extenderá cuando comience a fermentar. El caño será cerrado con una pelotita de algodón de tal manera que quede herméticamente cerrado y no penetren los microorganismos.

Cuando la temperatura del mosto llegue a 23° C, se agrega 1% de levadura de vino de la masa y se tapa inmediatamente el barril para evitar su contaminación. Es importante que el mosto se mantenga a una temperatura constante de 20° C durante el proceso de fermentación.

Una vez agregada la levadura comenzará una tormentosa fermentación dentro de las próximas 38 horas. Al cabo de algunos días comienza a atenuarse. Después de este período, una vez que esté claro, el vino deberá ser colocado en un barril limpio y con azufre. Si no está completamente lleno, puede agregarse agua destilada. El barril debe ser sellado herméticamente para su traslado a un lugar oscuro para su maduración. **Nahamias, F. (2004)**

2.2.1.2. SEGUNDA ELABORACIÓN

2.2.1.2.1. VINO ARTESANAL

El "hidromel" o "hidromiel" es la bebida alcohólica resultante de la fermentación de una mezcla de miel y agua acondicionadas de acuerdo con ciertas normas establecidas por la práctica. Indiscutiblemente se trata de una bebida de condiciones estimulantes y nutritivas muy recomendables, que puede obtenerse en tipos dulce, medio dulce y seco. Muy indicada para tomar como vino, puede encararse su elaboración por todos aquellos que cuenten con la facilidad de tener a mano la cantidad necesaria de miel en la época de su cosecha.

En la elaboración del hidromiel se recomienda el empleo de mieles seleccionadas entre las más dulces y aromáticas.

Siendo la fermentación un fenómeno de desdoblamiento químico de los azúcares en alcohol y anhídrido carbónico, se comprenderá que un mayor poder edulcorante de la miel mejorará la graduación alcohólica y perdurará además el aroma de una rica miel y sus otras condiciones de color y transparencia.

La miel sola diluida en agua difícilmente fermenta, debido a que carece casi por completo de levaduras naturales. Su densidad media es de 1.420 o sea algo más pesada que el agua potable, conteniendo de 65 a 80 % de azúcares reductores con un 6 a 8 % de sacarosa, siendo por otra parte pobre en sales minerales.

Para provocar la fermentación después de diluida en las proporciones de agua que indicaremos oportunamente, es necesario acondicionar el mosto con el agregado de sustancias que sirvan de alimento al fermento para que en estas condiciones pueda actuar la levadura. La fermentación se inicia agregando sustancias llamadas levaduras o fermentos.

Antes de seguir adelante es conveniente hablar de las operaciones preliminares y las que comprenden la elaboración del producto, las que, siguiendo el orden natural consisten en:

1. Limpieza y desinfección.
2. Preparación del mosto.
3. Esterilización del mosto.
4. Preparación del fermento o levadura.
5. Fermentación y vigilancia del preparado.
6. Clarificación y trasiego.

2.2.1.2.1.1. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Los recipientes más adecuados para estas preparaciones son los barriles o toneles de madera de roble. Si éstos han sido anteriormente usados, es imprescindible practicarles una prolija limpieza seguida de desinfección. Para lo primero prepararemos una solución compuesta por:

Soda Solway 500 grs.
Agua hirviendo 5 litros

Se vierte esta preparación en el barril y con un escobillón nuevo se repasan bien los fondos y las duelas, tratando de esmerarse en esta limpieza; después se enjuaga con abundante agua limpia, dejándolo escurrir boca abajo hasta que se seque bien para azufrarlo.

El azufrado interior del barril se hace con una mecha de algodón retorcido y bien impregnado con flor de azufre de manera que el polvo de azufre penetre bien entre las fibras.

Se le da fuego a la mecha y se introduce dentro del barril sostenida por medio de un alambre. La combustión del azufre produce anhídrido sulfuroso, gas de fuerte poder microbicida que asegura una buena desinfección.

2.2.1.2.1.2. PREPARACIÓN DEL MOSTO

Por lo general se prepara el mosto empleando de 25 a 30 kilos de miel a la cual se agrega agua hasta completar los 100 litros. Si preferimos obtener un vino más dulce se puede llegar hasta los 40 kilos de miel.

Como dato ilustrativo diremos que 25 kilos de miel y 83 litros de agua nos producen 100 litros de hidromiel con una graduación alcohólica de 10° GL

a 11° GL o sea la graduación del vino común de mesa. Este dato nos revela que por cada dos y medio kilos de miel en la proporción de agua indicada se obtiene un ° GL; es decir, que con el porcentaje de 40 kilos de miel obtendríamos un vino con 16° GL. Para la mezcla miel-agua, se aconseja calentar el agua en recipiente de cobre estañado o de hierro galvanizado, y agregar la miel al agua caliente mientras se remueve para facilitar su disolución.

Siendo el mosto muy pobre en sales minerales se indispensable mejorar sus condiciones para facilitar la fermentación, incorporando una determinada cantidad de sales nutritivas a fin de que pueda actuar con facilidad la levadura.

Tabla 1. Composición química del vino de miel de abeja

Ingredientes	Porcentaje % g
Fosfato de amonio	40 grs
Tartrato neutro de amonio	140 grs
Bitartrato de potasio	240 grs
Magnesia calcinada	8 grs
Yeso y sal de cocina	1.6 grs
Flor de azufre	0.4 grs
Ácido tartárico	100 grs

Fuente: Cadena, S. (2004)

Estas proporciones están calculadas para 100 litros de mosto.

2.2.1.2.1.3. ESTERILIZACIÓN DEL MOSTO

Cuando se ha incorporado al mosto las sales nutritivas que indicamos anteriormente, se remueve el mismo durante algunos minutos para determinar una buena mezcla y luego se lleva al fuego para su esterilización. Cuando rompe el hervor se mantiene durante unos 8

minutos; veremos en éstos minutos empieza el punto de ebullición y en el mosto hirviendo se observan espumas en la superficie arrastrando algunas impurezas que aprovechamos para eliminar espumando varias veces. Se retira del fuego y si ha perdido agua por evaporación en forma apreciable le adicionamos más para compensar la pérdida.

2.2.1.2.1.4. PREPARACIÓN DEL FERMENTO

De entre las muchas levaduras naturales que oportunamente citamos, se obtiene el fermento partiendo de la uva moscatel de mesa. Siempre tomando como base lo necesario para 100 litros de mosto lisando 5 kilos de uva sana y bien madura. En un recipiente perfectamente limpio, estrujamos la uva con las manos para extraer todo el jugo posible, lo pasamos por un colador y lo incorporamos al mosto.

2.2.1.2.1.5. FERMENTACIÓN Y VIGILANCIA

Al retirarse de la esterilización la levadura no se debe adicionar al mosto estando caliente pues eliminaría al cultivo. Esperaremos entonces que tome la temperatura ambiente para su agregado. Se deja todo en reposo tapando la boca del barril con un lienzo limpio. Se puede derramar, por tanto es necesario dejar un espacio para su libre expansión.

Los barriles de fermentación deben estar en locales cerrados, al abrigo de cambios bruscos de temperaturas que pueda entorpecer la marcha regular de la fermentación. Por lo general ésta se inicia después de las 24 horas subsiguientes al agregado del fermento, pudiendo variar este tiempo según la época del año. La primera parte de la fermentación es muy activa y recibe el nombre de "fermentación tumultuosa"; después que ésta se calma, sigue la llamada "fermentación lenta". A las 24 horas de iniciada la fermentación se le agrega al mosto 10 gramos de meta bisulfito de potasio disuelto en un poco de agua tibia, agitando el mosto para que

se mezcle bien. En los días subsiguientes conviene airear el mosto; ésta operación se llama también "ira segado" y se lleva a cabo sacando el mosto por medio de la canilla del barril, en otros recipientes, y volviéndolo nuevamente al barril de fermentación.

Este trabajo tiene por finalidad activar la fermentación, y así observamos que el mosto al tomar aire entra en tal actividad que da la sensación de estar hirviendo. Este estado dura varias semanas, dependiendo el mayor o menor tiempo de distintos factores concurrentes. Continúa luego la fermentación lenta durante la cual disponemos un cambio de la tapa del barril por un cierre hidráulico. Este cierre tan sencillo y fácil de disponer permite la salida de los gases de fermentación e impide la entrada del aire exterior al barril. El agua CO₂ empleada en el cierre se adiciona con un 15% de alcohol o en su defecto se le disuelve media cucharada de metabisulfito de potasio con el fin de evitar la formación de infusorios, pese a lo cual conviene renovarla a menudo. El cierre permite también observar el desprendimiento de gases de la fermentación por la formación de burbujas que aparecen en la superficie.

2.2.1.2.1.6. CLARIFICACIÓN Y TRASIEGO

Para asegurarse la obtención de un buen producto será conveniente dar dos trasiegos al mosto durante la fermentación lenta, con intervalos de una semana uno de otro.

2.2.1.2.1.6.1. PRIMER TRASIEGO

Se comprueba que la fermentación ha terminado cuando el cierre hidráulico no desprende más burbujas, en cuyo momento se procede al "relleno", operación que consiste en agregar mosto fermentado de otra preparación o hidromiel de consumo.

2.2.1.2.1.6.2. SEGUNDO TRASIEGO

En el último trasiego se agrega tanino enológico disuelto en un poco de hidromiel tibio en la proporción de 12 gr de tanino por cada 100 litros de hidromiel; esto tiene por objeto clarificar el producto además de colaborar en su conservación.

Después de los tratamientos indicados se deja reposar el hidromiel durante unos 25 días y finalmente se procede a trasegarlo a un barril limpio y azufrado usando el caño sifón. El barril que recibe el líquido debe estar situado a un nivel más bajo para permitir el paso de todo el líquido, quedando en el fondo del anterior las borras y sedimentos. El nuevo barril se tapa y se deja reposar. Periódicamente se debe revisar y comprobar si ha habido evaporación o pérdida de líquido para rellenar el espacio vacío con hidromiel.

Otro método de clarificación consiste en adicionar 10 gramos de cola de pescado disuelta en hidromiel entibiada para obtener su clarificación. Después de un mes de efectuada esta operación se procede a un nuevo trasiego y a los cinco meses la bebida se encuentra en condiciones de consumirse, pudiendo embotellarse en envases de medio litro, bien limpios y encochados con corchos nuevos y esterilizados.

2.2.1.3. TERCERA ELABORACIÓN DE HIDROMIEL

Método simple para la preparación de “vino de miel”. Fundamentos y proceso.

La preparación de hidromiel puede realizarse por iguales métodos que pueden ser muy complejos o por algunos más simples y casi artesanales. Sin embargo estos métodos artesanales son perfectamente válidos si se

realizan cuidadosamente las diferentes etapas que señalamos a continuación:

1. Envase de vidrio. Volumen de acuerdo a la cantidad a preparar.
Botella tipo champagne, envase de cinco litros tipo vino etc.
2. Miel. Por ejemplo 400 g.
3. Agua hervida fría 1 lt.
4. Levadura seca o en “pan húmedo”

2.2.1.3.1. TÉCNICA

1. Mezclar la miel con el agua.
2. Agregar al agua hervida fría la cantidad de miel escogida, agitar hasta homogenizar muy bien.
3. Adicionar una cucharada de café de levadura o fermento para hacer pan.
4. Disolver muy bien el fermento en toda la solución de miel.
5. Dejar reposar

El período de reposo es de aproximadamente 7 días a una temperatura ambiente de 30° C. Esto se verifica porque se produce una abundante espuma producto de la fermentación que incluso desborda por la boca del envase.

Posteriormente, es posible cerrar el envase en forma hermética mientras continúa el proceso de fermentación. Al consumirlo luego de incubar un par de meses se puede obtener una sidra espumante. También es posible dejar que continúe abierto unos días más y eliminar las levaduras muertas depositadas en el fondo mediante un trasvasijado cuidadoso. La fermentación se puede detener mediante un enfriamiento brusco que controle la proliferación de las levaduras. Un período de reposo posterior permite la decantación y clarificado natural del producto.

Como se puede observar la preparación de vino de miel se basa en la fermentación de levaduras sobre los azúcares presentes en la miel transformándolas en alcohol, el cual puede alcanzar un grado de 10-11,5°. Cuando el sustrato azúcar se agota es posible que ingresen microorganismos que transforman el alcohol en ácido derivando entonces en “vinagre”. Una manera de controlar este peligro es agitar periódicamente la solución lo que permitirá homogenizar el proceso de fermentación, eliminar el CO₂ de la solución e incorporar oxígeno.

2.2.2. ACCIONES TERAPÉUTICAS DEL VINO DE MIEL

El Vino Miel es una bebida fermentada que se conoce hace 10 000 años. una prueba notable de que el hombre conocía y usaba la miel desde tiempos remotos para producir bebidas alcohólicas; es el hecho que virtualmente en todos los idiomas indo-europeos se usa la misma raíz de la palabra. (MEDHU) para describir este elixir de miel.

En muchos idiomas la raíz de esta palabra es usada para designar a las bebidas alcohólicas en general, se han encontrado escritos antiguos que proporcionan una evidencia clave que indica que fue la primer bebida alcohólica nacional del norte de Europa. (Inglaterra, Polonia y los países Escandinavos) hace ya más de 2000 años

El hidromiel es una bebida alcohólica y probablemente se produjo sin la intervención deliberada del hombre, quizá al inundarse un nido de abejas o cuando la lluvia lleno algún receptáculo que contenía miel, dando las condiciones adecuadas para su fermentación natural.

El consumo del vino es de gran importancia para el ser humano aportando a:

- La relajación muscular
- Favorecer la diuresis
- Mejorar el tono cardiaco
- Reduce el nerviosismo
- Aporta minerales
- Hidrata
- Favorece el reposo
- Favorece la convalecencia
- Estimula el apetito

2.2.3. CLASIFICACIÓN DE EL HIDROMIEL

El Hidromiel se clasifica de acuerdo a la dulzura residual que éste tiene en:

Seco: Para paladares gustosos de un vino fuerte que se consume normalmente como acompañamiento o aperitivo, ideal para personas que no pueden consumir vinos dulces y desean gustar de un Vino de Miel.

Semidulce: La mezcla perfecta entre un vino fuerte. (seco) y uno dulce, se consume normalmente acompañando las comidas en general.

Dulce: Partiendo de mostos con alto contenido de miel la cual proporciona una mayor cantidad de azúcares residuales, que dan un sabor agradable al paladar. **Hills, P. (2005)**

2.2.4. CARACTERES APRECIABLES POR EL EXAMEN ORGANOLÉPTICO

Los caracteres cualitativos que pueden presentar los vinos son infinitos, pero es suficiente apreciar lo fundamental, para su justa valorización, abarcando: el aspecto, el color, la espuma, el aroma y el sabor, para deducir, en su base, la apreciación de sus cualidades y defectos:

2.2.5.1. ASPECTO

El aspecto se refiere al estado de limpidez. Puede presentarse brillante, límpido, apañado, velado o turbio.

2.2.5.2. COLOR

El color se clasifica según corresponda: incoloro, más o menos verde, paja pálido, paja amarillento, ambarino, oro, amarillo rosado, amarillo moreno, manchado, rosado, clarete. (intensidad inferior al rubí y sobre la rosada), rubí, púrpura, granate, rojo violáceo y los tonos intermedios. **De la Peña, E. (2006)**

2.2.5.3. ESPUMA

La espuma se clasifica, de grana chica y de grana grande; fugaz y persistente. (La espuma de grana chica, fugaz, es decir, que estalla tan pronto llega a la superficie, se presenta en los espumantes de calidad. La espuma persistente, de grana grande, anticipa calidad deficiente).

2.2.5.4. AROMA Y "BOUQUET"

El aroma proviene de la uva. Presenta el frutado peculiar de la variedad. Es intenso en las moscateles, foxe, en las vides de la Vitis Lambrusca como en la Isabela; amable y delicado en la Semillen, las Pinots y la Reisling; más intenso en la Sauvignón; casi neutro en las criollas; delicioso en las Cabernets; muy grato en la Verdot y la Malbeck, y en todas, distintos e inconfundibles.

El frutado de los vinos nuevos, es una de sus cualidades más estimables. Los aromas herbáceos y las flores, que presentan algunos vinos, son absorbidos por la uva de las especies que vegetan en el viñedo.

El bouquet o perfume lo adquiere el vino durante la crianza. Presenta características muy diversificadas y más difícilmente definibles que las del sabor, que se pueden expresar con vocabulario más preciso.

Algunos catadores, para definir el bouquet, lo relacionan al que presentan los grandes vinos. Así, por ejemplo, atribuyen a unos del Cahet del Borgoña, a otros el del Medoc; el del Jerez y el del Oporto, el del Marsala, etc.

Más propiamente se define con la terminología regional que mejor traduzca la impresión del catador, sin incurrir en rebuscamientos meramente literarios.

Los vinos en los que es apenas perceptible el bouquet, se encuentran en estado de evolución inicial o primaria; en grado secundario, los con bouquet más acentuado, pero sin la intensidad de los que llegan a la madurez. El bouquet netamente etéreo se complementa en la madurez, y puede por lo tanto clasificarse, en tercer grado de evolución.

Esta discriminación ofrece la ventaja de constituir a la vez un pronunciamiento sobre la posible edad del vino.

Puede apreciarse también la armonía y delicadeza del bouquet, para definirlo con los siguientes calificativos, según corresponda: incipiente, apreciable, definido, limpio, intenso, delicado, armonioso, perfecto o grato.

De la Peña, E. (2006)

A partir de definido y armónico grato, el vino debe clasificarse con categoría de fino.

La gama en los defectos del aspecto, aroma, bouquet y paladar, es muy amplia también: son defectuosos los vinos con olores y sabores: a moho,

tierra, hierbas, madera, corcho, podrido, metal, azufre, paja, y en general todos los que impresionen como extraños a sus características normales, y particularmente los desagradables.

El pronunciamiento del catador, según hemos dicho, debe ser preciso y concreto, estableciendo en sus conclusiones, si el vino examinado es defectuoso, mediocre, suficiente, normal, bueno, muy bueno o superior. Desde luego, lo juzgará con relación a su tipo, origen y procedencia, factores que inciden netamente en sus cualidades.

El técnico bodeguero deberá adaptar la terminología de la catación que practique, a los fines que le interesan a sus respectivas funciones técnicas, consignando los resultados en registros para utilizarlos en la oportunidad que corresponda. Cuanto más específicas y simples, le resultarán más útiles. **De la Peña, E. (2006)**

2.2.5.5. EL SABOR

Neutro (sin gusto ni aroma apreciable); insípido (insuficientemente vinoso); débil (pobre de alcohol); alcohólico (con más del correspondiente a su tipo); espirituoso (con grado de generoso); ardiente (intensamente alcohólico); franco (normal, sin defectos); armónico (equilibrado, sin predominar ningún constituyente); delicado (conjunto armonioso, agradable); fino (delicado, con bouquet grato, apreciablemente desarrollado); aterciopelado (con amable morbidez o untuosidad); seco (totalmente desprovisto de dulzor); amable (con dulzor apenas perceptible y armonioso); abocado (ligeramente dulce); dulce (sin exceso empalagoso); agridulce (con dulzor acerbo desagradable); ácido o verde (con acentuado predominio acerbo); chato (con acidez deficiente); astringente o áspero (con exceso de tanino); decrépito (en caducidad, o sea en desintegración); duro (con exceso de tártaro y tanino, común en los vinos nuevos)

Lo que interesa del vino es que tenga buen gusto. La definición de "gusto". Comúnmente, el término "gusto" hace referencia a la sensación placentera que se tiene al comer o beber algo. Lo que normalmente se denomina "gusto" es, de hecho, una sensación producida por varias impresiones diferentes, de las cuales las dos principales son el gusto -en un sentido más estricto- y el olfato.

En general, se nos atribuyen cinco sentidos: vista, oído, tacto, gusto y olfato. Si los sometemos a un examen, parecen involucrar respuestas a solamente tres clases de estímulos. Al ver respondemos a radiación electromagnética en un ancho de banda bastante estrecho. El oído y el tacto son dos percepciones de estímulos mecánicos. El gusto y el olfato son las sensaciones que asociamos con estímulos químicos. El gusto es la respuesta a un estímulo químico de las células receptoras ubicadas en la boca y el olfato lo mismo, pero en la nariz. Al comer o beber, la sensación que usualmente describimos como "gusto" está conformada, de hecho, por el gusto y el olfato. Esto se debe a que un componente importante del sabor es la sensación del olfato producida por componentes fragantes que se trasladan por el aire desde la boca a través de pasajes internos hasta la nariz.

En términos de evolución, la quimiorrecepción es, con diferencia, la más antigua de todas las sensaciones. Todos los seres vivos son sensibles a la conformación química de su entorno. De hecho, las criaturas que tienen alguno de los sentidos son una pequeña minoría de seres vivos que habitan este planeta: los virus, las bacterias y los organismos unicelulares constituyen la mayor parte de la biomasa terrestre. Dichas criaturas habitaron el planeta durante algunos cientos de millones de años antes de que en cualquiera de ellos comenzaran a evolucionar los dos sentidos del tacto y de la vista. **Soto, R. (2001)**

La preponderancia que se le otorga a la vista ha producido que se desarrollen menos otros sentidos: cuantos sentidos diferentes proveen información conflictiva, se le da prioridad a lo que se recibe por medio de la vista. La única excepción se encuentra en lo que respecta a comida y bebida, y no siempre es así.

2.2.5.6. EL GUSTO

El gusto se percibe a través de papilas gustativas. Aproximadamente 10.000 de ellas están ubicadas en la boca; la mayoría, pero no todas, sobre la lengua. La rugosidad de la lengua es producida por pequeñas prolongaciones denominadas papilas con las que está recubierta. Hay tres tipos diferentes y la menor parte contiene células epiteliales con neuronas receptoras que detectan la naturaleza química de lo que se coloque en la boca.

Las neuronas receptoras se caracterizan porque reaccionan ante la presencia de ciertas clases de sustancias químicas enviando impulsos a través de uno de los nervios craneales al cerebro. La actividad de las neuronas parece ser causada por la unión de las mismas con moléculas de la sustancia saboreada, o con proteínas asociadas con ellas. Hay glándulas en las papilas gustativas que producen una proteína que se cree participa en el proceso. **Soto, R. (2001)**

La lengua es la fuente de cuatro tipos principales de sabores: dulce, ácido, salado y amargo. Todos los otros componentes del sabor son causados por el olfato. (Puede haber excepciones menores de las cuales la principal es la sensibilidad a los glutamatos. Se trata de componentes del sabor, de acuerdo con lo comprobado por su amplio uso en la cocina china y en la industria de los saborizantes artificiales, aunque aún no se ha establecido si tenemos receptores especiales para los mismos) Se pueden distinguir dos tipos diferentes de dulzor y amargor, pero aún no se

puede asegurar ya sea éste el caso o no y de serlo, si existen mecanismos receptores individuales. Las neuronas en las papilas en la parte anterior de la lengua son sensibles a lo dulce, mientras que lo amargo es percibido por la parte central posterior de la lengua. Distinguimos lo ácido, a los lados de la lengua y lo salado, a lo largo del borde superior de la parte anterior. Hay muchas variantes individuales en esto: algunas personas perciben lo ácido dentro de las mejillas o detrás de los labios y no en la lengua propiamente dicha. Las sensaciones subjetivas del dulzor y del amargor son muy diferentes, pero sus mecanismos causales están íntimamente relacionados, como lo están, de hecho, las estructuras moleculares de muchos de los compuestos de sabor dulce y amargo. Cambios muy pequeños en la estructura de algunos compuestos de sabor dulce pueden volverlos en amargos, y viceversa. Es evidente que los sabores dulces pueden tapar lo amargo, y viceversa.

2.2.5.7. SENSACIONES PRODUCIDAS EN LA BOCA DIFERENTES DEL GUSTO

El gusto no es la única sensación que se experimenta en la boca. Existen otras sensaciones que contribuyen a la impresión general que se denomina sabor. Se las unifica en una clasificación conocida como palatabilidad o sensación en la boca y consiste en la percepción de temperatura, astringencia, cuerpo, cosquilleo y ardor. **Hills, P. (2005)**

2.2.5.8. EL OLFATO

Como medio para detectar la estructura química del entorno, la nariz constituye un instrumento mucho más sutil que la boca. Por empezar, siempre está abierta, mientras que la mayoría de las personas mantiene la boca cerrada una gran parte del tiempo y solamente saborean cosas si se las colocan en ella. La nariz, por otro lado, siempre está disponible a

cualquier corriente de aire. Podemos detectar olores incluso al dormir: existen muchos ejemplos de personas que fueron despertadas por un olor, particularmente de algo que se quemaba.

La nariz es un instrumento más sensible que la boca tanto en variedad de estímulos que puede detectar como en las concentraciones a las que puede hacerlo. Si la nariz y la boca fueran receptores de radio, la boca solamente podría captar cuatro estaciones y sólo si la señal fuese intensa. La nariz, por otro lado, recibiría cualquier señal a través de un amplio ancho de banda y sería capaz de detectar las señales más débiles. Es más: podría discriminar entre señales muy débiles así como discernir combinaciones de señales. Para tener alguna idea del orden de disparidad entre nariz y boca, basta con comparar los instrumentos.

La boca tiene aproximadamente 10.000 papilas gustativas, cada una de las cuales es capaz de detectar solamente uno de los cuatro gustos. La boca puede detectar únicamente aquellas sustancias que se le presentan en forma directa o que son disueltas y modificadas por la saliva. La nariz, en cambio, obtiene información de moléculas transportadas por el aire que ingresan a través de las fosas nasales en el aire inhalado o bien son llevadas desde la boca a través de la parte posterior de la garganta al interior de la cavidad nasal.

Las células epiteliales de la nariz están programadas para responder a una gran variedad de olores. El aire, una vez que ha ingresado en las fosas nasales o que ha subido por la garganta, pasa a través de tres superficies óseas conocidas como cornetes en su camino hacia los receptores olfativos. Estos últimos constan de dos pequeñas regiones, una en la parte superior de cada septo nasal. **Hills, P. (2005)**

Cada una de estas regiones contiene alrededor de 10 millones de células receptoras. Como si fuese poco, el recubrimiento de los cornetes sirve

para aumentar el área efectiva del epitelio -la superficie activa- y algunos estudios recientes mencionan que existen glándulas en la nariz que descargan proteínas que, al unirse a los componentes de los aromas, aumentan la concentración de estos últimos en la mucosa nasal de 1.000 a 10.000 veces. Incluso ante la menor de estas dos cifras, la nariz es aproximadamente dos millones de veces más sensible que la boca.

El epitelio olfatorio -la superficie sobre la que se detectan los olores- es la base de estos millones de neuronas receptoras, cada una de las cuales se asemeja un poco a un bulbo en tierra: la neurona receptora es el bulbo del cual sale el tejido neural y alcanza la superficie del epitelio hacia arriba y el nervio olfatorio hacia abajo.

En el extremo superior, la neurona termina en una cantidad de cilios capilares que se introducen en una capa de mucosa. En el extremo inferior, el nervio olfatorio se dirige hacia el bulbo olfatorio en la base del cráneo.

Aproximadamente mil proteínas diferentes están unidas a la superficie de la membrana olfatoria. Cuando se presenta una molécula de olor, la misma se une a una de estas proteínas, lo que produce que la neurona envíe una señal eléctrica.

Esa señal se abre paso a través del bulbo olfatorio hasta el cerebro y registramos la experiencia consciente de un olor en particular. Los receptores olfatorios son las únicas neuronas que tienen una conexión directa con el cerebro, lo que sirve de explicación sobre la peculiar inmediatez y poder emocional de los olores. **Hills, P. (2005)**

2.2.6. CATACIÓN O EXAMEN DEL VINO

El examen del vino se inicia llenando la copa hasta la mitad, procurando formar espuma, a fin de verificar el tamaño de la grana, su persistencia y limpidez.

Para un examen más detenido, se intensifica la espuma, cubriendo la copa con la palma de la mano y agitando el vino.

Una vez apreciada la espuma, se pasa al examen del color, levantando la copa a la altura de la vista y observando el vino a trasluz, mientras con un ligero vaivén o girando la copa sobre sí misma, se agita el líquido, a fin de que el examen se proyecte a todas luces.

El examen del color abarcará a su tono y limpidez. Se le debe practicar con máxima prolijidad, sin olvidar la frase clásica: "El vino entra por los ojos".

Luego, se procede a verificar el aroma, agudizando el sentido del olfato, centralizado como se sabe en la mucosa pituitaria que tapiza las membranas nasales.

Para mejor apreciar los aromas, se aproxima la copa a la nariz, haciendo repetidas aspiraciones, al tiempo que se agita el vino para facilitar la dispersión de los principios volátiles, lo que se acentuará recubriendo la copa con las palmas de ambas manos, para calentarlo.

El examen del aroma requiere extremada minuciosidad y concentración, porque no se limita a verificar si es más o menos normal, o más o menos defectuoso.

El buen catador podrá precisar la procedencia del vino, es decir, la clase de uva con que se elaboró, y el viñedo a que pertenece, su grado de

evolución, sus peculiaridades principales, lo que confirmará o reajustará al complementar sus apreciaciones con el examen del sabor. **De la Peña, E. (2006).**

La degustación se practica tomando pequeños sorbos que se retienen en la boca, para paladearlos mientras se les gorgotea con suaves aspiraciones. El sorbo debe irrigar sucesivamente toda la lengua, y de vez en vez beberse pequeños tragos para llevar la impresión al fondo del paladar.

Las papilas gustativas de mayor tamaño, forman la denominada "V" lingual, situada con el ángulo hacia la punta, en la cara superior de la lengua.

Las papilas más pequeñas se distribuyen en el resto de la lengua, concentrándose, en mayor número, hacia la punta. Es, pues, importante irrigarlas a todas, lo que se facilita con movimientos de la mandíbula como si se masticase.

A fin de asociar a las impresiones del sabor, las del aroma, se aspira aire por la boca, mientras se agita el sorbo, y se le expele por la nariz.

La degustación, como el examen del aroma, se debe reiterar, renovando los sorbos hasta que se hayan concretado las impresiones percibidas y se precisan sus principales peculiaridades.

Es de importancia fundamental el establecer con prioridad la clase de uva a que pertenece el vino, y en lo posible situar el viñedo.

Estos antecedentes son básicos para justipreciar las cualidades, tan particularmente influidas por la variedad y la situación.

Naturalmente que, simplificado el problema, el peritaje de vinos de la región de que se trate, cuyas características debe conocer a fondo el catador.

Estas apreciaciones no presentan mayores dificultades. **De la Peña, E. (2006)**

2.2.6.1. PERITAJES DE CATACIÓN

En los peritajes, para la certificación de la calidad. (exposiciones, concursos, etc.), las comisiones deben organizarse con probadores de reconocida competencia, y con la correspondiente reglamentación.

Por considerar muy adecuada y de orientación la reglamentación de la Cámara de Probadores Oficiales para la certificación de la calidad, que otorga a los vinos Oportos, se resume sus bases en la siguiente discriminación:

- a)** La cámara la integran ocho probadores, seleccionados por concurso, que actúan con un presidente, que decide en caso de empate.
- b)** Cuatro probadores actúan en el turno de la mañana y los cuatro restantes en el turno de la tarde, funcionando, cada turno, cuatro horas diarias.
- c)** El máximo de muestras examinadas en cada turno se eleva a 10. Se presentan en botellas individualizadas con sus números correspondientes. El muestrario es preparado por los agentes de fiscalización, designados al efecto, quienes agrupan para cada turno tipos similares. El catador ignora la procedencia.
- d)** Los caracteres de los vinos examinados se expresan en los términos de un vocabulario adoptado al efecto.

- e) Las apreciaciones básicas se refieren al aspecto, al color, a la espuma, al aroma, al sabor, a la cualidad y a los defectos. La discriminación es como sigue. **De la Peña, E. (2006)**

2.2.6.2. ASPECTO

Se aprecia la limpidez y la viscosidad.

La limpidez se clasifica: brillante, límpido, opalescente o turbio, según corresponda.

La viscosidad se aprecia por las adherencias del vino en el vidrio de la copa. La intensidad de la lágrima acusa la mayor o menor viscosidad.

Se registran también la coloración de la lágrima y de la espuma.

2.2.6.3. COLOR

El color se discrimina en: retinto, tinto, rubí, tinto rosado, película de cebolla, rosado, blanco, pálido, blanco paja y blanco rosado.

2.2.6.4. OLORES

Los que definen buenas cualidades se les designa aromas. Los defectuosos se expresan con el calificativo que mejor los defina.

Los aromas se clasifican en vinoso, neutro, distinto o particular, a flores y a fruta.

Los defectos según corresponda, a corcho, moho, madera, picado, etc. **Hills, P. (2005)**

2.2.6.5. PALADAR

El dulzor se discrimina en extra seco, seco, medio seco, dulce, muy dulce y mistela.

Los vinos sin astringencia se clasifican: suaves, abocados, aterciopelados y redondos. A los astringentes se les denomina rascantes. Los vinos muy ácidos, se clasifican verdes ácidos, y los con acidez deficiente, chatos.

Los con sensación de riqueza al paladar, con elevado extracto, se clasifican de mucho cuerpo; y de ligeros o débiles a los de poco cuerpo.

El vocabulario informado adopta, desde luego, los conceptos y terminología regionales con que se valoran los vinos oportos.

Desde nuestro punto de vista, el vocabulario debe tener carácter regional, para mejor interpretar las modalidades ambientales, y las cualidades de los vinos más valorables de acuerdo con su categoría, tipo y preferencias de los mercados.

2.3. INGREDIENTES PARA LA ELABORACIÓN DEL VINO DE MIEL DE ABEJA

2.3.1. FUNDAMENTO DE LA MIEL DE ABEJA EN LA ELABORACIÓN DEL VINO

La miel es el ingrediente principal del vino. Una mezcla de miel, polen, propóleo y agua en su elaboración deben emplearse las mieles más dulces, más aromáticas, de color más claro.

La elaboración del vino comprende 3 etapas básicas:

La primera es preparar el mosto de tal manera que las levaduras encuentren un medio apropiado para su vida.

La segunda es lograr que estas levaduras realicen la transformación de los azúcares de la miel, dextrosa. ($C_6H_{12}O_6$) más el agua. (H_2O), transformándolo en alcohol etílico. (CH_3-CH_2OH) y dióxido de carbono. (CO_2) A esta etapa muy compleja se le conoce como fermentación.

La tercera es que lo obtenido de esa fermentación se transforme en un producto sano agradable y conservable en tiempo. Luego de esta tercera etapa la elección del productor, una segunda fermentación en la botella para otorgarle tan mágica burbuja.

La miel de abeja para ser extraída debe estar operculada en su estado óptimo de maduración.

La miel proporciona el sabor característico de la floración de la zona donde se produce para obtener el vino con un aroma agradable y un sabor exquisito.

2.3.1.1. DEFINICIÓN DE LA MIEL DE ABEJA

La miel es el principal producto biológico muy complejo, de la colmena, es la sustancia elaborada por la abeja melífera y sus diferentes subespecies a partir del néctar de las flores y otras secreciones extra florales, que las abejas liban, transportan, transforman, combinan con otras sustancias azucaradas tales como jugo de caña, jugo de frutas y exudados de plantas.

A partir del néctar de las flores, de las secreciones, procedentes de partes vivas de plantas, que es pecoreado y transformado, mezclado con

sustancias específicas propias almacenado y dejando madurar en los paneles de la colmena. **Sánchez, C. (2003)**

2.3.1.2. ELABORACIÓN DE LA MIEL

En el siglo XVII Lemery, un farmacéutico y profesor de química, refuta finalmente el milenario postulado de la miel con un maná celestial recogido por las abejas, declarando en su diccionario de drogas que “La miel está compuesta de diferentes sustancias recogidas por las abejas de las flores y transportadas por el día en el vientre hasta los panales donde regurgitan esas mismas sustancias” hoy día sabemos que la miel elaborada por las abejas a partir de los jugos vegetales.

Para proteger a los consumidores de las mieles falsas mieles fabricadas la base de productos azucarados diferentes de los que segregan las plantas, los especialistas se han puesto de acuerdo para dar una definición legal de la miel: “La miel es una sustancia azucarada producida a base de néctar y otras soluciones azucaradas que las abejas cosechan de los vegetales, los enriquecen con sustancias que no provienen de su propio cuerpo, en el la transforman, colocan en los panales y la hacen madurar”. **Aleman, A. (2000)**

El néctar sacado por la obrera, gracias a su lengua que funciona como una bomba aspirante - impelente, tiene tres transformaciones principales:

- Dilución del néctar y mezcla de saliva; fermentos, ácidos.
- Inversión de la sacarosa por la acción de la invertasa salivar.
- Evaporación del agua para concentrar el néctar.

Dilución del néctar y mezcla de saliva; fermentos, ácidos. Cuando el néctar (o la ligamaza) es muy azucarado (un 28% de concentración de

azúcares es la concentración máxima para la abeja), es de consistencia viscosa y pasa por la ranura de la trompa.

La abeja, para facilitar su absorción, está obligada a diluir el jugo vegetal produciendo saliva, mezcla de segregaciones de las glándulas labiales, torácicas y faríngeas. En esta saliva se encuentran, abundantes fermentos y ácidos, que son las sustancias fisiológicas activas de la miel.

Cuando el líquido es fluido. (pero no inferior al 5%) se almacenan más rápidamente en el buche de la abeja, la abeja libadora, de vuelta a la colmena, entrega el contenido de su buche a una abeja del interior, que lo pasa a otra, siguiendo una cadena que será tanto más larga cuanto más corta sea la cosecha.

En cada transmisión del néctar se añadirán al néctar sustancias salivares de las abejas de enlace, tanto así que la sustancia depositada por fin el panal está muy lejos de ser químicamente igual al néctar inicial. **Alemany, A. (2000).**

2.3.1.3. EXTRACCIÓN DE LA MIEL DE ABEJA

En la temporada de abundante floración fue recomendable la extracción de la miel de abeja, una vez que concluyó la etapa de maduración de la miel se siguió el siguiente orden:

- Selección: Los bastidores operculados con miel de abeja
- Para quitar los bastidores se utiliza el ahumador como defensa y el cepillo para retirar las abejas de los cuadros.
- Transporte de las bastidores hacia el área de trabajo

- Almacenamiento: En el área de trabajo se conservó la temperatura de 30° a 45° C.
- Desoperculado: Consiste en quitar el opérculo de cera de las celdillas. La desoperculación se realizó con el cuchillo de filo virado y el deserperculador.
- Extracción: La miel se extrajo de los bastidores, utilizando la centrífuga manual, al girar la miel se expulsa por la fuerza hacia las paredes de la misma, posteriormente se deposita en el fondo de la centrífuga, pasa por la salida de la centrífuga para ser filtrada por un colador, depositándose el líquido en un balde de 20 lts.
- Reposo: Es de 24 horas, transcurrido este tiempo se procedió a retirar las partículas de cera que sumergió hacia la superficie.
- Envasado: Se efectuó en forma manual abriendo el grifo que tiene en el fondo del balde, se recolectó en recipientes de vidrio y plástico de capacidad de 500 ml y de 4 lts.
- Almacenado: Los envases con la miel de abeja se ubican dentro de cartones, protegiendo la miel de la luz en un lugar seco.

2.3.1.4. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA EXTRACCIÓN DE LA MIEL DE ABEJA

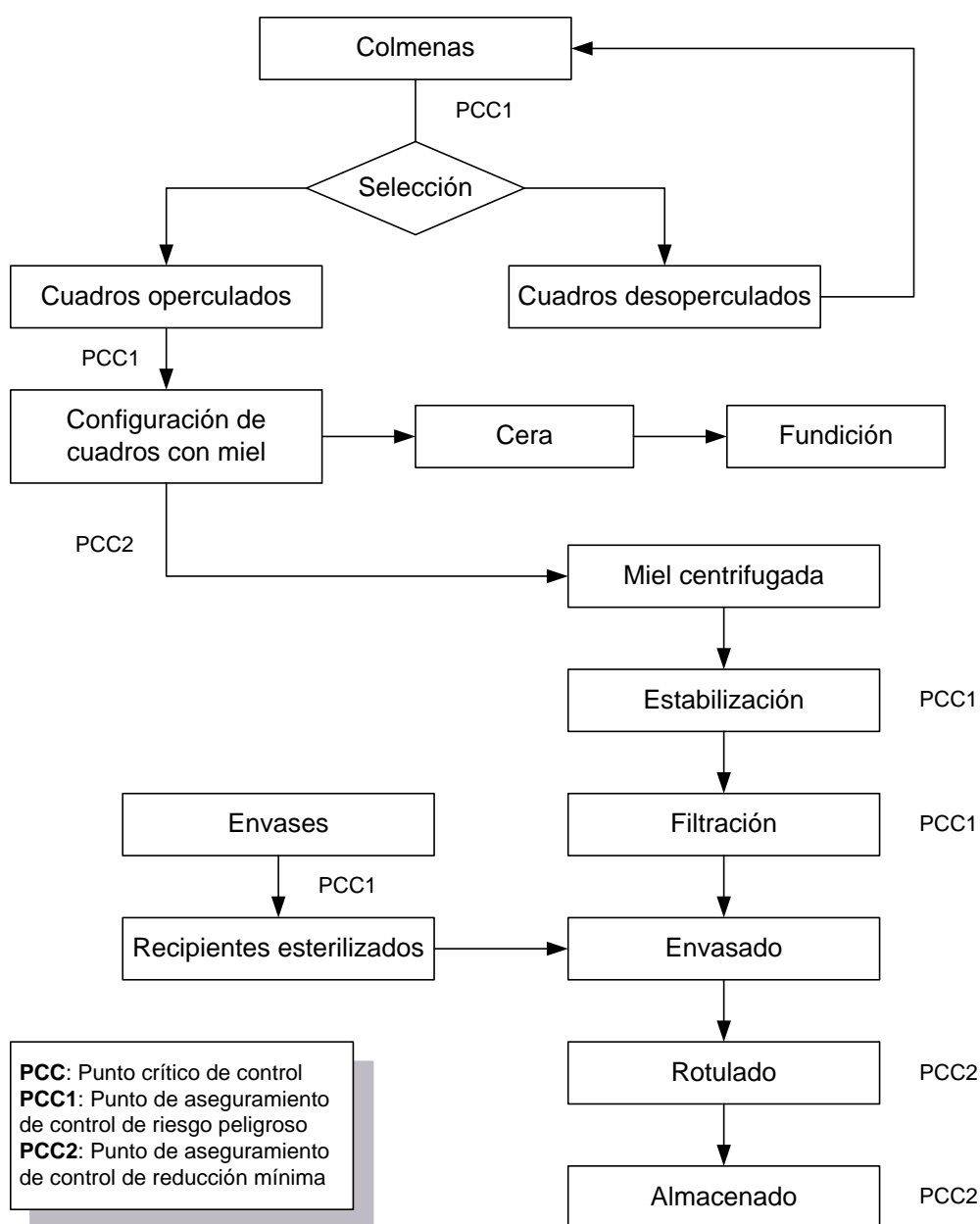


Figura 1.- Diagrama de Flujo para la extracción de miel de abeja
Fuente: Magallanes, V. (2004)

Este diagrama es utilizado para la extracción de miel de abeja en el sistema de análisis de riesgos. (Hazard) para las buenas prácticas de manufactura.

2.3.1.5. ORIGEN DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE LA MIEL

2.3.1.5.1. EL NÉCTAR

Es una solución acuosa azucarada, segregada a nivel de los órganos glandulares de los vegetales, a quien Linneo bautizó como néctar en 1735.

Se distinguen néctares florales, situados en las flores. (en la base de un pétalo, de un sépalo, de un pistilo, etc.) y néctares extra florales que se encuentran en regiones vegetativas de la planta. (las pequeñas verrugas de color rojo muy conocidas de las hojas de cerezo son un ejemplo de néctar extra floral).

El néctar en una planta cualquiera, es una solución más concentrada cuanto más débiles son la humedad y la temperatura ambiental; dentro de una misma especie vegetal es más abundante cuando el tiempo presenta alternancias de sol y lluvia, si la planta crece al sol, en un terreno sano, permeable y alto. El aspecto, la consistencia y la composición química de los azúcares y de las esencias del néctar varían según la especie de la planta de que proviene.

Las abejas visitan siempre con carácter prioritario los néctares más azucarados. (los que contienen entre el 40 y 50% de azúcares) y pueden apreciar a qué hora del día alcanza la melaza su concentración más favorable (comúnmente en el alba y, por la tarde, a la Caída del sol)

En los períodos de producción óptima de néctar (cosecha de primavera) se ha calculado que las abejas obreras pueden llevar a diario a la colmena unos 5 kg de néctar, que equivale para cada una de ellas a un recorrido de alrededor de 40 km diarios.

Si además se tiene en cuenta que para llenar el buche (unos 50 o 60 mm³ como máximo, es decir entre 40 y 70 mg) cada abeja visita unas 150 flores, es así como realizando la cuenta del prodigioso trabajo que representa un kg de miel. **Sánchez, C. (2003)**

2.3.1.5.2. LA LIGAMAZA

Otra fuente de la miel es la ligamaza, líquido azucarado de la savia elaborada que segregan los vegetales a través de las incisiones hechas en los tejidos vegetales por insectos que succionan el floema (ligamaza provocada por los afidios), de los cuales los principales son las cochinillas y el pulgón. Estos insectos están dotados de un órgano nutritivo especializado (una especie de bomba) que les permite aspirar la savia elaborada (que contiene entre un 10 y un 25% de azúcares) por el vegetal. De hecho sólo retienen una parte del líquido y unos dejan que se hagan como perlas con las gotas de la ligamaza que se les quedan unidas y otros expulsan o dejan puesta una parte del líquido eliminado por las hojas o por las agujas del pino.

En los bosques de Alerces se puede ver a veces agujas de estas coníferas recubiertas por una costra blanca de azúcar: es la ligamaza desechada por algunos afidios que tienen la propiedad de cristalizar rápidamente en el aire, pues contiene una fuerte composición de melecitosis. Las abejas son muy aficionadas a esta ligamaza, pero se trata de una miel muy difícil de extraer, pues tiene tendencia a solidificarse en los panales.

Las coníferas que no contienen néctares ni florales ni extra florales son no obstante productoras de ligamaza; así ocurre con el pino, la epicéa o abeto rojo y el abeto blanco.

Igualmente producen ligamaza el roble, el tilo, el plátano, el ciliso, el álamo negro, el haya llorona y en realidad todas las plantas que tienen pulgón. **Sánchez, C. (2003)**

2.3.1.5.3. SACAROSA

La sabia elaborada de los vegetales contiene azúcar cristalizable llamada sacarosa. En el nivel de las nectáreas o glándulas nectaríferas, este azúcar se ve afectado en primer lugar por las invertasas vegetales y, luego, en el buche de la abeja, está sometido a la acción de la invertasa salivar del insecto.

Estas acciones diastáticas conducen a la transformación de tres cuartas partes de la sacarosa inicial en azúcar “invertido” dextrosa y levulosa.

La invertasa continuará actuando en la misma miel hasta la desaparición total de la sacarosa. Por ello “cuanto más vieja sea una miel, menos sacarosa contendrá”.

2.3.1.6. PROPIEDADES FÍSICAS DE LA MIEL

La miel presenta según la planta de origen, la composición de los azúcares, el grado micrométrico y la temperatura de la atmósfera ambiente. Una gama de aspectos que van desde el líquido al sólido y del blanco o amarillo claro hasta el moreno oscuro.

El sabor particular de cada miel depende de la naturaleza de las plantas, de la naturaleza del terreno, también del clima y de la estación, el perfume de una miel de primavera es generalmente más delicada que el de la miel de otoño. **Cadena, S. (2004)**

Tabla 2. Color de la miel y su alcalinidad

COLOR	ALCALINIDAD
Incoloro	0.3
Claro	0.5
Amarillo	0.7
Ámbar	1.0
Rojizo	1.4
Pardo oscuro	1.9

Fuente: Nahamias, F. (2004)

Siendo la miel un producto resultante de la transformación de los néctares existentes en las flores de las más diversas especies, no puede dejar de presentar características físicas, composición y propiedades nutritivas o terapéuticas que varían según proceda de una u otra región.

El consumidor, ignorando las causas de estas divergencias, condena muchas veces mieles de gran pureza y alto valor nutritivo porque su aspecto le desagrada a la vista, prefiriendo mieles sospechosas o evidentemente alteradas, pero de buena apariencia, por lo que les atribuye una genuinidad que, en realidad, es posible no tengan.

Urge, pues, abandonar estos prejuicios, tanto por parte de los consumidores como de los productores. Si puede adquirirse la miel directamente del productor, se preferirá esta, aunque su aspecto se feo, a la que se halle en el comercio con mejor aspecto pero con menos garantía de lo que es un producto natural sin adulterar.

Si forzosamente ha de adquirirse en el comercio, se procurará comprar la miel que vaya envasada con la marca o el nombre del productor prefiriéndola a la que vayan en envases anónimos o a granel. **Nahamias, F. (2004)**

2.3.1.6.1. CONSISTENCIA

Cuando la miel se extrae del panal es una solución acuosa concentrada, más o menos fluida, pero este estado líquido es transitorio, pasado en el período de tiempo de mayor o menor privación, la miel se transforma en una masa pastosa, granulada y opaca debido a la cristalización de uno de sus azúcares.

La miel cristalizada, ya sea de manera uniforme o bien formando copos irregulares, es tan buena o mejor que la miel líquida. De hecho, la cristalización, muy al contrario de lo que se piensa es una garantía de pureza para el comprador.

Al exigir a los proveedores la miel líquida, se les está obligando, sin querer adulterar el producto. La miel puede conservarse líquida hirviéndola en baño maría, pero las elevadas temperaturas alteran los azúcares y destruyen los fermentos y las vitaminas existentes en la miel y, por lo tanto, se privan de las propiedades que el consumidor espera hallar en ella.

Hay que pedir pues, con preferencia la granulada y una vez escasa, se quiere líquida, se calienta ligeramente a baño maría en las cantidades necesarias, cada vez, para el consumo inmediato, procurando que la temperatura no sobrepase de los 50° C.

La consistencia gelatinosa de la miel es debida a una proteína particular. La viscosidad muy elevada de la miel de eucaliptos proviene de una tasa particular de coloide y de dextrinas.

La cristalización de la miel depende de la relación existente entre los azúcares levulosa, dextrosa. La miel de acacia es pobre en dextrinas y rica en levulosa y no cristaliza. Una miel más rica en dextrosa. (colza) cristaliza enseguida. **Nahamias, F. (2004)**

2.3.1.6.2. COLOR

La miel presenta tonalidades que van desde casi incolora a color castaño oscuro, pero el color predominante es el castaño claro o ambarino el color oscuro no significa que la miel sea de calidad inferior.

Por el contrario se sabe que cuando más oscura es la miel más rica es en fosfato de calcio y en hierro y, en consistencia, es la más indicada para satisfacer las necesidades de los organismos en crecimiento, de los individuos anémicos y de los intelectuales sometidos a esfuerzos mentales.

La miel de color claro es más rica en vitamina A las mieles oscuras un madrigal en vitamina B1 y siendo la miel oscura la que tiene una función más reconstituyente es la preferible para los niños y para los deportistas, por sus efectos tónicos sobre los músculos. Las mieles de color ambarino o castaño claro pueden preservarse como alimento y golosina para personas adultas que disfrutan de buena salud.

Las mieles oscuras son en relación con las claras más ricas en cenizas. (sobre todo del manganeso, hierro y cobre), en coloides, en acidez total, en azúcares superiores y en maltosa, pero más pobres en sacarosa, dextrosa, levulosa. Las mieles de ligamaza ricas en cenizas son de colores oscuros, y por el hecho de que apenas contengan dextrinas cristalizan generalmente poco. Contienen dextrosa, levulosa y otros azúcares. **Nahamias, F. (2004)**

2.3.1.6.3. AROMA Y SABOR

En general el sabor de las mieles de color claro el más fino que el de las mieles color oscuro. Independientemente de su color, la miel puede ser más o menos dulce, a veces, picante y, en algunos casos extremadamente amarga, al extremo de no poder consumirse.

El poder edulcorante de la miel se estima aproximadamente en la mitad de la que tiene el azúcar de caña, peso por peso. Las propiedades órgano lépticas. (de aroma y sabor) de la miel proceden de las esencias aromáticas características de la planta de origen.

El sabor azucarado es el característico de las mieles principales; un sabor dulzón, más bien soso, caracteriza a la miel de tilo y del peral; un sabor ácido a la miel del limonero, de cactus, y del manzano; y un sabor amargo a las mieles del musgo de la corteza de los árboles, a la miel de Castaño, del más rubio, del sauce y del tejo. **Nahamias, F. (2004)**

2.3.1.6.4. AGUA

Evaporación del elemento para concentrar el néctar

Expuesta a la temperatura interior de la colmena. (36.37°) favorable a la multiplicación microbiana. La miel está amenazada a una fermentación rápida por la presencia del agua.

Las abejas ha resuelto este difícil problema de la conservación de su miel concentrando el néctar y haciéndola con ello inexpugnable a las levaduras. Este proceso de concentrar a la miel se efectúa en dos tiempos.

En una primera fase, algunas abejas situadas en una corriente de aire fresco, creada por sus hermanas ventiladoras, hacen ir y venir durante unos 20 minutos una gota de miel fresca desde el buche a la trompa. De este modo hay evaporación de una parte del agua y un enriquecimiento de nuevos fermentos salivares.

Cuando el contenido del agua ha bajado de un 40 al 50% depositan las gotas en los panales. **Alemany, A. (2000)**

En un segundo tiempo, esta miel a medio madurar, extendida en una capa muy fina en las celdillas. (Llenas en una cuarta parte) va a madurar gracias a una estrategia muy ingeniosa en el período de uno a tres días. Varias filas de abejas ventiladoras, con las seis patas amarradas a la piqueta, ósea la tabla de vuelo, y con la alas vibrando de manera rápida y continua, producen en el entrada de la colmena una poderosa corriente de aire en sentido ascendente que va a acariciar la superficie del néctar colocado en la celdillas y de paso se va a encargar del vapor de agua eliminado de esta manera en una corriente de aire que desciende.

Cuando la proporción de azúcares ha llegado aproximadamente al 80%, la miel está ya madura y las abejas pueden llenar la celdillas y después opercular con cera, siendo impermeable al aire. Esta operación de operculado preservar indefectiblemente a la miel (resguardada del aire y del vapor de agua) de cualquier fermentación que pudiera producirse.

A veces, sin embargo, la operación de operculado se realiza con miel todavía muy rica en agua y, en estos casos raros, habrá fermentación de la miel. **Aleman, A. (2000)**

2.3.1.7. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA MIEL

La miel de nuestras abejas es un producto realmente virgen, rico en elementos nobles, cuya acción sobre nuestro organismo no tiene parangón y merece un interés de primer orden.

Por otra parte, estas sustancias nobles, ya se trate de vitaminas, hormonas, diastasas, oligoelementos o minerales. Son vivas y activas, y en su mayor parte juegan el papel de potentes catalizadoras, capaces de liberar la energía contenida en potencia en otros alimentos. Es por esto que la miel es un alimento energético por excelencia.

Aunque el contenido de la miel varía según las flores de que procede, pueden aceptarse como normales las cifras que ofrece el siguiente resultado de análisis:

La miel de abeja es dulce, pero no es un mero sustituto del azúcar corriente. En realidad contiene por lo menos dos tipos de azúcar, llamados fructosa (o levulosa) y dextrosa. Estos azúcares contenidos en la miel son asimilados directamente por la sangre, sin necesidad de ser digeridos ni procesados por el organismo humano. **Avila, J. (1980)**

El azúcar contenido en la miel, difiere del que se obtiene de la caña, de la remolacha y de otros vegetales. La miel contiene azúcares que son denominados monosacáridos, mientras que la caña y otros vegetales contienen disacáridos. Estos disacáridos deben someterse a un proceso denominado hidrólisis antes de pasar al torrente sanguíneo.

Este proceso se lleva a cabo en el intestino delgado. Pero los monosacáridos (los azúcares contenidos en la miel) no requieren de este proceso digestivo, ya que son inmediatamente absorbidos por el intestino, pasando enseguida al torrente sanguíneo.

La miel está constituida por alrededor de 70 diferentes sustancias. Sin embargo la mayor parte constituyen de agua, fructosa y dextrosa. Estos tres componentes constituyen aproximadamente el 95-97% del total.

En la tabla No. 3 muestra la composición química de la miel de abeja común y corriente. Pero la miel contiene además enzimas de importancia para el organismo, tales como la amilasa, que nos permite digerir el almidón y las dextrinas, así como otras enzimas que intervienen en el proceso de asimilación de los alimentos

Al ser las mieles y ligamazas tan diversificadas como las especies de vegetales libados, existe por ello una gran variedad de mieles que presentan diferencias, de consistencia, color gusto y aroma que en el análisis químico se concretizan especialmente en diferencias de composición de azúcares, en materias pigmentarias y en esencias aromáticas.

Sin embargo, los constituyentes dominantes, que proporcionalmente oscilan en torno al valor medio, dado que son los mismos en todas las mieles, podemos dar una composición química media de las mieles. De esta manera se examinan los principales cuerpos o familias que existen en la miel. **Avila J. (1980)**

Tabla 3. Composición química de la miel

COMPONENTE BIOQUÍMICO	%
Agua:	18.7
Azúcares:	
Levulosa	40.4
Dextrosa	35.0
Sacarosa	1.7
Total agua y azúcares	95.8
Vitaminas:	
B1. (tiamina, aneurina)	0.00001
B2. (riboflavina)	0.00004
B3. (ácido pantoténico)	0.00060
B5. (PP-niacina)	0.00020
B6. (piridoxina)	0.00020
C. (ácido ascórbico)	0.00400
Total vitaminas	0.00505
Minerales:	
Azufre	0.00300
Calcio	0.00600
Cloro	0.02400
Cobre	0.00007
Fósforo	0.01600
Hierro	0.00090
Magnesio	0.00600
Manganeso	0.00020
Potasio	0.01000
Sodio	0.00500
Total minerales	0.07117
Dextrina	3.4
Proteínas	0.7

Fuente: Cadena, S. (2004)

2.3.1.7.1. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES BIOLÓGICOS DE LA MIEL

2.3.1.7.1.1. AGUA

En los panales de cera operculados el contenido de agua está generalmente entre el 17 y el 18%. También se pueden encontrar operculadas con un 15% de contenido de agua y otras, con un 22 ó 23% por ejemplo. Esta cifra, sin embargo, varía de hecho de una región a otra, de uno a otro país.

Así se comprueba que generalmente las abejas de países con clima seco operculan la miel con gran contenido de agua. **Cadena, S. (2004)**

Después de la desoperculación realizada por el apicultor para recoger la miel, el contenido de agua puede oscilar entre 14 y 25% según las condiciones higroscópicas ambientales, que favorezcan una evaporación o una absorción del agua. El contenido ideal de agua para una buena conservación se sitúa entre el 17 y 18%. Cuando tienen más de un 20% hay que considerar a estas mieles de calidad inferior.

2.3.1.7.1.2. LOS AZÚCARES SIMPLES O HEXOSAS Y LOS DISACÁRIDOS

Los azúcares del grupo de los Monosacáridos. (o Hexosas) son la dextrosa o dextrosa y la fructosa o levulosa.

La tasa de fructosa (el valor medio según White es de 38.19%) es generalmente superior a la dextrosa (con un valor medio del 31.28%) Los disacáridos cuentan entre los principales a la sacarosa (valor medio del 1.31%); los valores extremos vinculados a la edad de la miel están entre 0.25 y el 7.5%, a la maltosa, que es un constitutivo importante (valor medio del 7.31%), la izo maltosa, la Nígerosa, etc.

Los azúcares superiores.- Están constituidos por trisacáridos, polisacáridos, y de heterópsidos de fórmula química compleja.

Se puede citar a la melezitosis, son muy ricos en ella las mieles de ligamaza, la erlosa, la rafinosa. Los polisacáridos llamados dextrinas de la miel, y los heterópsidos tales como los taninos.

Las gomas y dextrinas de la miel.- Que parecen tener poca importancia, teniendo en cuenta su escasa proporción. (no excede el 0.50%), son sin embargo, materias que no hay que despreciar pues impiden a la mayor parte de las mieles que granulen o retrasen su cristalización. Son particularmente abundantes en algunas ligamazas del pulgón. **Cadena, S. (2004)**

2.3.1.7.1.3. DEXTROSA

Está considerada como un potente energético debido a que es el alimento principal de las células musculares. Al comer miel o uvas, la dextrosa pasa sin transformación del estómago al intestino, y, una vez en este, pasa sus mucosas y penetra en los capilares sanguíneos, vertiéndose en la vena cava inferior, que la conduce al corazón, principal músculo del organismo.

Para que los demás músculos puedan participar de este alimento, el corazón envía el sobrante, a través del sistema arterial, a todos los órganos musculares, respiratorios de la vida de relación, etc.

La ingestión de miel permite, por tanto, la alimentación inmediata e intensiva de todo el sistema muscular. Este aporte nutritivo es conveniente no sólo cuando los músculos son llamados a ejercer un esfuerzo intenso (trabajos de fuerza, competiciones deportivas), siendo también cuando algún músculo es deficiente y necesita un refuerzo de energía, como en el caso del miocardio en las personas de edad

avanzada, o en la fatiga del corazón que a veces presentan los convalecientes de enfermedades infecciosas. **Cadena, S. (2004)**

2.3.1.7.1.4. FRUCTOSA

No menos importante es la función de la otra principal porción de los azúcares contenidos en la miel y en la fruta; la fructosa.

Al igual que la dextrosa, la fructosa llega al intestino sin sufrir transformación. Y, al igual que la dextrosa, penetra en los capilares venosos. Pero allí a diferencia de ésta, en lugar de ser conducida hacia el corazón, es atraída por el hígado, donde queda almacenada en forma de glucógeno, permaneciendo estacionada en él hasta que el organismo la necesita.

Cuando esto ocurre, ya sea por falta de hidratos de carbono en el aporte alimenticio por haber un consumo extra de calorías, el glucógeno almacenado en el hígado va siendo transformado en dextrosa que pasa a la vena cava inferior y de allí, al corazón desde donde es repartida a los músculos que la necesitan.

Desde el punto de vista energético, para darse cuenta de la importancia de la miel, bastará saber que 100 g de miel dan unas 330 calorías, mientras que igual cantidad de yema de huevo da 290; de carne 150; de patatas 100; de leche 70. **Cadena, S. (2004)**

Pero hay más; esta cantidad de energía, que se expresa en calorías, que proviene de los rayos del sol y que la planta almacena bajo la forma de azúcares o hidratos de carbono, la poseen en mayor o menor cantidad todos los alimentos. Se podría creer que es suficiente comer más para aumentar la capacidad de trabajo de nuestros órganos, pero esto es falso.

Cuando una persona se dispone a comer, no es la cantidad de alimentos lo que determina lo que se puede digerir sino la calidad. Lo mismo ocurre con nuestros órganos. Y es allí donde las sustancias catalíticas de la miel entran en juego excitándolos para que absorban una mayor cantidad de azúcares. Esta es la explicación del aumento de energía que se produce con el consumo de miel.

2.3.1.7.1.5. VITAMINAS

El polen de muchas flores es más rico en vitamina C que la mayor parte de las frutas o verduras. Por consiguiente, cuando más polen contiene la miel, más vitamina C encierra.

Por otra parte, es sorprendente constatar que la miel constituye un terreno de elección para las vitaminas, cosa que no ocurre con los demás alimentos.

Las espinacas, por ejemplo, transcurridas 24 horas de haber sido cosechadas, han perdido 50% de su vitamina C. También las frutas pierden sus vitaminas en proporciones importantes durante su almacenamiento.

En cambio, la miel conserva su vitamina C y es también rica en ácido nicotínico y en vitamina B2, pudiendo decirse, en realidad, que contiene todas las vitaminas indispensables para la vida y cuya carencia provoca avitaminosis, es decir, enfermedades típicas como el escorbuto o el beri beri. **Cadena, S. (2004)**

Aunque pobre en vitamina B1, como todos los alimentos ricos en azúcar, la miel proporciona además de las vitaminas B2 y C ya citadas, las siguientes: A. (retinol); B6. (piridoxina); H. (biotina); B8. (ácido fólico); BX. (ácido paraminobenzoico) y PP. (nicotinamida) Todas estas vitaminas

tienen una acción sobre las diferentes funciones de la vida, no por su cantidad, que es ínfima sino más bien por su presencia.

Son inminentes catalizadores que facilitan el metabolismo y activan numerosas funciones orgánicas y las vitaminas liposolubles. (A, D, E y K).

2.3.1.7.1.6. MINERALES

Los minerales contenidos en la miel son numerosos y variados, siendo tanto mayor su cantidad cuanto más oscuro es el color de la miel.

Los análisis corrientes detectan los siguientes: potasio, sodio, calcio, magnesio, hierro, fósforo, azufre, cloro, manganeso, yodo y cobre.

Algunos de ellos en proporción muy parecida a la que presenta el suero sanguíneo y bajo una forma tal que son directamente asimilables, por lo que contribuyen al mantenimiento del esqueleto (calcio) o a la regulación de la sangre (hierro).

Pero además el análisis espectral efectuado por el profesor E. Prjevalski, de la Universidad de Moscú ha permitido establecer que la miel contiene también otros importantes oligoelementos; silicio, aluminio, boro, cromo, litio, níquel, plomo, estaño, titanio, zinc, cromo y rodio.

La importancia que tienen para el organismo estas sales minerales, aunque su presencia sea sólo en cantidades infinitesimales, es considerable. **Cadena, S. (2004)**

Experiencias llevadas con animales de laboratorio, han demostrado que aún cuando se les alimentaba correctamente con proteínas, hidratos de carbono, grasas y vitaminas, si su alimentación estaba desprovista de una amplia gama de sales minerales, no tardaban en morir.

Sobre esta cuestión el profesor A. Schuette del Instituto de química de la Universidad de Wisconsin. (Estados Unidos) escribe: “el manganeso, el hierro y el cobre se hallan en cantidad más importante en la miel rojiza.

Desde el punto de vista nutritivo, el hierro es muy importante. Es necesario para la formación de la hemoglobina, principal proveedor de oxígeno para los tejidos. El cobre refuerza la acción de hierro, actuando como catalizador y favoreciendo la reconstitución potencial hemoglobínica en los individuos anémicos. El papel del manganeso puede ser comparable al del cobre, a parte de su actividad específica en materia de nutrición”. **Cadena, S. (2004)**

2.3.1.7.1.7. OTROS COMPONENTES DE LA MIEL

2.3.1.7.1.7.1. CALORÍAS

La miel proporciona 326 calorías por cada 100 g.

La miel es un alimento alcalino, pero su alta alcalinidad varía según las plantas de las que las abejas han recogido el polen. El índice de alcalinidad de la miel es proporcional a la intensidad de su color.

Por su alto contenido de azúcares, la miel es un alimento de alto contenido calórico, un kg de miel contiene aproximadamente de 3.000 a 3.500 calorías, más o menos. De modo que pese a todas las bondades quiere presentar, no es recomendable para las personas obesas o para quienes se someten a régimen para adelgazar y conservar la buena figura. Y tampoco es muy buena para personas que padecen de diabetes u otros desarreglos del metabolismo. **Cadena, S. (2004)**

2.3.1.7.1.7.2. ÁCIDOS ORGÁNICOS

Todas las mieles tienen un pH ácido, situado entre un 3.5 y 5.5%

Contiene ácidos orgánicos libres o combinados en forma de lactonas.

La miel proporciona a sí mismo diversos ácidos orgánicos: málico, vínico, cítrico, láctico o sálico, fosfórico y fórmico. Este último lo contiene en una dosis que no hace tóxica o cáustica la miel, pero que es suficiente para ejercer una acción antiséptica contra los microbios patógenos. Aparte de esto, se ha demostrado que el ácido fórmico es también un potente energético. Después de la ingestión de una dosis masiva de ácido fórmico, el organismo es capaz de efectuar un esfuerzo hasta cinco veces más intenso que antes de esta absorción. **Avila, J. (1980)**

2.3.1.7.1.7.3. PROTEÍNAS. (PRÓTIDOS) Y MATERIAS ALBUMINOIDEAS

Estas sustancias parecen de poco peso en atención a su reducido porcentaje. Sin embargo, estos aminoácidos esenciales constituyen una materia nitrogenada directamente asimilable y tiene una gran importancia en el mantenimiento de la vida.

Los azúcares o glúcidos representan entre el 95 y el 99% de la materia seca de la miel repartidas en monosacáridos o hexosas, disacáridos, y en otros azúcares superiores.

Verosímilmente algunas materias albuminoideas las han introducido las abejas al mismo tiempo que la invertasa salivar.

Este contenido en prótidos, muy débil. (0.26%), igualmente vinculado a la cantidad de pólenes existentes en la miel, confiere a las mismas propiedades alimenticias y biológicas particulares. **Avila, J. (1980)**

2.3.1.7.1.7.4. LAS ENZIMAS

La miel por su doble origen vegetal y animal, contiene enzimas propias de la planta y del insecto.

Las dos enzimas más importantes de la miel, son la invertasa y la amilasa. (enzimas de las glándulas faríngeas de la abeja) Es debido a estos fermentos o sustancias catalépticas, que aseguran la digestión de los azúcares propios de la miel, el hecho de lo que se puedan ingerir grandes cantidades de miel sin trastornos digestivos derivados. (un exceso de productos azucarados provocaría normalmente fermentaciones intestinales)

2.3.1.7.1.7.5. HORMONAS

Se ha identificado en la miel a numerosas sustancias estimulantes, que actúan como catalizadoras de naturaleza hormonal. (hormonas estrógenos, factor colinérgico, etc.)

2.3.1.7.1.7.6. PIGMENTOS Y SUSTANCIAS AROMÁTICAS

De la misma manera, se han descubierto pigmentos, sustancias cerosas contenidas en los coloides de la miel y sustancias aromáticas pertenecientes a familias químicas diversas. **Ávila J. (1980)**

2.3.1.7.2. CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS Y PROPIEDADES ANTIBACTERIANAS DE LA MIEL

2.3.1.7.2.1. UN FACTOR ANTIBIÓTICO

Una de las razones por las que la miel posee propiedades bactericidas es su contenido en potasio, toda vez que este mineral impide el desarrollo de los caldos de cultivo.

La miel contiene algunas sustancias bactericidas que han sido bautizadas con el nombre genérico de Inhibina

La miel es así un poderoso depósito de sustancias de gran valor terapéutico y profiláctico. El de azúcar más recomendable para incluirse en casi cualquier tipo de dieta. Y otra ventaja sin par de la miel, es que puede conservarse inalterada por muchos años, sin artificio alguno ni adición de otro tipo de sustancias. Esto lo demostraron excavaciones arqueológicas en Egipto, en las que se hallaron en recipientes herméticamente tapados con miel en buen estado luego de miles de años de haber sido enterados. Los griegos y egipcios la usaban en el proceso de embalsamar a sus muertos. La historia registra que el cadáver de Carlo Magno, quien murió mientras conquistaba el medio oriente, fue transportado a su natal Macedonia, sumergido en miel, para que su cuerpo no se corrompa en la larga travesía y pueda ser inhumado, no es por su pueblo.

De hecho las mismas abejas “enmielan” a los animales pequeños u otros insectos que en calidad de intrusos se aventuran dentro de sus colmenas, a los cuales por su tamaño no puede echar afuera después de haberlos paralizado o matado con sus aguijones, simplemente los cubren rápidamente con miel y propóleos para que no se corrompan y más bien se dessequen bajo la capa de miel. **Cadena, S. (2004)**

Esta inalterabilidad de la miel es atribuida a su capacidad de aniquilar microorganismos como bacterias y hongos. De modo que ni las bacterias ni los hongos pueden corromper la miel, ni tampoco aquello que la miel protege. La miel se daña solamente si se mezcla con otras sustancias no fabricadas por las mismas abejas, o si su contenido de agua aumenta por cualquier causa. Una disminución del contenido de agua, en cambio, no afecta al valor nutritivo-curativo de la miel.

La miel vieja (o cristalizada) que ya no fluye en el recipiente y que tiene consistencia pastosa, es tan buena como la miel fluida recién elaborada por las abejas. Por tanto en la miel si se puede confiar. No contiene (casi nunca) nada nocivo y no pierde fácilmente su valor alimenticio y curativo. Desde luego, siempre y cuando la miel se consuma en estado puro, de preferencia recién extraída del panal. Esta miel de primera extracción se denomina "miel virgen" y se caracteriza por su uniformidad y transparencia, cualquiera que sea su coloración.

Las mieles transparentes son claras como el agua, y las de color ambarino translucen sin opacidad alguna. Debe tenerse cuidado de ciertas "mieles" que se expenden sin garantía alguna y que pueden contener mezclas de otros azúcares así como de otras sustancias, que si bien no son nocivas, disminuyen o anulan totalmente las propiedades terapéuticas de la miel pura. **Cadena, S. (2004)**

Otro antiséptico que se encuentra en la miel, así como en la leche y en la saliva, es la inhibina, sustancia que paraliza el desarrollo de las bacterias Coli, del estreptococo dorado, del estreptococo hemolítico, del bacilo de Everth (causante del tifus) y del de Loeffler (causante de la difteria) Gracias al ácido fórmico y a la inhibina así como a un antibiótico natural.

La germicidina, que se opone el desarrollo de mohos de algunas bacterias, la miel permanece siempre exenta de microbios y resulta un eficaz y poderoso desinfectante que se emplea con éxito para cicatrizar las heridas.

Según el investigador ruso V. Filatov, la miel contienen también estimulantes biogénicos, es decir, que impulsan la actividad vital. Estas sustancias a las que provisionalmente se las han denominado bios, parece que tiene actividad incluso sobre los organismos vegetales. En el jardín botánico de la Universidad de Lvov (Ucrania) fueron plantadas

algunas ramas que al ser arrancadas del árbol, habían sido tratadas con una solución acuosa de aquellos estimulantes.

Pudo constatar que tales ramas echaban raíces rápidamente y seguían viviendo de manera normal, a diferencia de otras que no habían recibido dicho tratamiento.

Desde el punto de vista microbiológico, la miel de abejas es un producto saludable porque no contiene microorganismos que representen un peligro para la salud humana. Una característica peculiar de la miel de abejas es su capacidad de impedir la multiplicación de casi cualquier microorganismo, generalmente inactivándolo gracias a su particular composición. **Avila, J. (1980)**

Destaca el elevado contenido de azúcares, bajo contenido de agua libre. (0.50-0.62) y de humedad. (14 - 21%) bajos valores de pH. (3.5 - 5.5) bajo potencial de óxido-reducción, bajo contenido de nitrógeno, vitaminas, sales minerales y presencia de sustancias con actividad, antibacteriana.

Sin embargo, aun con esas características composicionales, en la miel de abejas se encuentran presentes algunos microorganismos como las bacterias con esporas pertenecientes a los géneros Bacillus y Clostridium, los hongos y las levaduras osmófilas responsables del fenómeno de fermentación de las mieles.

La contaminación microbiológica de la miel puede ocurrir en la colmena durante su producción por parte de las abejas, durante su extracción o durante su procesamiento. La actividad antibacteriana de la miel de abejas era conocida en la antigüedad, ya se utilizaba como cicatrizante y desinfectante de heridas y quemaduras. En la miel de abejas se encuentra presente una enzima conocida como glucoxidasa, la cual oxida la dextrosa y libera la agua oxigenada, con el correspondiente efecto

antibacteriano. En los últimos años se han detectado numerosas sustancias responsables de la actividad antibacteriana de la miel, tales como el ácido benzoico y sus derivados, los ácidos cinámicos y sus derivados y los flavonoides. **Avila, J. (1980)**

2.3.1.7.3. PROPIEDADES TERAPÉUTICAS DE LA MIEL DE ABEJA

La miel es un alimento constructor y reparador de las células, porque ha sido predigerida en el buche de la abeja.

Las sustancias vivas que aportan al organismo permiten una mejor asimilación de otros hidratos de carbono (almidones, féculas, harinas, y sémolas, etc.)

La miel ejerce una interesante acción vasodilatadora y diurética, tonifica el corazón, aumenta la irrigación del sistema coronario, mejora la circulación micro cardíaca y normaliza la tensión, siendo igualmente recomendable en los casos de hipotensión que de hipertensión.

Actúa beneficiosamente sobre el sistema simpático, corrigiendo así mismo los trastornos hepáticos y pulmonares. Además, descongestiona los bronquios y suaviza la garganta activa como des inflamatoria. Sus propiedades cicatrizantes son notables en los casos de úlceras gástricas y duodenales. Por otra parte, el ácido fórmico que la abeja añade para asegurar su conservación es un activo antiséptico y antirreumático natural, totalmente inofensivo.

Para el tratamiento de las aftas bucales se mezcla con jugo de limón y se toma una cucharadita al día. **Cadena, S. (2004)**

2.3.1.7.4. PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN DE LA MIEL

La miel absorbe mucho la humedad, por lo que es necesario conservarla en un lugar seco y fresco. De lo contrario, puede sufrir fermentación alcohólica que la inutiliza como alimento.

Como se ha indicado, el calor y sobre todo las operaciones de purificación y esterilización de la miel destruyen sus diastasas o fermentos, siendo por tanto, operaciones condenables, al contrario de lo que mucha gente piensa.

La miel ha de guardarse en tarros que no dejen pasar la luz, ya que ésta destruye las vitaminas. También se la puede almacenar en vasijas de barro o recipientes de plástico grueso.

Esto deberá tenerse en cuenta al comprarla en el comercio, desechando aquella miel que haya sido envasada en frascos de vidrio claro y que haya estado expuesta largo tiempo en los escaparates o estantes del establecimiento. **Sánchez, C. (2003)**

– La pasteurización

Para preservar la miel de las fermentaciones durante un largo período de tiempo, los americanos han sido quienes primeramente lo han sometido a un tratamiento térmico destructor de las levaduras y que suprime los gérmenes de cristalización.

Se calienta la miel hasta 72° C durante unos 6 o 10 minutos. (con el inconveniente de destruir algunas diastasas), se baja luego muy rápidamente la temperatura hasta 50° y estabiliza la miel líquida por lo menos durante 18 meses, se pone un recipiente de almacenaje.

– La cristalización controlada

Para obtener la miel crema. (Boney – cream de los anglosajones), apreciado de una manera particular por los canadienses y americanos, hay que realizar después de la refrigeración una pasteurización a temperatura entre 26-28° C y una siembra que permitirá una cristalización fina y homogénea de la miel.

Esta siembra de un 10% se realiza por medio de una miel con cristalización muy fina. (colsa o sanvek, por ejemplo) y exige un control riguroso del contenido de agua, de la tasa de levadura y de la temperatura. Terminada esta operación se pone la miel en envases cerrados que deberán conservarse en cámaras frías. (14° C) dotada de un sistema de ventilación que funcione intermitentemente. **Cadena, S. (2004)**

– Acondicionamiento

Para el comercio “al detalle” el acondicionamiento está más bien, no regulado por exigencias comerciales de presentación atractiva del producto que por imperativos de aislamiento de los recipientes.

Así, el envase de vidrio es caro, pesado y frágil, pero tiene la preciosa cualidad de dejar visible a la miel, se vende mejor que el envase de barro o el envase de cartón. El envase de plástico transparente goza también del favor del público. Para el comercio al por mayor, los sistemas de embalaje más seguros son las latas o latón blanco con estaño, el cubo metálico de barril de 300 kg.

– Almacenamiento

Para que la miel pueda conservarse durante largo tiempo hay que colocar en lugar sano, seco y a la temperatura de 14° C.

– Refundición

Durante los períodos de almacenamiento, la miel, solución sobresaturada de diferentes azúcares que corresponde a un sistema inestable, está amenazada de cristalización fraccionada. Este proceso puede realizarse, según la composición de la miel y la temperatura de la conservación en algunos días, años o siglos. **Cadena, S. (2004)**

Una vez empezada, esta cristalización constituye un obstáculo para el acondicionador que para venderla, se esforzará siempre por devolver sus mieles a un estado líquido. Habitualmente se resuelve el problema haciendo pasar los barriles por recintos muy cálidos hasta la licuefacción total del contenido. En la actualidad casi todos los acondicionadores disponen de “cámaras de fundición por sistema de derrame”.

2.3.1.7.4.1. PELIGRO DE ALTERACIÓN

La miel con los panales operculados estaban herméticamente aislada del aire exterior y del vapor de agua. Así protegida, podía conservarse indefinidamente, pero, una vez extraída y al aire, estará mucho más expuesta a las fermentaciones y a las degradaciones provocadas por la temperatura, la luz y el envejecimiento.

– Fermentación

En una atmósfera húmeda la miel que es muy hidrófila se hidrata y se convierte así en un medio particularmente favorable a la pululación de microorganismos y gérmenes. Hay que mantener el contenido de agua de la miel en un 17%, condición necesaria para inhibir totalmente el desarrollo de los microorganismos.

La miel proporciona los siguientes fermentos:

- 1.- Diastasa (o Amilasa). Tiene la propiedad de sacarificar el almidón y la dextrina
 - 2.- Invertasa. Transforma la sacarosa. (azúcar de caña o de remolacha) en dextrosa y levulosa
 - 3.- Catalasa. Descompone el peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno molecular.
 - 4.- Per oxidasa. Favorece la oxidación por eliminación del hidrógeno.
 - 5.- Lipasa. Saponifica las grasas a la temperatura del cuerpo.
- Temperatura.

La miel mantenida a una temperatura inferior a 14° C no tiene riesgo de fermentar. Por regla general cuanto más elevada sea la temperatura mayores serán los riesgos de fermentación.

Las bajas temperaturas ralentizan además los fenómenos de degradación del envejecimiento bloqueando las reacciones enzimáticas y químicas.
Nahamias, F. (2004)

– Luz

La luz tiene una acción destructora sobre la inhibina, el factor antibiótico primordial de la miel así como sobre la coloración de la miel. **Oriol, A. (1980), Nahamias, F. (2000)**

2.3.1.7.5. LA MIEL COMO ALIMENTO

La miel es un dulce natural y un alimento que sobrepasa el poder energético, es decir, como fuente de calor y energía, a todos los demás alimentos naturales.

Siendo un azúcar invertido, la miel no fermenta en el estómago, es asimilada inmediatamente y no hay peligro de que se halle contaminada por bacterias.

Como la miel está ya en su estado natural, desdoblada en azúcares simples, el aparato digestivo no necesita proceder a un trabajo previo de oxidación, sino que puede absorberla inmediatamente.

Si examinamos, las transformaciones que los azúcares sufren en nuestro organismo, es decir, lo que científicamente se denomina metabolismo de los azúcares, en lo que respecta a la dextrosa y la levulosa, que son los que predominan en la miel, después de haber atravesado el estómago sin sufrir la menor alteración en su constitución química, una vez en el intestino, atraviesan sus mucosas y pasan al torrente circulatorio.

Cadena, S. (2004)

Disuelta en la sangre la dextrosa es distribuida en seguida entre todos los músculos de la vida activa: músculos torácicos, que aseguran los movimientos respiratorios; músculos del sistema locomotor, etc. Sin descuidar el más importante de todos los músculos, que el corazón.

Este solo hecho, suficientemente comprobado, demuestra que la miel es altamente beneficiosa para todos cuantos realizan trabajos de gran esfuerzo muscular: braceros, deportistas, etc.; para los niños, que se hallan en pleno desarrollo de su sistema muscular y necesitan aumentar su capacidad respiratoria; para las personas de edad avanzada y los

convalecientes, en los que el corazón necesita un tónico que lo ayude a restablecerse.

Pero no basta con que la miel aporte al individuo esta riqueza en dextrosa, ya que el individuo necesita – y normalmente posee – una reserva de azúcares susceptibles de ser utilizados por el propio organismo en el caso de que este se halle privado – por insuficiente alimentación – de la dextrosa y los hidratos de carbono que le son indispensables. Y entonces es cuando entra en juego la levulosa, ese otro azúcar que en tan valiosa cantidad contiene la miel. Lo mismo que la dextrosa, esta levulosa pasa directamente a la circulación sanguínea sin previo trabajo digestivo del individuo, es atraída por el hígado, verdadero depósito de reserva, donde se almacena como glucógeno.

Además de los azúcares mencionados, la miel contiene valiosos principios azoados y sustancias minerales, entre las que figuran sales de calcio, muy favorables para los huesos. En diversos experimentos de laboratorio llevados a cabo con animales, se ha comprobado que los cachorros a los que se completaba con miel la ración alimentaría, presentaban comparativamente a testigos que no disfrutaban de tal complemento, una excelente y superior calificación ósea y dentaria.

Cadena, S. (2004)

La miel también proporciona sodio, hierro y ácido fosfórico, alimento esencial de la célula nerviosa y valiosa reconstituyente cerebral. Al esfuerzo mental efectuado por los intelectuales exige un amplio consumo de fosfatos que la miel puede suministrar con manifiesto provecho. También proporciona vitaminas, fermentos y diastasas que ayudan eficazmente a la digestión de otros alimentos.

El valor nutritivo en calorías de la miel es mayor que el de la carne en un tercio, es tres veces mayor que el del pescado y cuatro veces mayor que

el de la leche, ya que 100 g de miel proporciona al organismo cerca de 400 calorías.

Por otra parte la miel se digiere más fácilmente que las sustancias ejemplo – la carne y, en lugar de intoxicar como éstas, destruye las toxinas sin causar destrucción en los tejidos ni perjudicar a los riñones y mantiene la juventud.

La miel de abeja, el polen y el propóleo son alimentos completos y energéticos por excelencia, son recolectados del néctar de las flores, como un regalo que la naturaleza nos proporciona, contienen casi todos lo que el ser humano necesita para vivir, por eso se considera a estas sustancias como alimentos perfectos porque además de su delicioso sabor, tienen propiedades nutricionales y medicinales.

La apicultura desempeña una función alimenticia de vital importancia, porque nuestro cuerpo adquiere defensas, en consecuencia tiene una excelente salud y prolonga su período de vida. **Cadena, S. (2004)**

2.3.1.7.5.1. COMO DEBE TOMAR LA MIEL

Aunque no hay inconvenientes en comerla sola, su dulzor resulta excesivo, para algunas personas.

Algunos autores también opinan que tomada sola exige una gran secreción de jugos digestivos para ser diluida.

Por lo tanto, es aconsejable tomarla diluida en leche o en infusiones o bien asociada con otros alimentos, como pan, queso, en el jugo, en bebidas para los niños, en aguas aromáticas, etc.

2.3.1.7.5.2. QUIEN DEBE COMERLA

Conviene a todo el mundo por ser digerida sin necesitar la acción del jugo pancreático, incluso es bien tolerada por muchos diabéticos.

En especial es recomendable a niños y ancianos, como factor de longevidad.

Por sus propiedades terapéuticas se recomienda a los artríticos, hepáticos, estreñidos, hipertensos, dispépticos, enfermos del estómago con exceso de acidez e incluso en caquéticos que no hayan agotado sus fuerzas. **Cadena, S. (2004)**

2.3.1.7.5.3. QUIENES NO DEBEN CONSUMIR

Las personas alérgicas a la miel, o al polen de las flores de que ha sido obtenida porque puede dar lugar a algunos trastornos.

Hay personas de aparato digestivo delicado a las que la miel produce irritación e incluso enteritis más o menos graves. Esto puede evitarse comiéndola en poca cantidad o diluida con otros alimentos.

2.3.1.7.5.4. MODOS DE ALIMENTARSE

En la primera infancia puede darse a razón de una cucharadita disuelta en el biberón.

Con ello se previene la carencia de vitamina C y favorece la función intestinal del bebé; contribuyendo poderosamente a su nutrición.

En personas adultas la miel se puede comer sola en cantidades muy moderadas.

Sustituye con ventajas al azúcar para edulcorar tisanas y pasteles.

Puede utilizarse como desayuno energético o como excelente postre, en la alimentación normal, mezclándola con frutas frescas.

Una excelente bebida poli vitamínica se prepara mezclando diez cucharadas de miel, el jugo de dos limones y medio de jugo de otras frutas.

Una de las maneras más saludables de comerla es mezclándola con nata o yogurt y fresas.

2.3.2. FUNDAMENTO DEL POLEN EN LA ELABORACIÓN DE VINO

El polen está constituido por un finísimo polvo por lo general de color amarillo o café amarillento.

Según las investigaciones de S. Lebedev, el polen proporciona gran cantidad de de caroteno, que influye en la coloración del vino.

Está compuesto de agua, proteínas, hidratos de carbono, vitaminas y minerales que aportan un alto valor nutritivo para la elaboración del vino.

Por la variedad de polen recolectado por las abejas de los vegetales, árboles frutales, eucaliptus y plantas nativas de la zona proporciona un sabor agradable.

2.3.2.1. POLEN

El polen es el gameto masculino de las flores, constituido por un finísimo polvo por lo general de color amarillo o café amarillento. El viento, los insectos u otros agentes externos a la planta, hacen llegar el polen al

pistilo femenino de la flor. Entre los insectos que más contribuyen a la polinización están las abejas.

El polen está compuesto por unos granitos minúsculos de aproximadamente 50 milésimas de milímetro de diámetro. Colocados en línea recta uno tras otro, cabrían entre 200 y 300 en apenas un centímetro. En las tablas 4 y 5 se indica la composición química del polen.

2.3.2.2. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL POLEN

El polen contiene todos los elementos indispensables para la vida. La proporción en que están contenidos dichos elementos varía de una planta a otra, pero todo polen contiene azúcares, minerales, vitaminas, proteínas, enzimas, ácidos grasos, sustancias hormonales y agua. El análisis químico del polen tiene la siguiente composición típica:

Tabla 4. Nutrientes contenidos en el polen

NUTRIENTE	CONTENIDO. (%)
Ácidos grasos	5
Agua	5
Aminoácidos	10
Hidratos de carbono	50
Proteínas	25
Otros (vitaminas, minerales etc.)	5

Fuente: Cadena, S. (2004)

Tabla 5. Contenido de vitaminas en el polen

VITAMINA	CONTENIDO. (mg)
A	70.00
B1	0.092
B2	0.185
B3	0.50
B5	2.00
B6	0.05
Bc	0.05
C	70.00
E	0.60
H	0.65

Fuente: Cadena, S. (2004)

Las abejas requieren en forma indispensable del polen por sus propiedades benéficas para el crecimiento. En verdad, sin el polen no podrían criar a sus larvas ni sustentar la colonia. Sin el polen, la propia existencia de las abejas no sería posible. Ellas elaboran el "pan de abejas" mezclando miel y polen, lo que constituye el alimento de las larvas. Además las abejas alimentan a la reina con la jalea real. Esta es elaborada por las abejas nodrizas, las cuales se alimentan de polen.

2.3.2.3. VIRTUDES TERAPÉUTICAS DEL POLEN

Fue el ruso N. Tsytsin, académico soviético en su tiempo, quien observó por primera vez que el polen tenía propiedades profilácticas y curativas. Al realizar estudios sobre la longevidad, observó que de las personas que pasaban de cien años de edad, más o menos la mitad eran apicultores o tenían relación con las colmenas de abejas. La investigación condujo de la miel al polen. No todos quienes consumían miel alcanzaban edades elevadas, pero si la mayoría de personas que consumían miel mezclada con mayores cantidades de polen sedimentado, como es la miel pura de

panal. Posteriores investigaciones realizadas en el año 1959 por el francés Alain Calilas, por los suecos Eric Upmark y Gest Johson. (Universidad de Lund) mostraron que el polen es el mejor agente preventivo de enfermedades.

2.3.3. FUNDAMENTO DEL PROPÓLEO EN LA ELABORACIÓN DEL VINO

El própolis es una sustancia resinosa de árboles y arbustos silvestres, las abejas elaboran a partir del polen en su buche.

El propóleo posee propiedad anti microbianas, bacteriostáticas y bactericidas, permite que el vino se conserve por más tiempo.

Su composición química es resinas, bálsamos, cera, aceites volátiles, polen, sustancias orgánicas y minerales.

Con la utilización del propóleo se obtiene el vino de color café claro.

2.3.3.1. PROPÓLEO O PRÓPOLIS

Las abejas extraen el propóleo con el fin de taponar herméticamente su colmena e impedir que se forme dentro de ella cualquier tipo de contaminación. Es de color verde pardo, castaño o incluso casi negro, dependiendo de su origen botánico. Tiene sabor acre, frecuentemente amargo, olor agradable y dulce, de forma que, cuando se quema exhala una fragancia de resinas aromáticas. **Nahamias, F. (2004)**

Esta sustancia, elaborada por las abejas, es conocida por el hombre desde tiempos remotos. Los sacerdotes del antiguo Egipto la utilizaban frecuentemente como medicina y como parte integrante de los ungüentos y cremas de embalsamar. Más tarde la utilizaron los griegos, a quienes

debemos el nombre de «propóleos». (Pro que significa «delante de» y polis que quiere decir ciudad)

Aristóteles lo menciona en su historia de los animales y lo considera como «remedio para las infecciones de la piel, llagas y supuraciones».

Galeno, mencionó el própolis en sus trabajos, y el famoso médico y filósofo persa Avicena, en el siglo XI, señaló que:

«Tiene la cualidad de desinfectar las puntas de flechas y las espinas, vivifica, limpia fácilmente y ablanda fuertemente.»

Los incas lo utilizaban cuando se presentaba un cuadro de infecciones febriles y en el continente europeo lo aplicaron los franceses en los siglos XVIII y XIX para el tratamiento de llagas.

Su máximo empleo se dio durante la guerra de los boers, en África del Sur, por 1900, en el tratamiento de heridas infectadas y como sustancia cicatrizante. Su utilización se ha mantenido durante siglos, hasta hoy que se están realizando investigaciones científicas sobre el empleo de preparados a base de propóleos en los campos de la biología, medicina humana y la veterinaria. **Nahamias, F. (2004)**

En la tabla 6 se encuentra su composición química.

2.3.3.2. EXTRACCIÓN DEL PROPÓLEO

El propóleo se recoge en bruto de la colmena raspando las paredes con una espátula de acero. También se utilizan rejillas especiales que, introducidas en la colmena, las obreras propolizan. Posteriormente se extraen y se retira el propóleo.

Existen dos métodos de cosecha:

2.3.3.2.1. MÉTODO ARTESANAL Ó MÉTODO DE RASPADO

Para un adecuado raspado, retire las alzas y cuadros al preparar las colmenas para la invernada, ya que se debe aprovechar ese momento para confinar la colonia al menor espacio posible y el material excedente será transportado al taller del apicultor.

Además en esa época la temperatura baja facilita la separación del propóleo de la madera y el estado rígido de la resina limita la posible contaminación con trozos de madera, abejas y otros contaminantes macroscópicos. **Nahamias, F. (2004)**

Es recomendable utilizar una espátula de acero inoxidable, sin mucho filo para reducir el riesgo de arrastrar virutas de maderas.

Cuide de no raspar donde haya pintura sobre la madera, pues ésta es uno de los mayores responsables de la contaminación del propóleo y es fácilmente detectable.

Se debe realizar el raspado del propóleo que se encuentra en las superficies interiores de la colmena: tapa, cuadros y cajas, desechando el que se encuentra en el fondo, generalmente está muy contaminado.

La recolección se debe realizar teniendo las manos y espátula libres de restos de miel, tierra o cualquier otra sustancia que pueda contaminarlo. Durante la cosecha, el propóleo no debe exponerse a la incidencia directa de los rayos solares, evitándose su almacenamiento cerca de fuentes de calor como el ahumador. No debe mezclarse con la cera que se encuentra en la tapa, entre los marcos y sobre ellos.

Siempre tratar de evitar que el propóleo se compacte. Para lograrlo, el propóleo recolectado no se debe comprimir con las manos para formar pelotas. Se debe mantener en formas de escamas y/o trozos sueltos.

Los propóleos procedentes de diferentes zonas de recolección no se deben mezclar.

Los medios de transporte para trasladar la producción de propóleo deben estar limpios, secos, libres de combustibles u otras sustancias tóxicas que le impregnan olores y sabores extraños que afectan la calidad del propóleo que vamos a consumir o comercializar.

Si las colmenas que fueron utilizadas para obtener propóleos se desean utilizar para realizar trashumancia hacia otra zona de recolección, se debe raspar todo el propóleo en las partes interiores de la colmena inmediatamente antes o después de que ésta se efectúe. **Nahamias, F. (2004)**

2.3.3.2.2. MÉTODO TÉCNICO Ó MÉTODO DE PROCESO

Dentro de los métodos técnicos, los más utilizados son:

- Mallas matrizadas de diferentes procedencias. (brasileñas, alemanas y otras)

- Mallas de tejido mosquitero plástico.

Recuerde que no sirven las metálicas porque contaminan el propóleo y las de fibra de vidrio tienden a romperse en el primer intento de manipuleo. **Nahamias, F. (2004)**

Las mallas de tejido mosquitero deben ser de color blanco o de colores claros, evitando el color negro (hasta por lo menos no demostrar que este color no sea contaminante)

Es útil colocar estas últimas en forma simétrica sobre el ancho del alza, y luego de algunas semanas moverlas hacia el otro extremo, de tal modo que incentivamos a las obreras a que se enfrenten a los nuevos espacios vacíos, lo cual las incentivará a mayor recolección.

Cualquiera de estas mallas que se vaya a utilizar es conveniente instalarlas en primavera otoño, y pueden ser retiradas en cualquier época del año, previo congelado en un freezer. Al congelar entre -10° y -20° C durante por lo menos una hora torna a la resina rígida y frágil, fácil de separar de la malla mediante manipuleo. **Nahamias, F. (2004)**

2.3.3.3. PROPIEDADES BACTERICIDAS Y BACTERIOSTÁTICAS DEL PROPÓLEO

Históricamente ya se ha mencionado su utilización en el campo de la medicina. El própolis tiene gran acción bactericida y bacteriostática, lo que permite conservar el vino por más tiempo, comprobándose que los cadáveres que quedan envueltos por él en la colmena no se descomponen.

Según experiencias efectuadas, el própolis actúa con un antibiótico frente a cocos Gram positivos: Sarcina lútea, Staphylococcus aureus; frente a bacilos Gram positivos: Bacillus subtilis, Bacillus larvae, (causante de la loque americana), Corynebacterium equi; frente a levaduras Saccharomyces cerevisiae.

2.3.3.4. LA APLICACIÓN DEL PROPÓLEO EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

En muchos países, se utiliza como aditivo por sus propiedades antioxidantes y antisépticas. Unas gotas de solución de propóleo incluidas en productos envasados o en alimentos frescos, prolongan su vida útil. Esto ha sido comprobado en experiencias realizadas con pescados congelados, grasas y aceites; al aplicarse en otra clase de alimentos tales como carne vacuna, cordero, cerdo, pollo y frutas, etc. Es muy útil para mejorar la calidad del ron y otras bebidas alcohólicas.

2.3.3.5. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL PROPÓLEO

Su composición es bastante compleja y se indica en la tabla siguiente:

Tabla 6. Composición química del propóleo

SUBSTANCIAS	CONTENIDO. (%)
Resinas y bálsamos	50-55
Cera	25-35
Aceites Volátiles	10
Polen	5
Sustancias orgánicas y minerales	5

Fuente: Nahamias, F. (2004)

Entre estas últimas se han detectado:

Ácidos orgánicos: ácido benzoico y ácido gálico.

- Ácidos-fenoles: ácido caféico, ácido cinámico, ácido fenílico, ácido insofenílico, ácido p-cumanílico.
- Aldehidos aromáticos: vainillina, isovainillina.
- Cumarinas: esculetol, escopoletol.

Flavonoides:

- Flavonas: acacetina, crisina amarilla, pectolinarigenina, tectocrisina.
- Flavonoles: galangina, izarqinina, kaempférido, quercetina, ramnocitrina.
- Flavononas: pinostrobina, sakuranetina.
- Flavononoles: pinobanksina.

Minerales: aluminio, plata, bario, boro, cromo, cobalto, cobre, estaño, hierro, magnesio, manganeso, molibdeno, níquel, plomo, selenio, silicio, estroncio, titanio, vanadio, zinc.

Vitaminas: provitamina A, vitamina B3, otras del grupo B.

2.3.3.6. USOS DEL PROPÓLEO

El propóleo, llamado también goma de abeja, es otro subproducto del colmenar, fabricado por las abejas como pegamento en sus construcciones de cera, para sellarlas y tapar las grietas, ya que lo usan a modo de cemento.

2.3.4. FUNDAMENTO DE LA CERA PARA LA ELABORACIÓN DEL VINO

La cera tiene su aroma característico a las flores del sector que proporciona el aroma agradable del vino.

Las abejas almacenan la miel y el polen en las celdillas de cera, durante la pasteurización baja la miel y el polen a la parte inferior del recipiente y la cera sube a la superficie del mismo en que se elabora el mosto

Concluida la pasteurización del mosto se extrae el bloque de cerón

2.3.4.1. LA CERA

Es producida por las abejas obreras jóvenes (entre 12 y 17 días de nacida). Las glándulas productoras de cera se ubican en la parte posterior abdominal. Las abejas la utilizan para realizar las estructuras de la colmena.

Es producida en pequeñas láminas llamadas espejos. Con ella moldean las celdas para almacenar los alimentos y para que la reina ponga los huevos. Muchas veces la mezclan con propóleo para endurecer la estructura.

La cera contiene 68 veces más vitamina A 3300U.I que la carne de vacuno 60 U.I. La apicultura se desarrolló bastante en la era cristiana a causa del empleo de la cera para la fabricación de velas. También en la antigüedad se escribía sobre planchas de madera recubiertas con cera.

La cera tiene propiedades emolientes, cicatrizantes y anti-inflamatorias.

En la segunda guerra mundial, gracias a sus propiedades de impermeabilidad y la impenetrabilidad de los pulimentos de la cera, fue usada para lustrar aeroplanos de metal, para revestir cascos, para aparatos de ignición a prueba de agua, para impermeabilizar lonas, tiendas de campaña, etc. **Sánchez, C. (2003)**

La iglesia católica, solo en Estados Unidos, usa cerca de medio millón de kg de cera anualmente para velas litúrgicas.

La industria dental utiliza toneladas de cera para las impresiones de dientes, moldes, emplomaduras, etc.

La abeja debe consumir de 7 a 10 kilos de miel para producir 1 kilo de cera. En la tabla 7 se describe la composición química de la cera.

2.3.4.2. EXTRACCIÓN DE LA CERA

Los panales de cera, cuando envejecen, se retiran de la colmena sustituyéndolos por láminas de cera nuevas que las obreras cereras se encargarán de trabajar haciendo las celdillas.

Esta cera vieja se funde, y al enfriar forma un bloque sólido, que recibe el nombre de cerón. Existe un mercado de cerón. Empresas apícolas lo compran, lo funden de nuevo y lo mezclan con parafina, obteniendo láminas de cera que venden a los apicultores.

2.3.4.3. PUREZA DE LA CERA

Tabla 7. Composición química de la cera

COMPUESTO	CONTENIDO (%)
Hidrocarburos	16
Alcoholes monohidricos	31
Ácidos. (Cerótico y Palmitico)	31
Dioles	13
Otras sustancias. (propóleos y ceras)	9

Fuente: Sánchez, C. (2003)

La cera de abejas es muy codiciada por sus propiedades y diversidad de aplicaciones. Al igual que la miel suele ser adulterada o falsificada. Estos productos adulterados por la adición ya sea de ceras de otros orígenes o de otras sustancias, son totalmente inútiles y contraindicados para usarse con fines medicinales.

Tampoco se debe usar para fines medicinales la cera blanqueada mediante procedimientos químicos, aunque sea pura. La cera se blanquea para hacerla más atractiva al consumidor. El blanqueado semiartesanal de láminas delgadas de cera expuestas al sol, no altera las propiedades terapéuticas de la cera; no así el blanqueado que se

consigue por adición de ácido sulfúrico. Para usos industriales, la adición de ácido sulfúrico tiene la doble ventaja de blanquear la cera y de al mismo tiempo eliminar cualquier resto orgánico proveniente del colmenar, como son los restos de las mismas abejas; pero el ácido también destruye muchos de los componentes curativos de la cera, además de causar la pérdida de plasticidad, la cual también es de importancia en las aplicaciones curativas.

La cera adulterada por la adición de otras clases de ceras vegetales o de otro origen, se reconoce fácilmente porque no se disuelve y lo hace en forma incompleta en trementina. La cera auténtica se disolverá totalmente al ponerse en contacto con la trementina. Otra adulteración común es la adición de almidón. En este caso, al gotear sobre la cera con tintura de yodo, la adulterada toma color azul. La cera de abejas legítima no cambia su color ambarino, si es cera virgen, o su color blanco, si ha sido blanqueada el sol.

Si la adulteración se ha hecho con grasas animales, el olor de la cera cambia y apesta a grasa o cebo. La cera natural (virgen) huele a miel y la blanqueada es prácticamente inodora. La adulteración con ceras minerales también se pone de manifiesto al añadir potasa cáustica. La cera de abeja pura es atacada por la potasa; la otra no. **Sánchez, C. (2003)**

2.3.4.4. APLICACIONES INDUSTRIALES DE LA CERA

La tecnología de la apicultura ha progresado notablemente ahorrando tiempo, dinero y trabajo a la abeja melífera, con la utilización de la centrífuga para la extracción de miel, evitando romper la cera, ahorrando un tiempo de tres meses para las abejas, la función indispensable que se realiza con la estampadora para construir láminas de cera estampada influye en la reproducción de crías, evita trabajo para las abejas y existe menos consumo de alimento para construir las celdillas.

A más de las aplicaciones medicinales, la cera de abeja encuentra usos en cosmética y para fines industriales. Sirve para preparar betunes, líquidos para lustrar muebles, para tratar artículos de cuero, cera para pisos, plastilina, lacre, pinturas, velas, crayolas, etc. **Sánchez, C. (2003)**

2.3.5. FUNDAMENTO DE LA LEVADURA PARA LA ELABORACIÓN DEL VINO

La levadura *Saccharomyces cerevisiae*, es un hongo microscópico empleado para obtener una fermentación que es la responsable de la transformación del azúcar en alcohol, considerado el fenómeno más trascendental en la producción de vinos. Esta levadura se encuentra en la naturaleza y, generalmente, sobre el hollejo de la uva en unas especies de oasis que se llaman es tomates y que están llenos de pequeñísimas gotitas de jugo de uva. En ese medio con demasiado oxígeno esta levadura no puede desarrollarse ni hacer su trabajo. Es en el mosto en donde ella puede comenzar a transformar el azúcar en alcohol.

Se diferencian de las bacterias por tener gran tamaño celular; formas ovales, alargadas, elípticas o esféricas, y su proceso de reproducción mediante gemación. el tamaño de las células varia de 5 a 8 μm de diámetro. En general las células más adultas son más pequeñas que las células jóvenes en crecimiento.

Las condiciones ambientales para el desarrollo de la levadura son:

- 1.- Temperatura: Una levadura puede resistir temperaturas muy bajas, Sólo permanece en reposo. El calor excesivo, sin embargo, la mata. Un mosto que supera los 35° C es un ambiente aniquilador de *Saccharomyces cerevisiae*. Si la temperatura comienza a aumentar, la actividad de las levaduras se vuelve más lenta y lo que se debe hacer es tratar de bajar lentamente porque *cerevisiae* no se

reproduce en cambios bruscos de temperatura. La temperatura más adecuada para realizar la fermentación alcohólica se sitúa entre 18 y 25° C, es la que se emplea generalmente en la elaboración de vino.

- 2.- Oxígeno: *Saccharomyces cerevisiae* necesita oxígeno para poder vivir y multiplicarse, sin embargo puede estar sin él por un tiempo razonable. (puede, en el fondo, trabajar en medios anaeróbicos) Una aireación al comienzo de la fermentación asegura una buena cantidad de levaduras que se multiplicarán y harán bien su trabajo cuando el aire falte. Esporádicas aireaciones en los vinos tintos más la suma de levaduras externas, si es necesario, tendrán el mismo resultado.
- 3.- Se trata de una fermentación cuando las levaduras, en ausencia de oxígeno se alimentan de los azúcares de la miel y producen alcohol como producto, hasta el lento procedimiento de sedimentación y clarificación que dan como resultado un vino de mesa natural "El Vino de Miel". **Cadena, S. (2004)**
- 4.- Alcohol: *Saccharomyces cerevisiae* puede trabajar bien en medios alcohólicos como lo son los mostos transformándose en vino, aunque no resiste extremos. Más allá de los 14° GL, su trabajo se hace muy lento.
- 5.- El anhídrido sulfuroso: Esta sustancia es importante para hacer un buen vino. Algunas de sus propiedades son un alto poder antiséptico, antioxidante y macerativo. A dosis controladas, *Saccharomyces cerevisiae* no tiene problemas. Las que sí tienen problemas son las bacterias que se mueren a su alrededor.

Tabla 8. Composición química del vino de miel de abeja

COMPONENTES	PORCENTAJE (%)
Agua	89.29158
Azúcares	3.00000
Vitaminas	2.00505
Minerales	1.07117
Dextrina	0.00500
Proteínas	2.00250
Ácidos grasos	0.00200
Aminoácidos	0.00230
Hidratos de carbono	1.60040
Resinas y bálsamos	0.00200
Aceites volátiles	0.00300
Sustancias orgánicas	0.00200
Alcoholes monohídricos	0.00200
Ácido cerótico	0.00500
Ácido palmítico	0.00100
Dioles	0.00200
Otras sustancias	1.00300
TOTAL	100.0000 %

Fuente: Cadena, S. (2004), Sánchez, C. (2003)

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

El presente trabajo de investigación se realizó en la Parroquia San Luis, Cantón Riobamba, en la propiedad del señor Nelson Bonilla Castillo, los análisis físicos y microbiológicos se efectuaron tanto en el Laboratorio de Microbiología de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Estatal de Bolívar como en el laboratorio de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, y el análisis bromatológico en el Instituto Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP, Santa Catalina Quito).

3.1.1. LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO

UBICACIÓN	LOCALIDAD
– Provincia	Chimborazo
– Cantón	Riobamba
– Parroquia	San Luis
– Sector	Barrio la Libertad, Km 1 ½ vía San Luis

3.1.2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y CLIMÁTICA

Tabla 9. Parámetros climáticos

FACTORES CLIMÁTICOS	VALORES
Altitud	2724 msnm
Temperatura Media	13.34° C
Humedad Relativa	67.73%
Precipitación Media Anual	519.1 m.m.
Horas/Luz/Año	140.2

Fuente: Departamento Agrometeorológico, Facultad de Recursos Naturales de la ESPOCH. (2007)

3.1.3. ZONA DE VIDA

El área donde se realizó el experimento se encuentra ubicada dentro de la zona de vida del bosque húmedo Montano Bajo. (bhmb). **Holdridge, (1982)**

3.1.4. MATERIAL EXPERIMENTAL

- Miel de abeja
- Polen
- Tres porcentajes de levadura. (*Saccharomyces cerevisiae*) 0.1%, 0.2%, 0.3%
- Al tratamiento testigo no se adicionó levadura trabajando con el 0.0%
- Propóleo
- Agua
- Jugo de limón

3.1.5. RECURSOS INSTITUCIONALES

- Biblioteca de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
- Biblioteca de la Universidad Nacional de Chimborazo
- Biblioteca de la Universidad Estatal de Bolívar
- Internet

3.1.6. MATERIALES Y EQUIPOS

3.1.6.1. MATERIAL DE PLANTA

- Bandeja de acero
- Baldes de plástico de 5 lts.
- Jarras de acero
- Paleta de madera

- Prensa manual
- Cuchara
- Jarras de plástico
- Cocina industrial
- Refrigeradora
- Balanza de platos
- Vinómetro gay-lussac
- Mangueras
- Botellas
- Barril de 50 lts
- Estampadora
- Centrifuga
- Embudo

3.1.6.2. MATERIAL DE LABORATORIO

- Cámara de flujo laminar
- Incubador
- Cuenta colonias
- Vibrador Vortex
- Material de vidrio
- Brixómetro
- pH – metro digital
- Vaso de precipitación
- Pipeta
- Termómetro de mercurio (escala de 0 a 100° C)
- Envases de vidrio para muestras de 250 ml.
- Autoclave
- Alimentadores de espacios
- Pipeta automática
- Puntas celestes
- Bandeja de plástico

- Guantes quirúrgicos
- Mechero bunsen

3.1.6.3. MATERIAL DE OFICINA

- Computadora
- Impresora
- Papel
- Esferográficos
- Lápices
- Libros
- Folletos
- Tinta
- Regla
- CD's
- Flash Memory

3.1.6.4. MATERIAL DE BIBLIOTECA

- Libros
- Periódicos
- Computadora
- Folletos

3.1.7. REACTIVOS

- Alcohol antiséptico
- Colorantes de Gram
- Agua destilada

3.1.8. MEDIOS DE CULTIVO

- Placas Petrifilm 3m^{RT} para el recuento de Bacterias aerobias mesófilas.
- Placas Petrifilm 3m^{RT} para el recuento de Coliformes totales.
- Placas Petrifilm 3m^{RT} para el recuento de Escherichia Coli.
- Placas Petrifilm 3m^{RT} para el recuento de Mohos y levaduras.

3.2. MÉTODOS

3.2.1. FACTORES EN ESTUDIO

Cuadro N° 1.- Factores de estudio

FACTOR	CÓDIGO	NIVELES	
% Levadura	A	A ₀	0.0%
		A ₁	0.1%
		A ₂	0.2%
		A ₃	0.3%
° C Temperatura	B	B ₀	18° C
		B ₁	20° C

Fuente: Bonilla, N. (2009)

3.2.2. TRATAMIENTO

Las combinaciones de los factores en estudio A x B, se detalla a continuación:

Cuadro N° 2.- Combinaciones de A x B

# TRATAMIENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN		
		% DE LEVADURA	+	° C TEMPERATURA
T ₁ . (Testigo)	a ₀ b ₀	0.0. (Testigo)	+	18° C
T ₂ . (Testigo)	a ₀ b ₁	0.0. (Testigo)	+	20° C
T ₃	a ₁ b ₀	0.1	+	18° C
T ₄	a ₁ b ₁	0.1	+	20° C
T ₅	a ₂ b ₀	0.2	+	18° C
T ₆	a ₂ b ₁	0.2	+	20° C
T ₇	a ₃ b ₀	0.3	+	18° C
T ₈	a ₃ b ₁	0.3	+	20° C

Fuente: Bonilla, N. (2009)

3.2.3. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se aplicó un Diseño Completamente al Azar en arreglo factorial. (DCA) 4 x 2 x 2 repeticiones que se ajusta al siguiente modelo lineal aditivo con las siguientes características:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Parámetro a evaluar

μ = Media general

α_i = Efecto de los niveles de levadura

β_j = Efecto de la temperatura

$\alpha\beta_{ij}$ = Efecto de la interacción

ϵ_{ijk} = Efecto del error experimental

3.2.3.1. CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO

- Factor de estudio (Fe) = 2
- Tratamientos (t) = 8
- Repeticiones (r) = 2
- ue (t x r) = 16
- Tamaño de la unidad experimental: 500 ml

3.2.4. TIPO DE ANÁLISIS

Para la determinación del mejor tratamiento se realizó el análisis del ADEVA, para comparar el promedio de los tratamientos se aplicó la Prueba de Tukey al 5%

Cuadro Nº 3.- Análisis de varianza. (ADEVA)

FV	G.L
TOTAL	15
Repetición	1
Factor A	3
Factor B	1
A x B	3
Error	7

Modelo fijo. (θ): Investigador selecciona las variables

Fuente: Bonilla, N. (2009)

- Prueba Tukey al 5% para comparar el promedio de tratamientos
- Prueba Tukey al 5% para comparar factores en estudio: factor A, B, y A x B
- Análisis de estadística descriptiva para pruebas organolépticas
- Análisis de correlación y regresión simple
- Análisis económico costo/beneficio C/B

3.2.5. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS A TOMARSE

En el trabajo de investigación se evaluaron los siguientes datos:

3.2.5.1. MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS FÍSICOS, QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS EN EL PRODUCTO TERMINADO

3.2.5.1.1. GRADO ALCOHÓLICO (° GL)

Para medir el ° GL se tomó una probeta de 100 ml en el cual se colocó una muestra del vino obtenida en 60 días, se utilizó el Vinómetro Gay-Lussac. Se colocó 1 ml de vino dejando pasar algunas gotas, se sacó la sobra del embudo, se puso cuidadosamente sobre una superficie seca, se procedió a la lectura de los Grados de Alcohol (° GL).

Se registraron los valores de ° GL. Las muestras se tomaron en el lugar de experimentación en la Parroquia San Luis, Cantón Riobamba, y los análisis en el Laboratorio de Microbiología de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Estatal de Bolívar. Se efectuaron en las 16 unidades experimentales.

3.2.5.1.2. ° BRIX

El Brixómetro fue previamente encerado con agua destilada.

Para realizar esta medición se colocaron dos gotas de vino en la placa del Brixómetro manual graduado de 0° a 32° Brix y se procedió a la lectura.

Esta medición se realizó en las 16 unidades experimentales de capacidad de 500 ml en la parroquia San Luis, cantón Riobamba y los análisis en el laboratorio de microbiología de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial.

3.2.5.1.3. MEDICIÓN DEL pH

El pH-metro se calibró con soluciones Buffer de 4 y 7 pH.

En un vaso de precipitación de 50 ml se tomó aproximadamente 15 ml de muestra, se introdujo el electrodo del potenciómetro en el mosto, esperando que se estabilice y se registró el valor.

3.2.5.1.4. EVALUACIÓN SENSORIAL

La evaluación sensorial se realizó aplicando la norma INEN 374.

El vino de miel de abeja que se obtuvo con la aplicación de los diferentes tratamientos siendo evaluados organolépticamente para lo cual contamos con la participación de diez catadores, los mismos que evaluaron en las 16 unidades experimentales utilizando la ficha creada exclusivamente para este fin, se calificó tomando en consideración el margen de 1-5 puntos y se evaluaron las siguientes características:

- Olor
- Transparencia
- Sabor
- Aceptabilidad

El proceso de catación se realizó de lunes a jueves en el laboratorio de microbiología, planta de Hortalizas y Frutas en el horario de 08h00 -10h00 am, utilizando tres muestras por catador, las mismas fueron presentadas en copas de cristal transparente en un volumen de 50 ml de vino. Se registraron los datos obtenidos en la ficha de evaluación sensorial del Anexo 7.

Se observa el formato de la ficha de evaluación sensorial en las hojas de las respectivas cataciones, se indican los valores de cada característica de aceptabilidad o rechazo por los 10 catadores para el vino madurado.

3.2.5.1.5. EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA

Se aplicó la siguiente técnica:

3.2.5.1.5.1. PRINCIPIO DEL ENSAYO

El método consiste en inocular 1 ml de la muestra y/o sus diluciones en placas Petrifilm de aproximadamente 20 cm² de superficie, la cuales contienen una película deshidratada de un medio de cultivo adecuado. Después del período de incubación, se determina el número de unidades formadoras de colonias. (UFC) de coliformes y de *Escherichia coli* mediante un contador de colonias.

3.2.5.1.5.2. APARATOS

- Autoclave
- Cámara de flujo laminar
- Lámina plástica fusora, plana suministrada por los fabricantes de las placas Petrifilm.
- Incubadoras reguladas a 32° C ± 1° C y/o a 35° C ± 1° C
- Contador de colonias.
- Equipo de uso común en el laboratorio

3.2.5.1.5.3. MEDIOS DE CULTIVO

Placas con películas secas rehidratables: Petrifilm 3M, Petrifilm Mohos y levaduras, Petrifilm Escherichia. Coli

3.2.5.1.5.4. RECUENTO DE COLIFORMES Y ESCHERICHIA COLI

- Colocar la placa de Petrifilm apropiada, previamente identificada, sobre una superficie plana.
- Levantar la película superior y con una pipeta colocada perpendicularmente a la placa, verter 1 ml de la muestra o sus diluciones en el centro del círculo que contiene el medio deshidratado, ubicado en la película inferior.
- Deslizar con cuidado la película superior sobre la inferior, tratando de no formar burbujas.
- Inmediatamente después, distribuir el inóculo sobre el área del medio del cultivo deshidratado usando una lámina plástica difusora, con la cara plana hacia abajo, y realizando presión suave, solo hasta que la muestra alcance los bordes del círculo.
- Retirar la lámina plástica difusora con un movimiento rápido hacia arriba, evitando giros o deslizamientos horizontales. Dejar la placa en reposo por aproximadamente 1 minuto para permitir la solidificación del agente gelificante
- Incubar las placas petrifilm para coliformes durante 24 h o 48 h a 35° C en posición horizontal, película transparente hacia arriba sin invertir. Se pueden colocar varias placas, una sobre otra, en columnas que no excedan de 20 unidades.
- Lectura de las placas; finalizado el período de incubación, con ayuda de un contador de colonias.

Cuadro N° 4.- Análisis microbiológico del vino

	Incubadora °C	Tiempo
Bacterias aerobias mesófilas	35° C	48 h
Coliformes totales	35° C	24 h
Escherichia coli	35° C	24 h
Mohos y levaduras	22° C	72 y 144 h

Fuente: Bonilla, N. (2009)

- El recuento de coliformes y *Escherichia coli* se expresa como UFC/g o ml.
- En la cámara de flujo laminar se preparó las 8 muestras del vino ubicadas en frascos de vidrio con tapa. Se esterilizó las tapas y el borde superior de los frascos que contienen la *muestra* flameando en el mechero de Bunsen. De igual forma se realizó con la tijera y el borde superior de las fundas que contiene los medios de cultivo Petrifilm-E-Coli y Petrifilm Mohos y Levaduras.
- El siguiente paso fue codificar las muestras.
- Posteriormente se toma las puntas celestes esterilizadas para colocar en la pipeta automática y se toma la muestra respectiva.

3.2.5.1.5.5. RESULTADOS

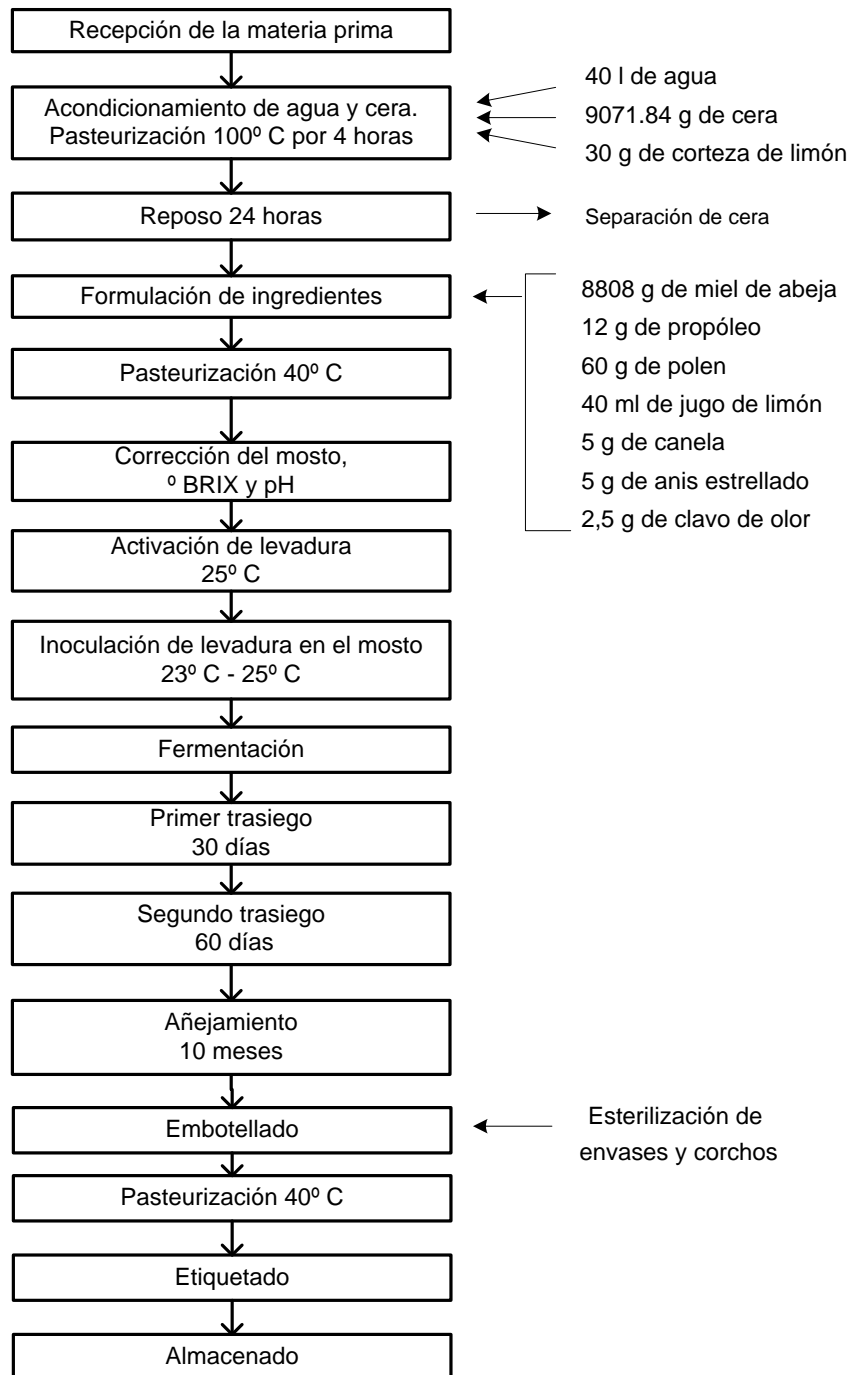
El vino contiene alcohol y propóleo, factores que impiden la presencia de colonias, significa que el proceso de elaboración fue aséptico y constituye el producto cero proliferación de bacterias.

Transcurridas las 24 horas no se observó ningún microorganismo se prolonga por 72 horas y de igual forma no se observa ninguna bacteriana aerobia mesófila, posteriormente se prolonga 144 horas, no se observa coliformes totales.

Resultados: no formación de colonias, lo que significa que el producto de elaboración del vino fue aséptico y contribuyeron respectivamente a cero proliferación de bacterias ni mohos y levaduras.

3.2.6. MANEJO DEL EXPERIMENTO

3.2.6.1. DIAGRAMA DE FLUJO UTILIZADO EN LA ELABORACIÓN DE VINO DULCE DE MIEL DE ABEJA



Fuente: Bonilla, N. (2009)

Figura 2.- Diagrama de Flujo para la elaboración del vino dulce de miel de abeja

3.2.6.2. METODOLOGÍA

El trabajo de experimentación se realizó en la Parroquia San Luis, Cantón Riobamba, y los análisis en el Laboratorio de Microbiología de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Estatal de Bolívar.

3.2.6.2.1. INGREDIENTES QUE SE UTILIZARON EN LA PREPARACIÓN DEL VINO

Los ingredientes fueron los siguientes:

- Miel de abeja
- Polen
- Propóleo
- Cera
- Levadura
- Limón

3.2.6.2.2. RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA

La recepción de la materia prima se realizó en la parroquia San Luis perteneciente a la ciudad de Riobamba en el mes de enero, época de floración del eucalipto se recibió el 70% de la producción de miel, polen y propóleo, el 30% restante se obtuvo de árboles frutales y plantas nativas, hasta el mes de abril, se extrajo la miel de abeja por medio de la centrífuga, además se almacenó en baldes de capacidad de 5 y 20 lts, protegiéndole de la luz, calor y agua.

El polen se recogió utilizando la trampa de madera y plástico, posteriormente se procedió al secado y almacenado en frascos de vidrio.

Para la obtención del propóleo se utilizó una malla de plástico depositada en la parte superior de los bastidores bajo la entre tapa de la colmena, una vez que se almacenó el propóleo se procedió a retirar la malla introduciendo inmediatamente en refrigeración para utilizar cuando sea necesario.

Una vez fue que receptada la materia prima se almacenó la miel de abeja en envases de plástico de capacidad 20 lts, polen y propóleo en envases de vidrio de capacidad de 250 ml, en un área seca y con protección de la luz, para proceder a la elaboración de vino dulce de miel de abeja.

3.2.6.2.3. ACONDICIONAMIENTO DEL AGUA Y LA CERA

Con el objeto de mezclar los productos apícolas: agua y cera, se realizó el calentamiento y la homogenización hasta llegar a 100° C, durante un tiempo de cuatro horas se procedió a cernir la cera, separando el rechazo de la cera pura que se encuentra mezclada en el líquido, posteriormente se enfría con el propósito de separar de la cera y el líquido, la cera pura flota a la superficie y el líquido baja a la parte inferior del recipiente.

El bloque de cerón se forma durante doce horas.

3.2.6.2.4. REPOSO 24 HORAS

Transcurridas las 24 horas el bloque de cerón se encuentra flotando en la superficie del recipiente y el agua estéril en la parte inferior, se procedió a separar el bloque de cerón del agua estéril, posteriormente se adicionó los ingredientes.

3.2.6.2.5. FORMULACIÓN DE INGREDIENTES

Pesado de ingredientes:

- Agua (H₂O) 40 lts
- Miel de abeja 8808 g
- Polen 60 g
- Propóleo 12 g
- Jugo de limón 40 ml
- Corteza de limón 30 g

La formulación de los ingredientes se realizó en el siguiente orden:

- Medí el agua estéril, su volumen inicial fue de 40 lts y disminuyó a 30 lts por efecto de evaporación.
- A continuación se procedió a realizar el pesado de ingredientes con la utilización de una balanza digital expresada en gr de acuerdo a la fórmula requerida; se adicionó la miel de abeja para obtener 30° Brix con la utilización del Brixómetro
- Adición de 12 gr de propóleo por todo el volumen del vino, para lo cual se obtuvo el color café claro.
- Posteriormente con la adición del polen se obtuvo un agradable sabor.
- Adición del jugo de limón y corteza, se realizó con la finalidad de impartir al mosto sabor y aroma, y además actúa como conservante del mismo.

3.2.6.2.6. PASTEURIZACIÓN A 40° C

En esta etapa del proceso fue indispensable controlar la temperatura para conservar el contenido nutritivo del mosto se encuentra en el interior de la botella de vidrio; el rango de temperatura de pasteurización fue de 40° C durante 2 horas.

3.2.6.2.7. CORRECCIÓN DEL MOSTO

El mosto se corrigió para los sólidos solubles con la adición de miel de abeja hasta llegar a 30° Brix, se ajustó el pH adicionando 40 ml de zumo de limón para obtener un pH de 3.5

El zumo de limón es útil para asegurar el equilibrio biológico de la miel y actúa como conservante y saborizante.

3.2.6.2.8. ACTIVACIÓN DE LA LEVADURA

Se activó la levadura. (*Saccharomyces cerevisiae*) de la siguiente forma:

Se disolvió la levadura en agua destilada de 0.1%, 0.2% y 0.3% para adicionar a una temperatura que oscila entre 23° y 25° C.

Además no se aplicó levadura en los tratamientos A₀ B₁, A₀ B₂ y trabajaron como testigo con el 0.0%

3.2.6.2.9. INOCULACIÓN DE LA LEVADURA

Cuando el mosto llegó a una temperatura de 25° C se inoculó los tres porcentajes de levadura en disolución de 0.0%, 0.1%, 0.2% y 0.3% correspondiendo a los niveles A₀, A₁, A₂, y A₃.

Al nivel A₀ no se adicionó levadura.

Posteriormente se procedió a la adición de levadura, además se realizó el control de temperatura a 25° C como máximo agitándola con el objetivo de distribuirla uniformemente y además de oxigenarla para su mejor crecimiento.

3.2.6.2.10. FERMENTACIÓN

Para el proceso de fermentación del mosto se construyó un área con materiales de cartón, papel y madera, sus medidas son de 1.50 m de largo, 1.50 m de alto, 0.80 cm de ancho, y, la instalación de energía eléctrica con un foco infrarrojo de 250 W, donde se mantuvo a una temperatura constante fue entre 18° y 20° C. Se introdujo las pomas de vidrio de capacidad de 4 lts.

Una vez que se agregó la levadura después de 24 horas, comenzó una fermentación agitada. Dentro de las próximas 48 horas siguió la fermentación lenta, después de 5 días la actividad de la levadura fue de menor intensidad, se realizó aireaciones esporádicas cada 24 y 48 horas para proporcionar oxígeno a la levadura *Saccharomyces cerevisiae*

En esta etapa las levaduras realizan la transformación de los azúcares de la miel, dextrosa. (C₆H₁₂O₆), agua. (H₂O), transformándolo en alcohol etílico. (CH₃-CH₂OH) y se desprende dióxido de carbono (CO₂).

3.2.6.2.11. PRIMER TRASIEGO

Cuando terminó la fermentación en 30 días se realizó el primer trasiego que consistió en separar el vino de los sedimentos o heces utilizando las mangueras transparentes esterilizadas se depositó el vino en pomas de 4 litros.

En esta etapa de la fermentación transcurridos los 30 días cuando el vino obtuvo en el tratamiento testigo A₀B₁ al 0.0% de levadura fue de 14.60° Brix y un pH de 3.10, se realizó el primer trasiego para separar el mosto fermentado de los sedimentos y se obtuvo 500 ml.

Este procedimiento se realizó con mangueras transparentes esterilizadas.

Cuadro N° 5.- Primer trasiego a los 30 días

° BRIX	pH	% LEVADURA	g x lts
14.60	3.10	0.0. (T. Testigo)	0
13.20	3.25	0.1	0.33
10.20	3.30	0.2	0.66
9.20	3.15	0.3	1.32

Fuente: Bonilla, N. (2009)

3.2.6.2.12. SEGUNDO TRASIEGO

El segundo trasiego se realizó de manera similar al primero cuando transcurrió 60 días, se efectuó el control del tratamiento A₀B₁ con el 0.0% de levadura, fue de 12° Brix y un pH de 3.27, se retiró 250 ml de sedimentos.

El tiempo transcurrido en la elaboración del vino en el área de proceso a temperatura constante de 18° y 20° C fue de 2 meses se realizó la comparación entre las dos temperaturas no se observó ninguna diferencia en la elaboración del vino dulce de miel de abeja, comparando con el vino añejado con temperatura ambiente con promedio de 15° C demora el tiempo de 6 meses, por lo cual existe la opción de elaborar vino en menor tiempo.

Cuadro N° 6.- Segundo trasiego a los 60 días

° BRIX	pH	% LEVADURA	° GL	g x lts
12	3.27	0.0. (T. Testigo)	10	0
10	3.10	0.1	11	0.33
9	3	0.2	14	0.66
7	2.9	0.3	16	1.32

Fuente: Bonilla, N. (2009)

3.2.6.2.13. AÑEJAMIENTO

El vino elaborado se lo almacenó en pomas de vidrio de 4 lts y pomas de plástico de 4 lts herméticamente cerradas, en el área de añejamiento a temperatura constante de 18° y 20° C en un lugar seco de tal modo que el vino adquiriera su sabor y olor agradables.

Durante esta etapa se controló las aireaciones esporádicas proporcionando oxígeno a los hongos de levadura. (*Saccharomyces cerevisiae*) para que realicen la transformación de los azúcares en alcohol etílico.

Con el total de ingredientes descritos en el desarrollo del presente trabajo investigativo se obtuvo como resultado final 30 lts de vino de miel de abeja.

3.2.6.2.14. ESTERILIZACIÓN DE ENVASES Y CORCHOS

El proceso de esterilización de envases y tapas, primero se lavó las botellas de vidrio y las tapas con agua hervida, posteriormente se ubicó las botellas y las tapas en el exhausting a 100° C durante 15 minutos para eliminar los microorganismos presentes, luego de esta actividad se

procedió a cerrar la llave de vapor y después se abre las llaves de salida para purgar el agua y se enfría hasta temperatura ambiente.

3.2.6.2.15. EMBOTELLADO

Una vez que se obtuvo el vino en el lapso de 10 meses se envasó asépticamente en las botellas de vidrio de capacidad de 500 ml para realizar la toma de muestras y de 1000 ml para la comercialización, utilizando una manguera estéril para el envasado, dejando un espacio de 0.5cm entre el vino y el corcho después se procedió al sellado de las botellas y se ubicó en un lugar seco y protegido de la luz a temperatura ambiente.

3.2.6.2.16. PASTEURIZACIÓN 40° C

Se sometió las botellas de vidrio con el vino elaborado a baño maría durante 2 horas hasta llegar a una temperatura de 40° C en el interior de la botella

3.2.6.2.17. ETIQUETADO

Se realizó el etiquetado a las botellas para dar una mejor presentación. Y el potencial cliente sepa sobre las características del producto elaborado.

3.2.6.2.18. ALMACENADO

El vino se almacenó en pomas de vidrio a temperatura ambiente en un lugar seco protegido de la luz solar, el agua para conservar las propiedades físicas, químicas y medicinales.

CAPITULO IV

RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSIÓN

4.1. GRADO DE ALCOHOL. (° GL)

Cuadro N° 7.- Análisis de la varianza. (ADEVA) para los ° GL del vino de miel de abeja a diferentes temperaturas

F.V	G.L	S.C	C.M	Fisher		
				F.C	0.05	0.01
Total	15	87.858				
Factor A	3	87.168	29.056	387.411**	4.35	8.45
Factor B	1	0.023	0.023	0.300 ns	5.59	12.25
Inte. AB	3	0.067	0.022	0.300 ns	4.35	8.45
Error	7	0.600	0.075			
CV %			2.154			
Media			12.713			

Fuente: Bonilla, N. (2009)

ns = No significativo

** = Altamente significativo

El ° GL del vino elaborado con diferentes porcentajes de levadura. (*Saccharomyces cerevisiae*) alcanzó 10°, 11°, 14° y 16° GL.

El coeficiente de variación fue 2.15, entre los diferentes niveles de levadura, temperatura del área de fermentación, de la misma manera de la interacción, aunque se puede manifestar que con la utilización del 0.0% se obtuvo 10° GL y 0.1% de levadura se alcanzó 11° GL, mientras que al utilizar 0.2% alcanzó 14° GL y al 0.3% de este cultivo fue de 16° GL que supera numéricamente a los primeros resultados, se efectuó por la cantidad que se utilizó en el porcentaje de levadura, al ser comparados con el principio de Gay-Lussac está dentro del estándar correcto, según la norma INEN 360. **Jean, R. – Gayon, E. (1980)**

4.1.1. PRUEBA TUKEY DE LOS GRADOS DE ALCOHOL. (° GL)

Cuadro N° 8.- Separación de medias según Tukey al 5% de los ° GL

Factor A	Media	Rango
A0	10,00	d
A1	11,00	c
A2	14,00	b
A3	15,85	a

Factor B	Media	Rango
B1	12,75	a
B2	12,675	a

Fuente: Bonilla, N. (2009)

En base a los resultados obtenidos se puede observar en el cuadro N° 8 en el factor A es altamente significativo, lo que quiere decir los diferentes porcentajes de levadura. (*Saccharomyces cerevisiae*) influyen en el ° GL

El ° GL de vino se define como el tanto por ciento en volumen de alcohol etílico. (etanol contenido en la misma) Así, el ° GL de una mezcla agua etanol será:

$$\text{Grado alcohólico} = \%V \text{ etanol} = \frac{V_{\text{etanol}}}{V_{\text{disolución}}} \times 100$$

Para determina el °GL es necesario con otras formas de expresar concentración, en particular, con el tanto por ciento en peso.

Además se debe Calcular el tanto por ciento en peso de etanol de una mezcla etanol–agua. **Ribereau, J. (1980)**

4.2. ° BRIX

Cuadro N° 9.- Análisis de la varianza. (ADEVA) para los ° Brix del vino de miel de abeja elaborado con diferentes niveles de levadura *Saccharomyces cerevisiae* a diferentes temperaturas.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fisher		
				F.C	0.05	0.01
Total	15	62.000				
Factor A	3	52.000	17.333	13.867 *	4.35	8.45
Factor B	1	0.000	0.000	0.000 ns	5.59	12.25
Inte. AB	3	0.000	0.000	0.000 ns	4.35	8.45
Error	7	10.000	1.250			
CV %			11.769			
Media			9.500			

Fuente: Bonilla, N. (2009)

ns=No significativo

* = significativo

Si observamos el Cuadro N° 8 indica que en el tiempo de 60 días, en el proceso podemos anotar que el coeficiente de variación es 11.76, se puede manifestar que en el factor A presenta una diferencia significativa, en cambio en el factor B y en la interacción de A x B no hay significancia estadística.

Con la temperatura adecuada de 18° y 20° C y con menor porcentaje de levadura se obtuvo 12° Brix. **Bruce, W. – Kenn, C. (2001)**

4.2.1. PRUEBA TUKEY DE LOS ° BRIX

Cuadro N° 10.- Separación de medias según Tukey al 5 % de los ° Brix

NIVELES DE LEVADURAS		
Factor	Media	Rango
A ₀	12.00	a
A ₁	10.00	b
A ₂	9.00	c
A ₃	7.00	d

TEMPERATURA		
Factor B	Media	Rango
B ₁	9.5	b
B ₂	9.5	a

Fuente: Bonilla, N. (2009)

En lo que respecta a los ° Brix según Tukey al 5% en el cuadro N° 10 del producto terminado con diferentes niveles de levadura el promedio más indicado fue de 12 que corresponde al 0.0% de levadura, valor que es el más recomendable por el menor consumo de dextrosa, las temperaturas de 18° y 20° C fueron las más adecuadas para el proceso. **Bruce, W. – Kenn, C. (2001)**

4.3. pH

Cuadro N° 11.- Análisis de varianza. (ADEVA) para pH del vino de miel de abeja elaborado con diferentes niveles de levadura. (*Saccharomyces cerevisiae*) a diferentes temperaturas.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fisher		
				F.C	0.05	0.01
Total	15	0.339				
Factor A	3	0.299	0.100	19.716**	4.35	8.45
Factor B	1	0.000	0.000	0.000 ns	5.59	12.25
Inte. AB	3	0.000	0.000	0.000 ns	4.34	8.45
Error	7	0.040	0.005			
CV %			2.317			
Media			3.068			

Fuente: Bonilla, N. (2009)

ns = No significativo * = Significativo ** = Altamente Significativo

Analizando el cuadro N° 12 se puede observar los resultados experimentales sobre el análisis de la varianza del pH indica que el factor A es altamente significativo utilizando la menor cantidad de levadura para que el pH no se incremente, en el factor B, y en la interacción de A x B no existe diferencias significativas.

4.3.1. PRUEBA TUKEY DEL pH

Cuadro N° 12.- Separación de medias según Tukey al 5% del pH.

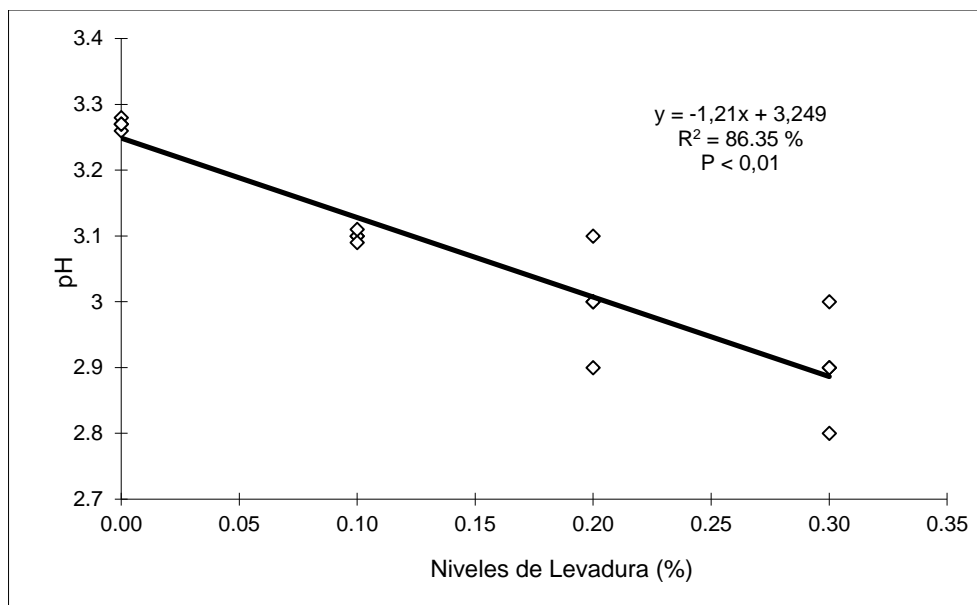
NIVELES DE LEVADURAS		
Factor	Media	Rango
A ₀	3.27	a
A ₁	3.10	b
A ₂	3.00	c
A ₃	2.90	d

TEMPERATURA		
Factor B	Media	Rango
B ₁	3.0675	a
B ₂	3.0675	a

Fuente: Bonilla, N. (2009)

Al aplicar el 0.0% de levadura. (*Saccharomyces cerevisiae*) en el factor A se observó un puntaje de 3.27, por lo cual presentó una diferencia altamente significativa en comparación a los demás factores. Los mismos que obtuvieron menor puntaje de: 3.10, 3.0 y 2.90 respetivamente.

Gráfico 1. Estimación lineal del pH del vino y los niveles de levadura



P = Probabilidad

El pH del vino de miel de abeja está relacionado en un 86,35 % a un nivel de significancia. (P < 0,001)

Por tanto por cada nivel de levadura que se aplique en este producto el pH incrementa en 1.21

En el pH del vino elaborado se obtuvo 3.10 se determinó que el menor porcentaje de levadura corresponde al 0.1% por que produce menos acidez, valor que es más recomendable para el vino. **Anderson, D. (1999)**

4.4. ANÁLISIS DE LAS TEMPERATURAS DE 18° C Y 20° C

En base a los resultados obtenidos que se observo en el área construida para la fermentación, clarificación y añejamiento del vino dulce de miel de abeja no se observó ninguna diferencia entre las temperaturas de 18° C y 20° C respectivamente durante 2 meses.

Comparando con el vino añejado a temperatura ambiente fue con el promedio de 15° C durante el tiempo de 6 meses. **Anderson, D. (1999)**

4.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL VINO DULCE DE MIEL DE ABEJA

Las características físicas del vino varían de acuerdo a la procedencia del néctar y polen que contienen el aroma y sabor característico de las plantas del sector.

- Su color, es característico de acuerdo al mayor porcentaje de néctar de la flor de eucalipto, propóleo, polen de alfalfa y otros vegetales
- La transparencia, se obtuvo de acuerdo al tiempo que se realizó el proceso utilizando temperatura constante de 18° y 20° C.
- El sabor, de origen natural proveniente de la miel, el polen, cera, propóleo y levadura.

- La aceptabilidad, el vino fue aceptable por el 60% de los catadores por ser un producto agradable.
- El color se debe a la materia prima utilizada:
 - Color ámbar pálido obtenido de: miel, polen, cera y agua.
 - Color café claro obtenido de: miel, propóleo, polen, cera y agua

4.6. ANÁLISIS, OBSERVACIÓN Y RECuento DE MOHOS Y LEVADURAS EN EL PRODUCTO TERMINADO

En lo que respecta al análisis en la observación y recuento de mohos y levaduras, transcurridas las 144 horas, en cuanto a este indicador tanto estadísticamente como analíticamente no se observó la presencia de mohos y levaduras, debido a la presencia de la miel de abeja, propóleo y por la asepsia utilizada durante todo el proceso .

4.6.1. BACTERIAS MEZÓFILAS, COLIFORMES TOTALES Y *ESCHERICHIA COLI*

No existió la presencia de bacterias mezófila, coliformes totales, y *Escherichia coli* debido a la presencia de alcohol y propóleo en el vino. Tanto estadísticamente como analíticamente, lo que inhibió su crecimiento microbiano en los 8 tratamientos. **Amerine, M. (1976)**

4.7. MICROORGANISMOS

En este análisis no existe la presencia de microorganismos tanto estadísticamente como analíticamente debido a la presencia de alcohol y propóleo en el vino, lo que inhibió su crecimiento microbiano en los 8 tratamientos. **Amerine, M. (1976)**

4.8. ANÁLISIS DE VARIANZA. (ADEVA) DE LAS VARIABLES ORGANOLÉPTICAS

4.8.1. ANÁLISIS DE VARIANZA. (ADEVA) DE LA VARIABLE ORGANOLÉPTICA OLOR

Cuadro N° 13.- Análisis de varianza. (ADEVA) para el olor del vino de miel de abeja elaborado con diferentes niveles de levadura. (*Saccharomyces cerevisiae*) a diferentes temperaturas.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fisher		
				F.C	0,05	0,01
Total	15	10.938				
Factor A	3	5.688	1.896	2.116 ns	4.35	8.45
Factor B	1	0.063	0.063	0.070 ns	5.59	12.25
Inte. AB	3	2.688	0.896	1.000 ns	4.34	8.45
Error	7	2.500	0.313			
CV %			13.760			
Media			4.063			

Fuente: Bonilla, N. (2009)

ns = No significativo

Al analizar el cuadro N° 13 que corresponde al olor promedia según los catadores fue 4.06 puntos sobre 5, con un coeficiente de variación de 13.76, en el factor A, factor B y la interacción de Ax B no hay diferencia significativa, la materia prima que se utilizó tubo su olor característico a las flores miel de abeja, polen y propóleo.

4.8.1.1. PRUEBA TUKEY DE LA VARIABLE ORGANOLÉPTICA OLOR

Cuadro N° 14.- Separación de medias según Tukey al 5% de la variable organoléptica olor

NIVELES DE LEVADURAS		
Factor A	Media	Rango
A ₀ (T)	3.75	a
A ₁	4.50	a
A ₂	4.75	a
A ₃	3.25	a

TEMPERATURA		
Factor B	Media	Rango
B ₁	4.125	a
B ₂	4	a

Fuente: Bonilla, N. (2009)

Según Tukey al 5% la utilización del factor A₀ y A₂ al 0.1% y al 0.2% de levadura para los catadores se determinó un agradable olor de 4.75 y 4.50 puntos respectivamente, trabajando con la mínima cantidad de levadura y con las temperaturas de 18° C y 20° C se obtuvo el olor agradable .

4.8.2. ANÁLISIS DE VARIANZA. (ADEVA) DE LA VARIABLE ORGANOLÉPTICA TRANSPARENCIA

Cuadro Nº 15.- Análisis de varianza. (ADEVA) para la transparencia del vino de miel de abeja elaborado con diferentes niveles de levadura. (*Saccharomyces cerevisiae*) a diferentes temperaturas.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fisher		
				F.C	0.05	0.01
Total	15	11.938				
Factor A	3	9.188	3.063	5.444 *	4.35	8.45
Factor B	1	0.563	0.563	1.000 ns	5.59	12.25
Inte. AB	3	1.688	0.563	1.000 ns	4.34	8.45
Error	7	0.500	0.063			
CV %			7.018			
Media			3.563			

Fuente: Bonilla, N. (2009)

ns = No significativo

* = Significativo

Si observamos en el Cuadro Nº 14 que se analiza la transparencia promedio fue 3.56 puntos sobre 5, el factor A indica que es significativo utilizando el 0.0% ,0.2 % y 0.3% de levadura se obtuvo el vino más transparente y la temperatura adecuada para obtener el vino en menor tiempo, con un coeficiente de variación 7.018.

4.8.2.1. PRUEBA TUKEY DE LA VARIABLE ORGANOLÉPTICA TRANSPARENCIA

Cuadro Nº 16.- Separación de medias según Tukey al 5% de la variable organoléptica transparencia

NIVELES DE LEVADURAS		
Factor A	Media	Rango
A ₀	4.50	a
A ₁	2.50	c
A ₂	4.00	a
A ₃	3.25	b

TEMPERATURA		
Factor B	Media	Rango
B ₁	3.375	a
B ₂	3.75	a

Fuente: Bonilla, N. (2009)

Según Tukey al 5%, la utilización del Factor A₀ y A₂ al 0.0% y 0.2% respectivamente de levadura para los catadores se determinó mayor transparencia, los cuales asignaron un valor que difiere estadísticamente. (P<0.05) de 4.50 y 4.0 respectivamente de la aplicación 0.1 y 0.3% de levadura con los cuales alcanzaron 2.50 y 3.25 puntos respectivamente, a menor cantidad de levadura se obtuvo el vino más transparente con la temperatura adecuada, el propóleo influye en la transparencia del vino.

4.8.3. ANÁLISIS DE VARIANZA. (ADEVA) DE LA VARIABLE ORGANOLÉPTICA SABOR

Cuadro N° 17.- Análisis de varianza. (ADEVA) para el sabor del vino de miel de abeja elaborado con diferentes niveles de levadura. (*Saccharomyces cerevisiae*) a diferentes temperaturas.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fisher		
				F.C	0.05	0.01
Total	15	11.750				
Factor A	3	8.750	2.917	11.667 *	4.35	8.45
Factor B	1	0.250	0.250	1.000 ns	5.59	12.25
Inte. AB	3	0.750	0.250	1.000 ns	4.34	8.45
Error	7	2.000	0.250			
CV %			12.903			
Media			3.875			

Fuente: Bonilla, N. (2009)

ns = No significativo

* = Significativo

Como se puede observar en el Cuadro N° 16 que corresponde a la variable sabor promedio fue de 3.87 puntos sobre 5, con un coeficiente de variación 12.9; al analizar mediante el ADEVA el factor A es significativo, al aplicar el 0.0% y el 0.3% de levadura utilizando miel de abeja, polen, propóleo, cera de abeja y fue de agrado para los catadores.

4.8.3.1. PRUEBA TUKEY DE LA VARIABLE ORGANOLÉPTICA SABOR

Cuadro N° 18.- Separación de medias según Tukey al 5% de la variable organoléptica sabor

NIVELES DE LEVADURAS		
Factor A	Media	Rango
A ₀	4.75	a
A ₁	3.75	b
A ₂	2.75	c
A ₃	4.25	a

TEMPERATURA		
Factor B	Media	Rango
B ₁	4	a
B ₂	3.75	a

Fuente: Bonilla, N. (2009)

En base a los resultados obtenidos se puede observar la utilización del factor A₀ y A₃ al 0.0% y al 0.3% respectivamente de levadura para los catadores se determinó sabor bueno con 4.75 y 4.25 respectivamente, a mayor porcentaje de levadura y utilizando la materia prima apícola para los catadores el sabor tuvo más agrado, se determinó que la temperatura aplicada fue la más indicada. **Ribereau, J. (1980)**

4.8.4. ANÁLISIS DE VARIANZA. (ADEVA) DE LA VARIABLE ORGANOLÉPTICA ACEPTABILIDAD

Cuadro Nº 19.- Análisis de varianza. (ADEVA) para la aceptabilidad del vino de miel de abeja elaborado con diferentes niveles de levadura. (*Saccharomyces cerevisiae*) a diferentes temperaturas.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fisher		
				F.C	0.05	0.01
Total	15	19.438				
Factor A	3	17.188	5.729	91.667 **	4.35	8.45
Factor B	1	0.563	0.563	9.000 *	5.59	12.25
Inte. AB	3	0.188	0.063	1.000 ns	4.34	8.45
Error	7	1.500	0.188			
CV %			13.072			
Media			3.313			

Fuente: Bonilla, N. (2009)

ns = No significativo * = Significativo ** = Altamente significativo

Al analizar el Cuadro Nº 18 indica que la aceptabilidad promedia 3.31 puntos sobre 5, con un coeficiente de variación de 13.07, el factor A indica que es altamente significativo y el factor B es significativo. La utilización de la materia prima, levadura y temperatura fueron los factores que influyeron para la aceptabilidad de los catadores.

4.8.4.1. PRUEBA TUKEY DE LA VARIABLE ORGANOLÉPTICA ACEPTABILIDAD

Cuadro Nº 20.- Separación de medias según Tukey al 5% de la variable organoléptica aceptabilidad

NIVELES DE LEVADURAS		
Factor A	Media	Rango
A ₀	4.75	a
A ₁	3.75	b
A ₂	2.75	c
A ₃	2.00	c

TEMPERATURA		
Factor B	Media	Rango
B ₁	3.50	a
B ₂	3.13	b

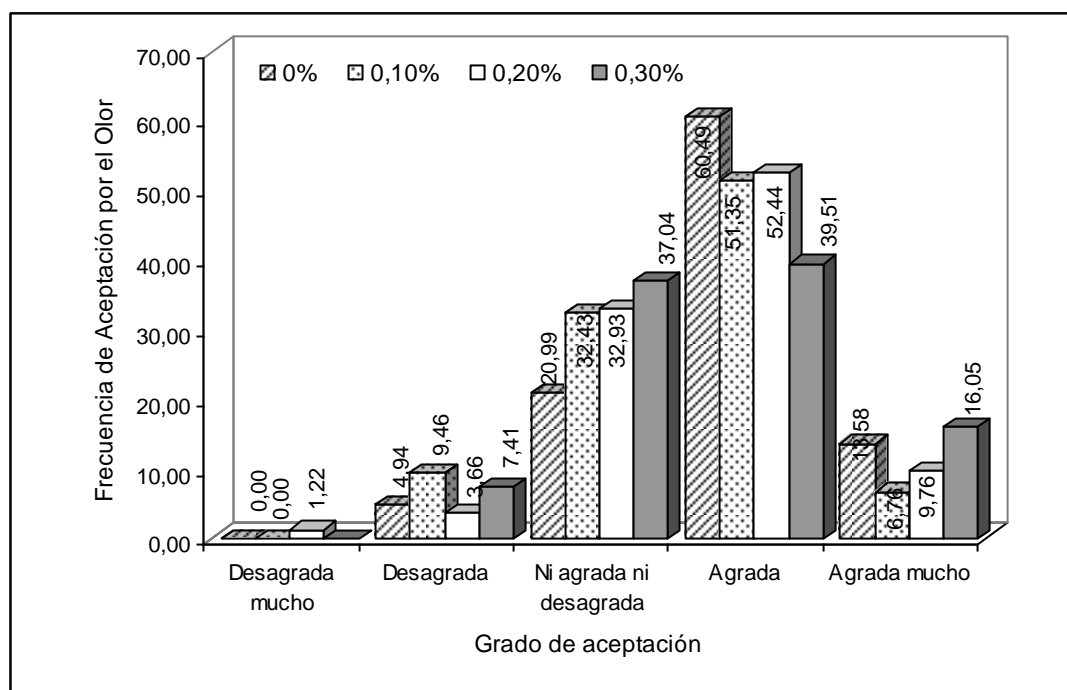
Fuente: Bonilla, N. (2009)

Según Tukey la utilización del factor A₀ y A₁ al 0.0% y al 0.1% de levadura respectivamente para los catadores se determinó que en cuanto a la variable de aceptabilidad gusta fue de 4.75 y 3.75 respectivamente, a menor cantidad de levadura y con la temperatura constante, fue aceptable el vino de miel de abeja .

4.9. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO

4.9.1. OLOR

Gráfico 2. Análisis organoléptico del olor del vino elaborado con diferentes niveles de levadura



Fuente: Anderson, D. (1999)

En las pruebas organolépticas a la variable olor con su alternativa agrada se observó que al aplicar el 0.0% de levadura en el tratamiento testigo indica que al 60.49% de los catadores les agradó el vino

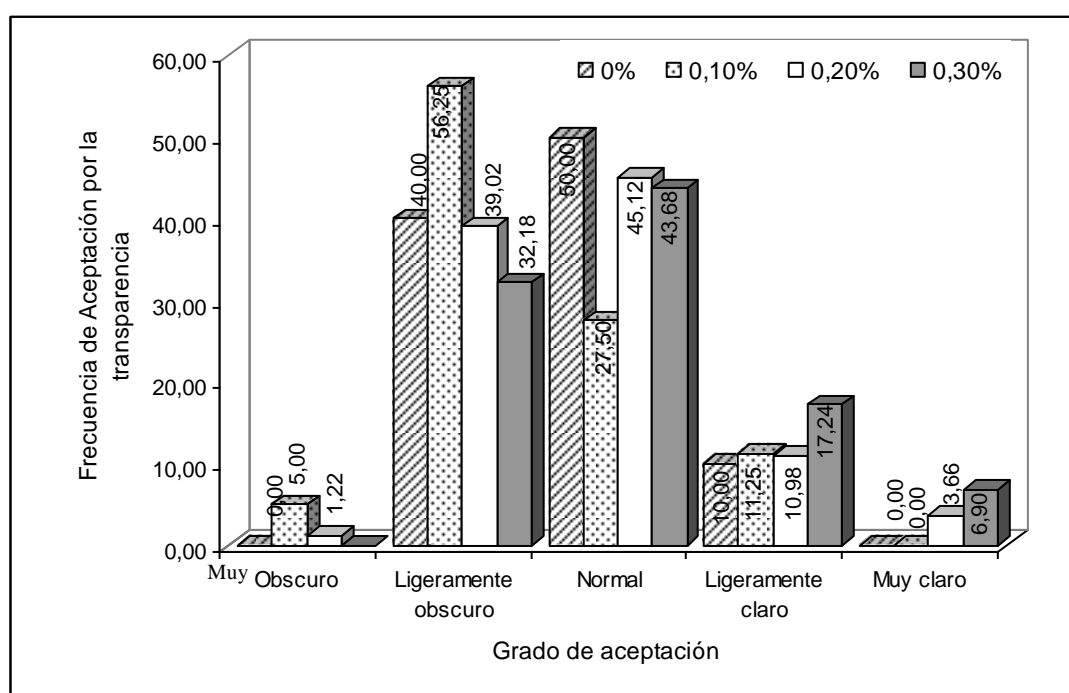
La elección indicada en la alternativa ni agrada ni desagrada al 0.3% de levadura fue aceptable por el 37.40% de los catadores. La alternativa agrada mucho al 0.3% de levadura fue indicada por el 16.50% de los catadores. En la característica desagrada al 0.1% de levadura se obtuvo del 9.46% de los catadores.

La decisión más indicada en la alternativa desagrada mucho al 0.2% de levadura fue recomendable por el 1.22% de los catadores.

Estos resultados se obtuvieron por efecto del aroma de la materia prima y el porcentaje respectivo de levadura.

4.9.2. TRANSPARENCIA

Gráfico 3. Análisis organoléptico de la transparencia del vino elaborado con diferentes niveles de levadura



Fuente: Johnson, R. (1999)

La elección más indicada es ligeramente oscuro al 0.1% de levadura, fue aceptable el 56.25% de los catadores.

En la alternativa normal en el tratamiento testigo se aplicó el 0.0% de levadura fue indicada por el 50% de los catadores. En la característica ligeramente claro al 0.3% de levadura obtuvo la opción del 17.24% de los catadores. La aceptabilidad en la alternativa muy claro al 0.3% de

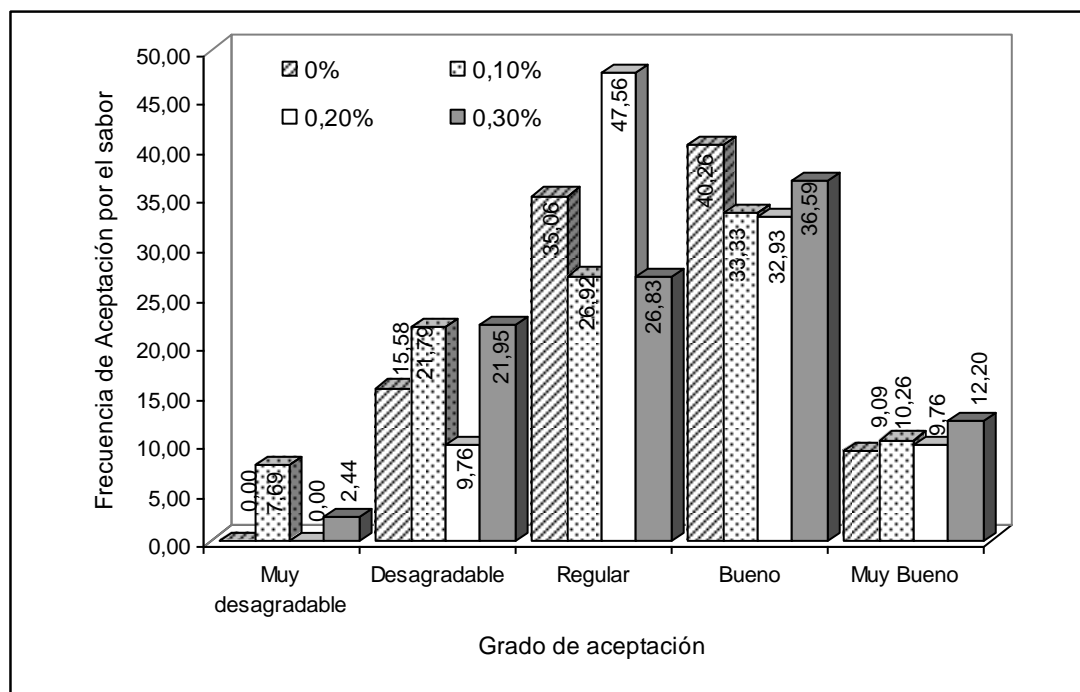
levadura fue del 6.90% de los catadores. La característica muy obscuro al 0.1% de levadura fue elegida por el 5% de los catadores.

El propóleo influye en la transparencia del vino por su color café.

Johnson, R. (1999)

4.9.3. SABOR

Gráfico 4. Análisis organoléptico del sabor del vino elaborado con diferentes niveles de levadura



Fuente: Anderson, D. (1999)

En el sabor la opción que tuvo más alto porcentaje es regular en el 0.2% de levadura, tuvo una aceptación del 47.56% de los catadores

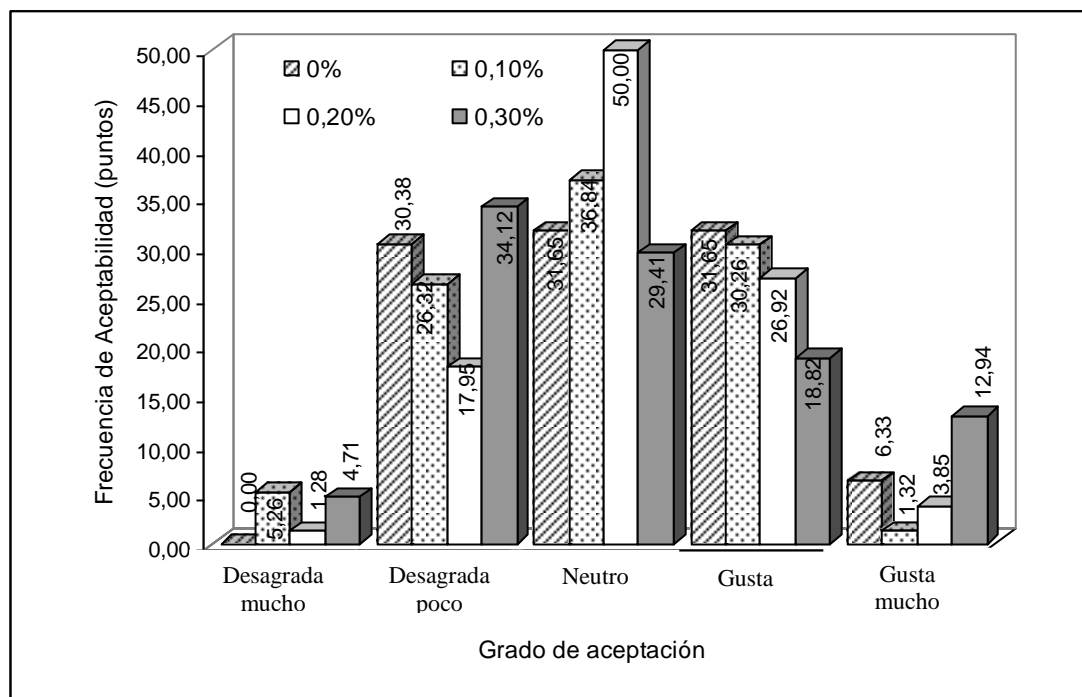
Al alternativa bueno al 0.0% de levadura fue sugerida por el 40.26% de los catadores. La elección muy bueno al 0.3% de levadura obtuvo una aceptación del 12.20% de los catadores. En la característica desagradable al 0.0% de levadura fue indicada por el 21.95% de los

catadores. En la alternativa muy desagradable al 0.1% de levadura fue aceptable por el 0.1% de los catadores.

La utilización de miel de abeja, polen, propóleo, cera y levadura determinó el sabor del vino.

4.9.4. ACEPTABILIDAD

Gráfico 5. Análisis organoléptico de la aceptabilidad del vino elaborado con diferentes niveles de levadura



Fuente: Johnson, R. (1999)

En la variable aceptabilidad la alternativa elegida fue el neutro con el 0.2% de levadura con la preferencia del 50% de los catadores.

La alternativa gusta en el tratamiento testigo se aplicó el 0.0% de levadura fue indicada por 31.65% de los catadores. En la característica gusta mucho al 0.3% de levadura obtuvo una aceptación del 12.994% de los

catadores. A la elección desagradada poco al 0.3% de levadura fue aceptable por el 34.12% de los catadores. La alternativa desagradada mucho al 0.1% de levadura fue preferida por el 6.26% de los catadores.

El efecto que causó la utilización de la materia prima y levadura influyó en la aceptación de los catadores.

4.10. RESULTADOS DE TEMPERATURA 18° C y 20° C

No hubo diferencia en el producto terminado, se trabajó entre 18° C y 20° C se obtuvo en el mismo tiempo y con similares características organolépticas

4.11. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA

Para esta evaluación el vino se añejó a temperatura constante de 18° y 20° C en el área de fermentación, a continuación se detalla los resultados obtenidos en la catación.

La frecuencia de aceptabilidad en el olor indica que la alternativa agrada fue preferida por el 60.49% de los 10 catadores utilizando el tratamiento testigo con el 0.0% de levadura. Aplicando el 0.1% de levadura *Saccharomyces cerevisiae* en la variable transparencia se observó que la opción ligeramente oscuro fue de preferencia para el 56.25% de los catadores. Utilizando el 0.1% de levadura en la frecuencia del sabor se observó que la alternativa regular sugirió el 47.56% de los catadores. Utilizando el 0.2% de levadura en la variable aceptabilidad la opción fue neutro para el 50.0% de los catadores.

4.12. RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DEL VINO

Cuadro N° 21.- Comportamiento del vino de miel de abeja a la aplicación de diferentes niveles de levadura. (*Saccharomyces cerevisiae*)

Variables	Levaduras %				C V %	Media	Sign
	0.0% Testigo	0.1%	0.2%	0.3%			
Grados de Alcohol	10.00 d	11.00 c	14.00 b	15.85 a	2.15	12.71	**
Grados Brix	12.00 a	10.00 b	9.00 b	7.00 d	11.77	9.50	*
pH	3.27 a	3.10 b	3.00 c	2.90 d	2.32	3.07	**
Temperatura	18° C y 20° C	18° C y 20° C	18° C y 20° C	18° C y 20° C	0.00	19.00	ns
Mohos y Levaduras	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00	0.00	ns
Coliformes totales	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00	0.00	ns
Olor	3.75 a	4.50 a	4.75 a	3.25 a	13.76	4.06	ns
Transparencia	4.50 a	2.50 b	4.00 c	3.25 a	7.01	3.56	*
Sabor	4.75 a	3.75 b	2.75 c	4.25 a	12.90	3.88	*
Aceptabilidad	4.75 a	3.75 b	2.75 c	2.00 c	13.07	3.31	*
Total	17.75 a	14.50 b	14.25 b	12.75 c	7.73	14.81	

Fuente: Bonilla, N. (2009)

ns = no significativo * = significativo ** = altamente significativo

4.13. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO REALIZADO EN EL MEJOR TRATAMIENTO

En el cuadro siguiente en el tratamiento testigo se utilizó el 0.0% de levadura se muestra los valores obtenidos

Cuadro Nº 22.- Características del vino elaborado con 0.0 % de levadura

CARACTERÍSTICA	UNIDAD	CANTIDAD
Proteína	%	0.06
Calcio	mg/100 ml	6.87
Fósforo	mg/100 ml	0.10
Magnesio	mg/100 ml	4.36
Potasio	mg/100 ml	47.64
Sodio	mg/100 ml	1.64
Cobre	mg/100 ml	184
Hierro	mg/100 ml	129
Manganeso	mg/100 ml	27
Zinc	mg/100 ml	126
Fructosa	%	7.92
Dextrosa	%	16.70
Sacarosa	%	3.12
Sólidos Solubles	%	28.90
Vitamina C	mg/L	82
pH		3.57

Fuente: INIAP, Santa Catalina. (2008)

En el análisis bromatológico aplicando la Norma INEN 374 se observa principalmente los siguientes elementos: macroelementos, microelementos y oligoelementos. **Oriol A. (1980)**

4.13.1. RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO REALIZADO EN EL MEJOR TRATAMIENTO

Con el tratamiento A₀B₁ que trabajó como testigo, se aplicó el 0.0% de levadura fue el mejor tratamiento que agradó al 60.49% de los catadores.

Realizando la comparación con la segunda elaboración del vino se observó un alto contenido nutritivo, utilizando químicos durante el proceso.

En el proceso del vino dulce de miel de abeja, en el mejor tratamiento fue el tratamientos testigo con el 0.0% de levadura no se utilizan químicos, se obtuvo el vino nutritivo.

4.14. ANÁLISIS DEL VINO LAS 96 HORAS

Durante las 48 horas se observó una actividad tormentosa de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* en los tratamientos con temperatura constante del 18° y 20° C, transcurridas 96 horas la actividad comienza a atenuarse.

En los tratamientos a temperatura ambiente su actividad es tenue.

En el tratamiento testigo A₀B₁ al 0.0% de levadura se observa que sus °Brix es de 19.40 y un pH de 3.40, con el tratamiento A₁B₀ al 0.1% de levadura es de 18.20° Brix y 3.30 de pH, en el tratamiento A₂B₀ al 0.2% es de 16.80° Brix y un pH de 3.10, con el tratamiento A₃B₁ al 0.3% es de 15.60° Brix con un pH 3.0 respectivamente.

4.15. ANÁLISIS DEL VINO A LOS 30 DÍAS

Durante este tiempo de fermentación al tratamiento testigo A₀B₁ al 0.0% de levadura tiene un pH de 3.10 y 14.60° Brix.

En el tratamiento A₁B₀ al 0.1% se aplicó 0.33 g de levadura por cada litro de vino, su pH es de 3.25 y 13.20° Brix.

Se observó el tratamiento A₂B₀ al 0.2% se adicionó 0.66 g de levadura *Saccharomyces cerevisiae* por cada litro con un pH 3.30 y 10.20° Brix.

El tratamiento A₃B₁ al 0.3% se adhirió 1.32 g de levadura *Saccharomyces cerevisiae* para cada litro, su pH es de 3.15 y 9.20° Brix.

4.16. ANÁLISIS DEL VINO A LOS 60 DIAS

Transcurrida esta etapa del proceso de fermentación el tratamiento testigo A₀B₁ con 0.0% de levadura por cada litro tiene un pH de 3.27 y 12° Brix. El tratamiento A₁B₀ al 0.1% se aplicó 0.33 g de levadura *Saccharomyces cerevisiae* por cada litro de vino su pH es de 3.10 y de 10° Brix, se observa que el tratamiento A₂B₀ al 0.2% se adicionó 0.66 g de levadura pro cada litro, su pH es de 3 con 9° Brix.

El tratamiento A₃B₀ al 0.3% se introdujo 1.32 g de levadura por cada litro, con un pH de 2.9 y 7° Brix.

La miel de abeja y el polen contiene levadura, combinados aportaron para la elaboración del vino dulce de miel de abeja, por esta razón se utilizó la mínima cantidad de levadura.

4.17. ANÁLISIS DEL VINO A LOS 6 MESES

En este lapso de tiempo se observó que el vino es más transparente porque todo el sedimento producto de la defecación de las levaduras en el desarrollo y por células muertas a causa de la fermentación turbulenta fue eliminada.

4.18. EVALUACIÓN ECONÓMICA A TRAVÉS DEL INDICADOR COSTO/BENEFICIO DE LOS 8 TRATAMIENTOS

Cuadro N° 23.- Evaluación costo/beneficio con diferentes porcentajes de levadura

RUBRO	UNIDAD	PRECIO	LEVADURA 0.0%		LEVADURA 0.1%		LEVADURA 0.2%		LEVADURA 0.3%	
			Cantidad	Subtt	Cantidad	Subtt	Cantidad	Subtt	Cantidad	Subtt
EGRESOS										
Miel de abeja	Lb	1.75	5.00	8.75	5.00	8.75	5.00	8.75	5.00	8.75
Cera de abeja	Lb	1.00	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
Polen	Gr	0.07	15.00	1.05	15.00	1.05	15.00	1.05	15.00	1.05
Propóleo	Gr	0.09	5.50	0.50	5.50	0.50	5.50	0.50	5.50	0.50
Jugo de limón	Mi	0.03	10.00	0.30	10.00	0.30	10.00	0.30	10.00	0.30
Canela	Gr	0.02	1.25	0.03	1.25	0.03	1.25	0.03	1.25	0.03
Anís estrellado	Gr	0.02	1.25	0.03	1.25	0.03	1.25	0.03	1.25	0.03
Clavo de olor	Gr	0.05	0.63	0.03	0.63	0.03	0.63	0.03	0.63	0.03
Corchos	Gr	0.28	8.75	2.45	8.75	2.45	8.75	2.45	8.75	2.45
Botellas	Unidad	0.25	8.75	2.19	8.75	2.19	8.75	2.19	8.75	2.19
Levadura	Gr	0.08	0.00	0.00	2.64	0.21	5.28	0.42	10.72	0.86
Pomas de vidrio	Unidad	4.50	2.00	9.00	2.00	9.00	2.00	9.00	2.00	9.00
Energía eléctrica	Gr	2.00	0.25	0.50	0.25	0.50	0.25	0.50	0.25	0.50
Gas doméstico	Unidad	1.00	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Mangueras de plástico	Unidad	0.01	2.50	0.03	2.50	0.03	2.50	0.03	2.50	0.03
Etiquetas	Unidad	0.05	8.75	0.44	8.75	0.44	8.75	0.44	8.75	0.44
Total de egresos				26.78		26.99		27.20		27.63
INGRESOS										
Vino de miel de abeja	lt	3.60	8.75	31.50	8.75	31.50	8.75	31.50	8.75	31.50
Total de ingresos				31.50		31.50		31.50		31.50
Relación Benéfico/costo			1.18		1.17		1.16		1.14	

Fuente: Bonilla, N. (2009)

4.18.1. EVALUACIÓN COSTO /BENEFICIO

Al analizar los resultados del cuadro No. 23 se puede manifestar que la elaboración del vino es rentable, manifestándose en los tratamientos testigo A₀B₁ y A₀B₂. A medida que se incrementa el porcentaje de levadura el costo/beneficio baja.

En la elaboración de vino aplicando los tratamientos testigo A₀B₁ y A₀B₂ se invirtió US\$ 26.78, se obtuvo un ingreso de US\$ 31.5. Manifestándose que por cada dólar invertido se obtiene un costo/ beneficio de US\$ 0.18

Empleando el 0.1% de levadura se invirtió US\$ 26.99, se logró un ingreso de US\$ 31.5, por lo que se puede manifestar que por cada dólar invertido se obtiene un costo/ beneficio de US\$ 0.17

Aplicando el 0.2% de levadura se invirtió US\$ 27.20, se consiguió un ingreso de US\$ 31.5, obteniendo un costo/ beneficio de US\$ 0.16 por cada dólar invertido.

Utilizando el 0.3% de levadura en la elaboración de vino se obtuvo un ingreso de US\$ 31.5, adquiriendo un costo/beneficio de US\$ 0.14 por cada dólar invertido.

Al realizar el análisis de todos los tratamientos se seleccionó la mejor opción en la elaboración de vino de miel de abeja, corresponde al tratamiento testigo A₀B₁ aplicando 0.0% de levadura, en el tiempo de 60 días se utilizó temperatura constante de 18° y 20° C la cual fue óptima para obtener vino de miel de abeja agradable, se comparó con el proceso que se elaboró a temperatura ambiente de 15° promedio en un tiempo de 6 meses con una diferencia de 4 meses que fue considerable.

Es importante indicar que en la elaboración del vino también se obtiene la purificación de la cera de abeja, la misma que se fundió posteriormente, para elaborar las láminas de cera estampada, para ahorrar trabajo y tiempo a las abejas.

Fue indispensable el trabajo de recolección realizado por las abejas para la producción de materia prima y posteriormente procesar y obtener una mayor rentabilidad económica.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- En el análisis microbiológico de los 8 tratamientos realizados en el laboratorio de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Estatal de Bolívar no se observó la presencia de colonias, lo que significa que el proceso de elaboración de vino fue aséptico, proceso que inhibió la proliferación de microorganismos tales como bacterias mesófilas, coliformes totales y *Escherichia coli*, no existió el crecimiento de mohos ni levaduras, por lo tanto el producto elaborado es apto para el consumo humano.
- De acuerdo al grupo de catadores determinó que el mejor tratamiento fue el testigo (A₀B₁), donde no se aplicó levadura al mosto obteniendo un puntaje de 3.75 para la variable olor, la transparencia con 4.50, sabor con 4.75, aceptabilidad con 4.75 puntos sobre 5.
- El mejor porcentaje de levadura para la elaboración del vino en menor tiempo fue el 0.1%, en este tratamiento existió menos consumo de miel de abeja.
- En el tratamiento A₃B₂ la variable sabor obtuvo un puntaje de 4.25. con el 0.3% de levadura.
- Las temperaturas constantes 18° y 20° C son las más adecuadas para el proceso de fermentación, decantación y clarificación del vino en comparación con el proceso que se realizó a la temperatura ambiente con el 0.0% de levadura *Saccharomyces cerevisiae*.

- En el proceso de fermentación, clarificación y añejamiento del vino dulce de miel de abeja, no se observó ninguna diferencia entre las temperaturas de 18° C y 20° C respectivamente, la levadura *Saccharomyces cerevisiae* realizó su trabajo de transformación de los azúcares en perfectas condiciones.
- El vino añejado en pomas de vidrio adquirió mejor sabor y aroma, alcanzaron un Grado Alcohólico de 10° GL comparado con el vino que fue añejado con pomas de plástico. El material de plástico desprende su olor característico.
- Con el total de ingredientes descritos en el desarrollo del presente trabajo investigativo se obtuvo como resultado final 30 lts de vino de miel de abeja.

Sus características organolépticas de los ocho tratamientos fueron:

- En la característica olor, su apreciación fue agradable y natural característico al perfume de las flores, cera, propóleo y polen, correspondió al tratamiento testigo con el promedio de 4.6 puntos sobre 5 y al 0.0% de levadura con una aceptación del 60.49% de los catadores.
- La transparencia, su elección fue ligeramente oscuro, obtuvo el promedio de 4.75 puntos sobre 5 y al 0.1% de levadura con una aceptación del 56.25% de los catadores.
- El sabor, su opción es buena porque agrada al paladar característico de materia prima, correspondió al promedio de 3.88 puntos sobre 5 y al tratamiento testigo con el 0.0% de levadura con la aceptación del 40.26% de los catadores.

- En la característica aceptabilidad fue indicada, neutro correspondió al promedio de 2.75 puntos sobre 5 y al 0.2% de levadura, su elección es 50% de los catadores.
- Del análisis bromatológico realizado podemos concluir que el mejor tratamiento fue al que no se le añadió levadura, además es muy rico en: macroelementos, microelementos y oligoelementos, azúcares reductores y un porcentaje considerable de vitamina C, en consecuencia es una bebida nutritiva.
- En cuanto al análisis del pH los mejores resultados fueron de los tratamientos testigo A₀B₁ y A₀B₂, por cuanto el proceso de añejamiento de vino, es más eficiente y se conserva por más tiempo.
- A mayor porcentaje de levadura, más consumo de miel de abeja. Y por ende mayor cantidad de propóleo el vino toma un color café más oscuro.
- En la elaboración de vino aplicando los tratamientos testigo A₀B₁ y A₀B₂ se invirtió US\$ 26.78, se obtuvo un ingreso de US\$ 31.5. Manifestándose que por cada dólar invertido se obtuvo un costo/beneficio de US\$ 0.18, demostrándose así que la elaboración del vino de miel de abeja si es rentable.

5.2. RECOMENDACIONES

- Es recomendable utilizar el 0.1% de levadura a temperatura constante de 18° y 20° C para obtener el vino agradable en menor tiempo.
- Durante la recolección de la materia prima se debe tener una estricta asepsia para conservarla en óptimas condiciones la miel de abeja, el polen y el propóleo
- La materia prima no debe estar expuesta a ningún tipo de luz, sea esta natural o artificial, no tener contacto con el agua, almacenarla a temperatura ambiente, con el propósito de conservar las características físicas y químicas.
- Fomentar la producción de miel de abeja, polen y propóleo para la elaboración del vino en la parroquia de San Luis.
- Consumir el vino elaborado a base de miel de abeja en nuestro país para incentivar a la microempresa como una nueva fuente de ingresos.
- Durante el proceso tener un estricto control en el aseo de los materiales y utensilios de trabajo.
- Incentivar a los estudiantes a la utilización de miel de abeja en la elaboración de varios productos.
- A los futuros egresados de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial se brinde todo el apoyo proporcionando aditivos, implementos y equipos necesarios, a fin de realizar todos los análisis de la investigación en el laboratorio de microbiología, las plantas de cárnicos y lácteos de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial

CAPITULO VI

RESUMEN

6.1. RESUMEN

En nuestro país se observa una excelente biodiversidad, bosques de eucalipto y agua que son los factores básicos para la producción de néctar, polen, propóleo y cera de miel de abeja, materia prima indispensable para la elaboración del vino de miel de abeja.

Considerando los aspectos anteriores se realizó el trabajo experimental en la parroquia San Luis, cantón Riobamba, utilizando el diseño completamente al azar en arreglo factorial. (DCA) 4x2x2 repeticiones, aplicando la Norma INEN 374.

La investigación tuvo como objetivo utilizar tres porcentajes al 0.1%, 0.2%, 0.3% de levadura *Saccharomyces Cerevisiae* y al tratamiento testigo con el 0.0% a una temperatura constante de 18° y 20° C, se trabajó con la siguiente metodología: recepción de la materia prima, formulación de ingredientes, pasteurización a 100° C, enfriamiento, pasteurización a 40° C, preparación del mosto de miel de abeja, corrección del mosto, activación de la levadura, inoculación de la levadura, incubación a 25° C, fermentación 18° y 20° C, primer trasiego, añejamiento, segundo trasiego, pasteurización 40° C, embotellado, etiquetado, almacenado y comercialización.

Se inició con el mosto a 30° Brix y el pH 3.5, en el transcurso de los 60 días permaneció la temperatura constante de 18° y 20° C, a partir de los 60 días en el tratamiento 1 trabajo como testigo al 0.0% de levadura *Saccharomyces Cerevisiae* los ° Brix fueron 12 con un pH 3.27, en el tratamiento 3 con 0.2% de levadura 9° Brix su pH 3, en el tratamiento 4 con 0.3% de levadura 7° Brix y pH 2.9.

En las pruebas organolépticas a los 60 días los mejores resultados que se obtuvieron en el tratamiento testigo fue la frecuencia de mayor aceptación en el olor indica que la alternativa agrada fue preferida por el 60.49% de los 10 catadores, el promedio de 4.06 puntos sobre 5, aplicando el 0.1% de levadura *Saccharomyces Cerevisiae*, en la variable transparencia se observó que la opción ligeramente oscuro fue de preferencia para el 56.25% de los catadores el promedio de 3.56 puntos sobre 5, utilizando el 0.2% de levadura, en la frecuencia del sabor se observó que la alternativa regular sugirió el 47.56% de los catadores, el promedio de 3.88 puntos sobre 5 utilizando el 0.0% de levadura, en la variable aceptabilidad la opción fue neutro para el 50.0% de los catadores, el promedio de 3.31 puntos sobre 5 utilizando el 0.2% de levadura.

En el análisis microbiológico no existieron microorganismos, bacterias mesófilas, coliformes totales y *Escherichia coli*, mohos y levaduras, por lo que se considera que el vino es apto para el consumo humano.

El vino elaborado con el 0.0% de levadura *Saccharomyces cerevisiae* fue el testigo y obtuvo 10° GL

El tratamiento A₁ y B₁ con el 0.1% de levadura *Saccharomyces cerevisiae* obtuvo 11° GL

Fue indispensable utilizar toda la materia prima que recolectaron y produjeron las abejas para obtener mayor rentabilidad económica.

6.2. SUMMARY

In our country we look an excellent biodiversity, eucalypt woods and water which are the basic factors for the production of nectar, pollen, propolis and honeycomb.

Considering the before aspects I realized the experimental work at San Luis parish, Riobamba city, using the design completely at random in the factorial array. (DCA) 4x2x2 repetitions, applying the INEN Norm 374.

The investigation had as objective to use three percents at 0.1%, 0.2%, 0.3% of *Saccharomyces cerevisiae* yeast and the witness treatment at the 0.0% in a constant temperature of 18° C and 20° C, it worked with the next methodology: reception of the raw material, ingredients formulation, pasteurization at 100° C, freezing, pasteurization at 40° C, preparing of the honey bee must, correction of the, activation of the yeast, inoculation of the yeast, incubation at 25° C, fermentation at 18° C and 20° C, first racking, ageing, second racking, pasteurization at 40° C, bottling, labeling, get in store, dealing.

It begun with the must at 30° Brix and the pH 3.5, at the course of 60 days in the treatment 1 worked like witness at the 0.0% of the *Saccharomyces cerevisiae* yeast the ° Brix were 12 with a pH 3.27, in the treatment 3 with 0.2 of yeast 19° Brix and pH 3, in the treatment 4 with 0.3 of yeast 7° Brix and pH 2.9

In the first organoleptic tests, at the 60 days the best gotten results in the witness treatment were: the frequency of most acceptance in bouquet suggests that the get pleasure alternative was preferred by the 60.49% of the 10 tasters the average of 4.06 points over 5, applying the 0.1% of the *Saccharomyces cerevisiae* yeast, in the transparency variable we saw that the option slightly obscure was of preference for the 56.25% of the tasters

the average of 3.56 over 5, using the 0.2% of the yeast, in the frequency of flavor we saw that the alternative regular suggested the 47.56% of the tasters, the average of 3.88 points over 5 using the 0.0% of the yeast, in the acceptability variable the option was neutral for the 50.0% of the tasters, the average of 3.31% points over 5 using the 0.2% of yeast.

The microbiological analysis there were no microorganisms, mesophilic bacteria, total coliforms and *Escherichia coli*, molds and yeasts, for these reasons we can consider our vine is fit for the human consume.

The vine prepared with the 0.0% of *Saccharomyces cerevisiae* yeast was the witness and it got 10° GL.

EI treatment A₁B₁ with 0.1% of *Saccharomyces cerevisiae* yeast got 11 °GL.

Was indispensable to use all the raw material recollected and produced that the bees to get the elder economical benefits.

CAPITULO VIII

BIBLIOGRAFÍA

1. ANDERSON, David. Estadística para administración y economía. Edit. INTERNACIONAL THOMSON EDITORES. México. 1999. Séptima edición
2. BAYER, K. A. El polén. Edit. OBELISCO. 1982. Primera edición.
3. BIBLIOTECA, Del Campo abejas, Granja integral autosuficiente. 2000. Tercera edición.
4. BIBLIOTECA, Ilustrada del Campo, Abejas la miel y subproductos. Edit. ENLACE CULTURAL LTDA. 2004. Primera impresión
5. BRUCE, W. Zoecklein. Análisis y producción de vino. Edit. ACRIBA. Zaragoza – España. 2001
6. CADENA, Sixto. Poderes curativos de la miel. Edit. CADENA EDITORES. Quito – Ecuador . 2004
7. COLECCIÓN, Mi empresa. Producción y comercialización de la miel de abejas. Edit. PALOMINO E.I.R.L. 2001. Primera edición.
8. DADANT, e hijos. La Colmena y la abeja melífera. Edit. HEMISFERIO SUR. Uruguay. 1975.
9. DE LA PEÑA, Eduardo. Vinos & licores. Edit. MIRBET. Lima – Perú. 2006

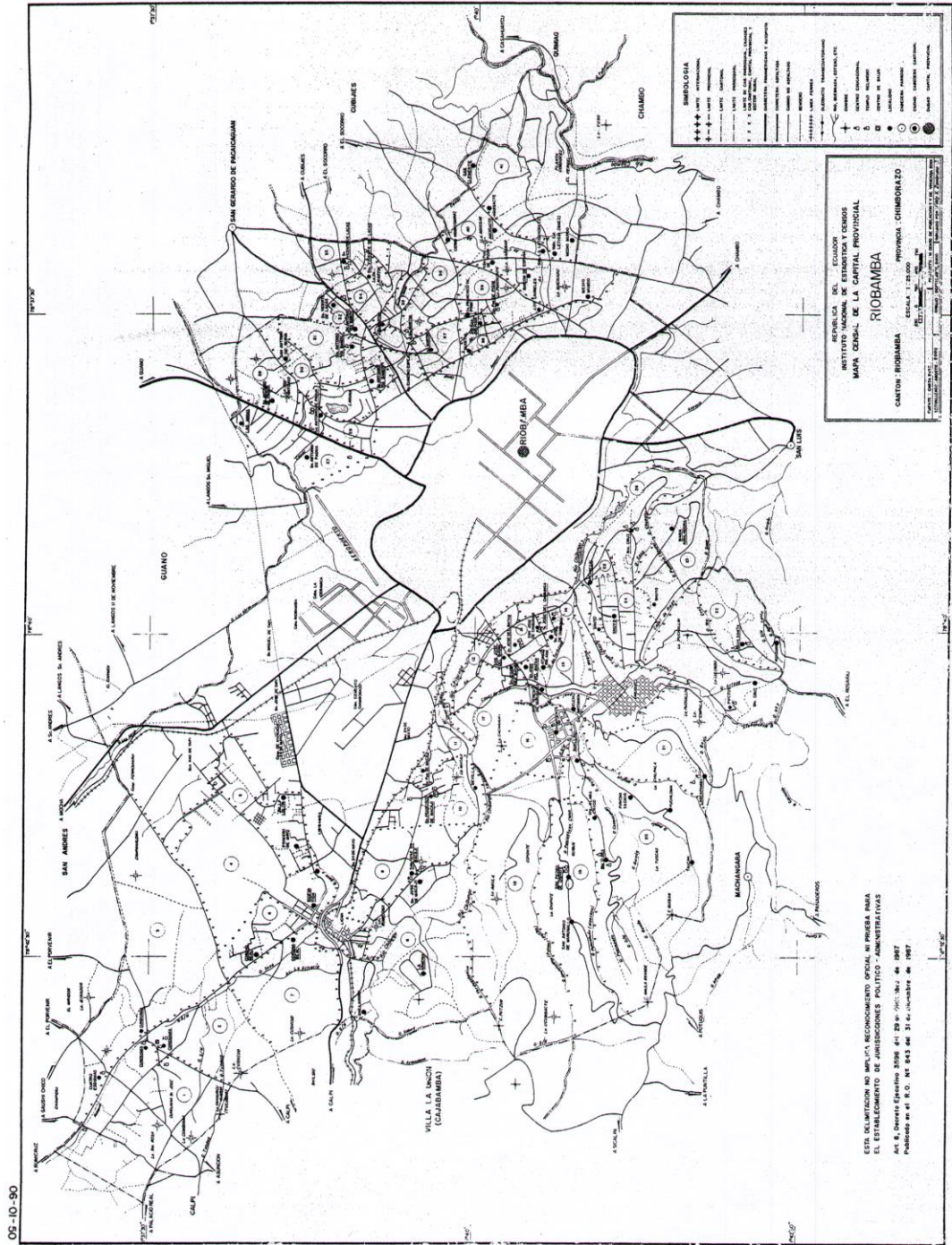
10. ESPINOZA, Jorge. La casa de las abejas. Edit. ABYALA. Quito – Ecuador. 1997
11. GALI, Hero. Miel de abejas, jalea real y polen. Edit. GOMEZ GOMEZ HNOS. 1975
12. HILLS, PHillips. Degustar el vino. Edit. ALBATROS. Buenos Aires – Argentina. 2005
13. JARAMILLO, Guillermo. Apicultura Nacional. Edit. APINAL. Tulcán – Ecuador. 2000
14. JOHNSON, Robert. Estadística Elemental. Edit. INTERNACIONAL THOMSON EDITORES. México. 1999. Segunda edición
15. MACE, Herbert. Manual completo de apicultura. Edit. CONTINENTAL S.A. México. 1992. Octava edición.
16. MAGALLANES, Víctor. Nuevo manual práctico para la apicultura. Edit. EL CARMEN. Perú
17. NAHAMIAS, Françoise. La miel cura y sana. Edit. LA COLMENA MODERNA. Barcelona. 2004
18. ORIOL, A. José Monteso. La miel, el polen y la jalea real. Edit. CEDEL. Barcelona. 1980
19. PIANA, Giulio. La miel, alimento de conservación natural, origen, recolección y comercialización. Edit. MUNDI PRENSA. Madrid. 1989

20. RIBERAU, Jean. Análisis y control de los vinos. Edit. Hemisferio Sur. Argentina. 1980
21. ROGERA. La abeja productiva. Edit. MUNDI PRENSA. España. 1990.
22. SÁNCHEZ, Cristian. Crianza y producción de abejas. Edit. RIPALME. Lima – Perú. 2003
23. SOTO, Rogelio. Vinos y licores. Edit. PALOMINO. Lima – Perú. 2001
24. http://www.beekeeping.com/articulos/pequena_apicultura/al_comenzar.htm
25. <http://www.beekeeping.com/articulos/potencialidad/exportacion.htm>
26. <http://www.ecoaldea.com/cursos.htm>
27. <http://www.harunyahya.com/es/lossignos03.pHp>
28. http://www.infoagro.com/agricultura_ecologica/apicultura.asp
29. <http://www.mailxmail.com/curso/excelencia/abejas/capitulo11.htm>
30. <http://www.palermonline.com.ar/empresasynegocios/apicultura.htm>
31. <http://www.promer.cl>
32. <http://www.quassab.com/Es/LaPanela/Default.asp>

ANEXOS

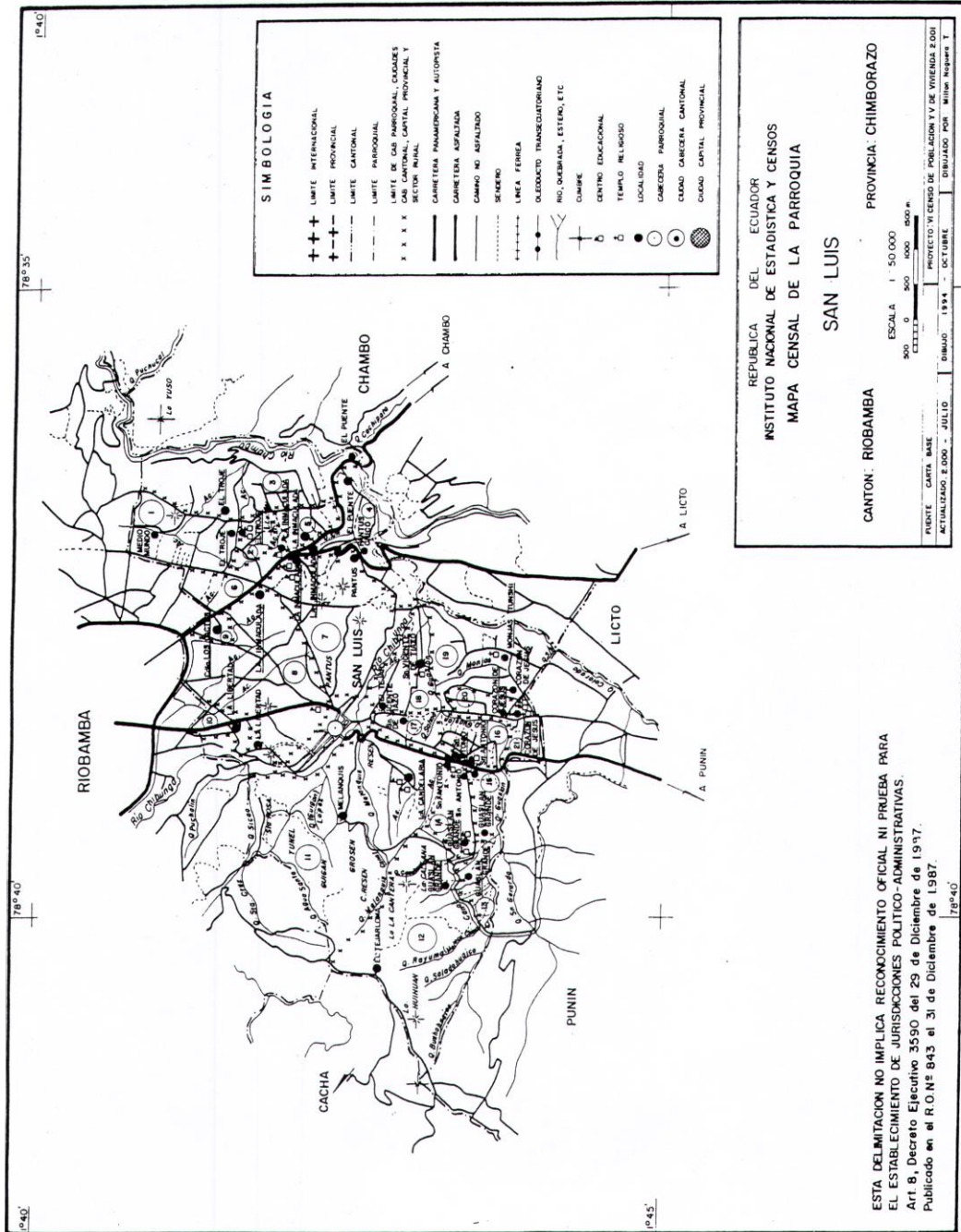
ANEXO 1

CROQUIS DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA



ANEXO 2

CROQUIS DE LA PARROQUIA SAN LUIS



ANEXO 3

ESQUEMA DE LA INVESTIGACIÓN

TRATAMIENTOS

T1	T6
T3	T16
T10	T13
T7	T2
T11	T8
T4	T5
T12	T9
T15	T14

Autor: Nelson Bonilla, 2008

ANEXO 4

RESULTADOS EXPERIMENTALES DE GRADOS DE ALCOHOL

Levaduras	Temperatura	Repeticiones		Σ	\bar{X}
		I	II		
0,00	18 ° C	10,10	9,90	20,00	10,00
	20 ° C	10,00	10,00	20,00	10,00
0,10	18 ° C	11,00	11,00	22,00	11,00
	20 ° C	11,20	10,80	22,00	11,00
0,20	18 ° C	14,00	14,00	28,00	14,00
	20 ° C	14,40	13,60	28,00	14,00
0,30	18 ° C	16,30	15,70	32,00	16,00
	20 ° C	15,70	15,70	31,40	15,70

RESULTADOS EXPERIMENTALES DE ° BRIX

Levaduras	Temperatura	Repeticiones		Σ	\bar{X}
		I	II		
0,00	18 ° C	12,00	12,00	24,00	12,00
	20 ° C	13,00	11,00	24,00	12,00
0,10	18 ° C	9,00	11,00	20,00	10,00
	20 ° C	9,00	11,00	20,00	10,00
0,20	18 ° C	9,00	9,00	18,00	9,00
	20 ° C	8,00	10,00	18,00	9,00
0,30	18 ° C	8,00	6,00	14,00	7,00
	20 ° C	7,00	7,00	14,00	7,00

RESULTADOS EXPERIMENTALES DEL pH

Levaduras	Temperatura	Repeticiones		Σ	\bar{X}
		I	II		
0,00	18 °C	3,28	3,26	6,54	3,27
	20 °C	3,27	3,27	6,54	3,27
0,10	18 °C	3,10	3,10	6,20	3,10
	20 °C	3,11	3,09	6,20	3,10
0,20	18 °C	3,00	3,00	6,00	3,00
	20 °C	3,10	2,90	6,00	3,00
0,30	18 °C	2,90	2,90	5,80	2,90
	20 °C	2,80	3,00	5,80	2,90

RESULTADOS EXPERIMENTALES DE MOHOS Y LEVADURAS

Levaduras	Temperatura	Repeticiones		Σ	\bar{X}
		I	II		
0	1	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00
0.1	1	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00
0.2	1	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00
0.3	1	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00

RESULTADOS EXPERIMENTALES DE COLIFORMES TOTALES

Levaduras	Temperatura	Repeticiones		Σ	\bar{X}
		I	II		
0	1	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00
0.1	1	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00
0.2	1	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00
0.3	1	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00

VALORES PARA LAS PRUEBAS ORGANOLÉPTICAS

OLOR

Alternativa	Niveles de Levaduras en la elaboración del vino de miel							
	0%		0.1%		0.2%		0.3%	
Desagrada mucho	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.22	0.00	0.00
Desagrada	4.00	4.94	7.00	9.46	3.00	3.66	6.00	7.41
Ni agrada ni desagrada	17.00	20.99	24.00	32.43	27.00	32.93	30.00	37.04
Agrada	49.00	60.49	38.00	51.35	43.00	52.44	32.00	39.51
Agrada mucho	11.00	13.58	5.00	6.76	8.00	9.76	13.00	16.05
Total	81.00		74.00		82.00		81.00	

TRANSPARENCIA

Alternativa	Niveles de Levaduras en la elaboración del vino de miel							
	0%		0.1%		0.2%		0.3%	
Oscuro	0.00	0.00	4.00	5.00	1.00	1.22	0.00	0.00
Ligeramente oscuro	28.00	40.00	45.00	56.25	32.00	39.02	28.00	32.18
Normal	35.00	50.00	22.00	27.50	37.00	45.12	38.00	43.68
Ligeramente claro	7.00	10.00	9.00	11.25	9.00	10.98	15.00	17.24
Muy claro	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	3.66	6.00	6.90
Total	70.00		80.00		82.00		87.00	

SABOR

Alternativa	Niveles de Levaduras en la elaboración del vino de miel							
	0%		0.1%		0.2%		0.3%	
Muy desagradable	0.00	0.00	6.00	7.69	0.00	0.00	2	2.44
Desagradable	12.00	15.58	17.00	21.79	8.00	9.76	18.00	21.95
Regular	27.00	35.06	21.00	26.92	39.00	47.56	22.00	26.83
Bueno	31.00	40.26	26.00	33.33	27.00	32.93	30.00	36.59
Muy Bueno	7.00	9.09	8.00	10.26	8.00	9.76	10.00	12.20
Total	77.00		78.00		82.00		82.00	

ACEPTABILIDAD

Alternativa	Niveles de Levaduras en la elaboración del vino de miel							
	0%		0.1%		0.2%		0.3%	
Desagrada mucho	0.00	0.00	4.00	5.26	1.00	1.28	4.00	4.71
Desagrada poco	24.00	30.38	20.00	26.32	14.00	17.95	29.00	34.12
Neutro	25.00	31.65	28.00	36.84	39.00	50.00	25.00	29.41
Gusta	25.00	31.65	23.00	30.26	21.00	26.92	16.00	18.82
Gusta mucho	5.00	6.33	1.00	1.32	3.00	3.85	11.00	12.94
Total	79.00		76.00		78.00		85.00	

ANEXO 5

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL VINO DE MIEL DE ABEJA

MC-LSAIA-2201-01

	INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA DEPARTAMENTO DE NUTRICION Y CALIDAD LABORATORIO DE SERVICIO DE ANALISIS E INVESTIGACION EN ALIMENTOS Panamericana Sur Km. 1. CutuglaguaTifs. 2690691-3007134. Fax 3007134 Casilla postal 17-01-340	
---	---	---

INFORME DE ENSAYO No: 255

NOMBRE DEL PETICIONARIO	Sr. Nelson Bonilla
INSTITUCION:	UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
DIRECCION:	Riobamba
ATENCION:	Sr. Nelson Bonilla
FECHA DE EMISION	Agosto 18 del 2008
FECHA Y HORA DE RECEPCION EN EL LAB.:	Agosto 6 del 2008 - 12h30
FECHA DE ANALISIS:	Agosto 6 al 28 del 2008
TIPO DE MUESTRA:	Vino de miel de abeja
CODIGO DE LABORATORIO:	08-0937
ANALISIS SOLICITADOS	Proteína, Minerales, Sol. Solubles, Vitamina C, pH, Azúcares HPLC

RESULTADOS ANALITICOS

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO	METODO/NORMA
PROTEÍNA	%	0,06	MO-LSAIA-01.04
CALCIO	mg/100ml	6,87	MO-LSAIA-03-01-02
FÓSFORO	mg/100ml	0,10	MO-LSAIA-03.01.04
MAGNESIO	mg/100ml	4,36	MO-LSAIA-03.01.02
POTASIO	mg/100ml	47,64	MO-LSAIA-03.01.03
SODIO	mg/100ml	1,64	MO-LSAIA-03.01.03
COBRE	ug/100ml	184	MO-LSAIA-03.02
HIERRO	ug/100ml	129	MO-LSAIA-03.02
MANGANESO	ug/100ml	27	MO-LSAIA-03.02
ZINC	ug/100ml	126	MO-LSAIA-03.02
FRUCTOSA	%	7,92	MO-LSAIA-19
GLUCOSA	%	16,70	MO-LSAIA-19
SACAROSA	%	3,12	MO-LSAIA-19
SOLIDOS SOLUBLES	%	28,90	MO-LSAIA-14
VITAMINA C	mg/L	82	MO-LSAIA-13
pH		3,57	MO-LSAIA-12

Los ensayos marcados con (*) se reportan en base seca

OBSEVACIONES: Muestra entregada por el cliente

RESPONSABLES DEL INFORME




Dr. Armando Rubio
DIRECTOR DE CALIDAD




Dr. Iván Samaniego
DIRECTOR TECNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio. Los resultados arriba indicados solo están relacionados con los objeto de ensayo

ANEXO 6 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

	UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR	
	ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL	
	LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA	
	Panamericana Norte Km 3½. Vía Ambato	
	Guaranda-Ecuador	

INFORME DE LABORATORIO

Ensayo: 002
Peticionario:
Número de muestras: 08
Fecha de muestreo: 12 - 08 - 08
Horas de muestreo: 11.20 - 3.30
Fecha de ingreso al laboratorio: 13 - 08 - 08
Tipo de muestra:
Análisis solicitados: Físicos y Microbiológicos

ANÁLISIS FÍSICO DEL VINO DE MIEL DE ABEJA

N° DE MUESTRAS	CODIGO	PARAMETROS EXAMINADOS		Método usado	Unidad Expresada	RESULTADOS		Valor límite permisible	
		pH	SÓLIDOS SOLUBLES			°BRIX	pH	°BRIX	pH
T1	a ₀ b ₀	3.10	10	Instrumental	°Brix	10	3.10	3-12	2.9-4
T2	a ₀ b ₁	3.27	12			12	3.27		
T3	a ₁ b ₀	2.9	7			7	2.9		
T4	a ₁ b ₁	3.10	10			10	3.10		
T5	a ₂ b ₀	3	9			9	3		
T6	a ₂ b ₁	3	9			9	3		
T7	a ₃ b ₀	2.9	7			7	2.9		
T8	a ₃ b ₁	3.27	12			12	3.27		


 Dra. OBERAY MERINO P.MSc.
 Responsable de Laboratorio



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA
Panamericana Norte Km 3½. Vía Ambato
Guaranda-Ecuador



INFORME DE LABORATORIO

Ensayo: 002
 Peticionario:
 Número de muestras: 08
 Fecha de muestreo: 12 - 08 - 08
 Horas de muestreo: 11.20 - 3.30
 Fecha de ingreso al laboratorio: 13 - 08 - 08
 Tipo de muestra:
 Análisis solicitados:

Físicos y Microbiológicos

ANÁLISIS FÍSICO DEL VINO DE MIEL DE ABEJA

N° DE MUESTRAS	CODIGO	PARAMETROS EXAMINADOS				Método usado	Unidad Expresada	RESULTADOS				Valor límite permisible	
		Bacterias Aerobias Mesófilas	Coliformes Totales	Escherichia coli	Mohos y Levaduras			Bacterias Aerobias Mesófilas	Coliformes Totales	Escherichia coli	Mohos y Levaduras		
T1	a ₀ b ₀												
T2	a ₀ b ₁												
T3	a ₁ b ₀												
T4	a ₁ b ₁												
T5	a ₂ b ₀												
T6	a ₂ b ₁												
T7	a ₃ b ₀												
T8	a ₃ b ₁												



Dra. ODERAY MERINO P.MSc.
 Responsable de Laboratorio

ANEXO 7

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD: Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

ESCUELA: Ingeniería Agroindustrial

FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL DEL VINO DULCE DE MIEL DE ABEJA

FECHA: _____ **NOMBRE:** _____

INSTRUCCIÓN: Sirve para evaluar cada una de las características de calidad y aceptabilidad. Marque con una X en el punto que mejor indique su sentido acerca de la muestra.

	ALTERNATIVAS	MUESTRA N°							
OLOR	1. Desagrada mucho								
	2. Desagrada								
	3. Ni agrada ni desagrada								
	4. Agrada								
	5. Agrada mucho								
TRANSPARENCIA	1. Muy oscuro								
	2. Ligeramente oscuro								
	3. Normal								
	4. Ligeramente claro								
	5. Muy claro								
SABOR	1. Muy desagradable								
	2. Desagradable								
	3. Regular								
	4. Bueno								
	5. Muy bueno								
ACEPTABILIDAD	1. Desagrada mucho								
	2. Desagrada poco								
	3. Neutro								
	4. Gusta								
	5. Gusta mucho								

COMENTARIOS: _____

ANEXO 8
NORMA INEN 374

Actualmente en el Ecuador no existe una Norma vigente que consigne la elaboración del vino de miel de abeja, por esta razón se trabaja con la Norma INEN 374 que regula las bebidas alcohólicas y los vinos de frutas:

Norma Ecuatoriana Obligatoria	BEBIDAS ALCOHOLICAS VINO DE FRUTAS. REQUISITOS	INEN 374 Segunda Revisión 1987-07
Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN, Casilla 3999 – Baquerizo 454 y Ave. 6 de Diciembre – Quito-Ecuador – Prohibida la reproducción	1. OBJETO	
	1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el vino de frutas.	
	2. TERMINOLOGÍA	
	2.1 Vino de frutas. Es el producto obtenido mediante fermentación alcohólica del mosto de uvas.	
	3. DISPOSICIONES GENERALES	
	3.1 El vino de frutas debe provenir de frutas maduras, sanas y limpias.	
	3.2 La fermentación debe realizarse con levaduras seleccionadas.	
	3.3 Pueden efectuarse las prácticas enológicas siguientes:	
	a) mezcla de mostos entre si,	
	b) concentración del mosto,	
	c) adición de mostos concentrados,	
	d) adición de vinos a los mostos,	
	e) uso de calor o frío,	
	f) adición de ácidos tartárico, metatartárico, málico, tánico y cítrico,	
	g) adición de anhídrido carbónico (sólo en vino de frutas gasificado),	
	h) adición de anhídrido sulfuroso o sus sales,	
	i) la neutralización con carbonato calcico químicamente puro,	
	j) adición de alcohol etílico rectificado (sólo para la elaboración de vino de frutas compuestos y extra-licorosos),	
	k) adición del ácido L-ascórbico,	
	l) la mezcla de dos o más vinos provenientes de distintas elaboraciones o frutas (no se deberán mezclar vinos de frutas no aptos para el consumo humano).	
	m) adición de clarificantes y secuestrantes autorizados, y	
	n) filtración y/o centrifugación.	
	<i>(Continúa)</i>	

3.4 No debe adicionarse agua en ningún momento de la elaboración del vino (exceptuando en mostos concentrados); tampoco añadirse ácidos minerales, colorantes, edulcorantes (permitidos sólo en los vinos compuesto), preservantes ni otros aditivos no autorizados expresamente.

4. REQUISITOS DEL PRODUCTO

4.1 El vino de frutas debe presentar aspecto límpido, exento de residuos sedimentados o sobrenadantes,

4.2 El producto puede presentar la coloración y el aroma característicos, de acuerdo a la clase de fruta utilizada y a los procedimientos enológicos seguidos.

4.3 El vino de frutas debe cumplir con los requisitos establecidos en la Tabla 1.

TABLA 1. Requisitos del vino de frutas.

REQUISITOS	UNIDAD	MINIMO	MAXIMO	METODO DE ENSAYO
Grado alcohólico a 20°C	°GL	5	18	INEN 360
Acidez volátil, como ácido acético	g/l	-	2,0	INEN 341
Acidez total, como ácido málico	g/l	4,0	16	INEN 341
Metanol	*	trazas	0,02	INEN 347
Cenizas	g/l	1,4		INEN 348
Alcalinidad de las cenizas	meg/l	1,4		INEN 1 547
Cloruros, como cloruro de sodio	g/l	—	2,0	INEN 353
Glicerina	**	1,0	10	INEN 355
Anhídrido sulfuroso total	g/l	—	0,32	INEN 356
Anhídrido sulfuroso libre	g/l	—	0,04	INEN 357

* cm³ por 100 cm³ de alcohol anhidro.
 ** g por 100 g de alcohol anhidro.

5. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

5.1 Envasado

5.1.1 El vino de frutas debe envasarse en recipientes cuyo material sea resistente a la acción del producto y no altere las características del mismo.

5.1.2 Los envases deben estar perfectamente limpios antes del llenado.

5.1.3 Los envases deben disponer de un adecuado cierre o tapa, de tal forma que se garantice la inviolabilidad del recipiente y las características del producto.

(Continúa)

5.1.4 El espacio libre no debe exceder del 5% del volumen del recipiente (ver INEN 359).

5.2 Rotulado

5.2.1 En todos los envases debe constar, según la Norma INEN 1 334, la siguiente información;

- a) nombre del producto: *Vino de ...*, seguido por el o los nombres de las frutas empleadas,
- b) marca comercial,
- c) identificación del lote,
- d) razón social de la empresa,
- e) contenido neto en unidades del SI,
- f) número de Registro Sanitario,
- g) fecha de fabricación,
- h) país de origen y lugar de envasado,
- i) grado alcohólico del producto,
- J) norma técnica INEN de referencia,
- k) las eternas especificaciones exigidas por ley.

5.2.2 No debe tener leyendas de significado ambiguo ni descripción de las características del producto que no puedan comprobarse debidamente.

5.2.3 La comercialización de este producto cumplirá con lo dispuesto en las Regulaciones y Resoluciones dictadas, con sujeción a la Ley de Pesas y Medidas.

6. MUESTREO

6.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con la Norma INEN 339.

APENDICE Z

Z.1 NORMAS A CONSULTAR

- INEN 339** *Bebidas alcohólicas. Muestreo.*
- INEN 341** *Bebidas alcohólicas. Determinación de la acidez.*
- INEN 347** *Bebidas alcohólicas. Determinación de metanol.*
- INEN 348** *Bebidas alcohólicas. Determinación de las cenizas.*
- INEN 353** *Bebidas alcohólicas. Determinación de cloruros en vinos.*
- INEN 354** *Bebidas alcohólicas. Determinación de sulfato en vinos.*
- INEN 355** *Bebidas alcohólicas. Determinación de glicerina en vinos.*
- INEN 356** *Bebidas alcohólicas. Determinación de anhídrido sulfuroso total en vinos.*
- INEN 357** *Bebidas alcohólicas. Determinación de anhídrido sulfuroso libre en vinos.*
- INEN 359** *Bebidas alcohólicas. Determinación del espacio libre.*
- INEN 360** *Bebidas alcohólicas. Determinación del grado alcohólico en vinos.*
- INEN 1 334** *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano.*
- INEN 1 547** *Determinación de la alcalinidad de las cenizas.*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Colombiana ICONTEC 223. *Bebidas alcohólicas. Vinos. Prácticas permitidas en la elaboración.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá, 1981.

Norma Colombiana ICONTEC 708. *Bebidas alcohólicas. Vinos de frutas.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá, 1978.

Rose A. H. *Alcoholic Beverages.* Academic Press. Londres, 1977.

VogtErnest. *Fabricación de vinos.* Editorial Acribia. Zaragoza, 1972.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: TÍTULO: BEBIDAS ALCOHOLICAS. VINO DE FRUTAS. Código:
NTE INEN 374 REQUISITOS AL 04.01-403
Segunda Revisión

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 1987-02-25 Oficialización con el Carácter de EMERGENTE Y OBLIGATORIA Por Acuerdo No. 155 de 1987-03-04 Publicado en el Registro Oficial No. 643 de 1987-03-13 Fecha de iniciación del estudio:
---	---

Fechas de consulta pública: de a

Subcomité Técnico:
Fecha de iniciación: Fecha de aprobación: 1987-05-25
Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:	INSTITUCIÓN REPRESENTADA:
Ing. Gonzalo Arteaga	ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
Ing. Fernando Freile	ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
Ing. César Jara	INEN
Ing. Jaime Riofrio	INEN
Ing. Fausto Reyes	INEN
Ing. Hugo Jara Román	INEN
Ing. Wilson Izurieta	INEN
Ing. Miguel Parreño	INEN

Otros trámites:

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1987-07-13

Oficializada como: OBLIGATORIA Por Acuerdo Ministerial No.498 de 1987-08-03
Registro Oficial No. 750 de 1987-08-17

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail: furresta@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inencat@inen.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenguayas@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail: inencuenca@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gov.ec
URL: www.inen.gov.ec

ANEXO 9

FOTOGRAFÍAS

RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA



EXTRACCIÓN DE LA MIEL DE ABEJA



PRESENTACIÓN DE LA MATERIA PRIMA



BASTIDOR CON MIEL DE ABEJA



IMPLEMENTOS O UTENSILIOS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN



DOSIFICACIÓN Y COCCIÓN DEL MOSTO CON LA CERA POR 4 HORAS



ACTIVACIÓN E INOCULACIÓN DE LA LEVADURA



DISMINUCIÓN DE LA TEMPERATURA A 18° Y 20° C



ENVASADO DEL MOSTO POR TRATAMIENTO



SEGUNDO TRASIEGO A LOS 60 DÍAS



CATACIÓN DEL VINO



CERA DE ABEJA



ESTAMPADORA DE LÁMINAS DE CERA DE ABEJA



EXTRACCIÓN DE LÁMINA DE CERA



FUNDICIÓN DE LA CERA DE ABEJA



ANÁLISIS DE GRADO ALCOHÓLICO



ANÁLISIS DE GRADO ALCOHOLICO



ANÁLISIS DE LOS ° BRIX



ANÁLISIS DEL pH



PREPARACIÓN DE LA MEDIOS DE CULTIVO



UBICACIÓN DE LAS MUESTRAS DEL VINO EN LOS MEDIOS DE CULTIVO



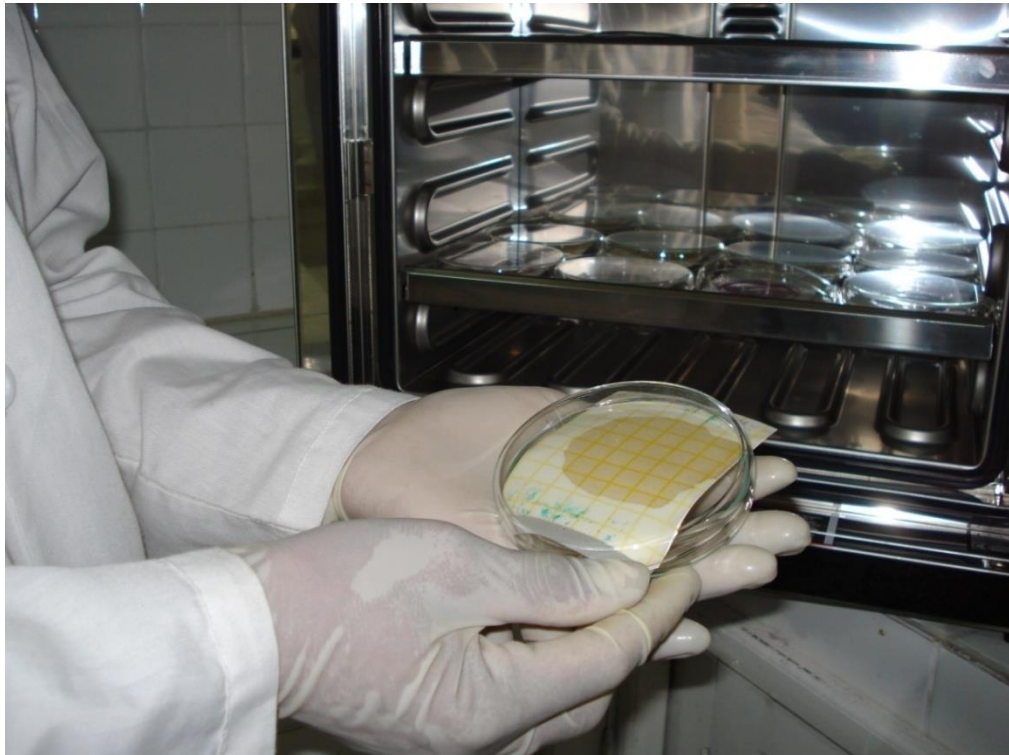
COLOCACIÓN DE LAS PLACAS EN LA INCUBADORA



**OBSERVACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS
PLACAS PETRIFILM 3M**



**OBSERVACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS
PLACAS PETRIFILM 3M**



PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO ELABORADO



ANEXO 10

GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS

ABEJA. Insecto perteneciente al orden de los himenópteros, que produce directamente: miel, cera, propóleos; e indirectamente, aumentando la fecundación de las plantas y facilitando la producción de simientes y frutos.

ADRENALINA. Hormona segregada principalmente por la masa medular de las glándulas suprarrenales, poco soluble en agua, levógira y cristizable. Es un poderoso constrictor de los vasos sanguíneos, por lo que se usa como medicamento hemostático.

ADULTERACIÓN. (de la miel) Hay varias sustancias que pueden añadirse a la miel para adulterarla, pero es muy fácil descubrir el fraude y la ley lo castiga severamente.

AGUA. Es una de las materias primas que más necesitan las abejas, en particular las nodrizas, cuando las plantas de las que extraen las sustancias alimenticias son poco nectaríferas. Emplean el agua para diluir la miel en las celdas, para preparar la papilla o jalea real que redestina a las larvas y para digerir el polen. A fin de evitar que las abejas consuman excesivas energías, es aconsejable poner a su alcance el agua que necesitan, nunca muy fría y mejor templada, si es posible.

ALAS. Las abejas, que durante el vuelo pueden alcanzar una velocidad de 50 km/hora, disponen de dos alas anteriores propulsoras que les permiten avanzar en el aire, y otra dos posteriores que dirigen la trayectoria actuando como un timón.

AMINA. Sustancia derivada del amoníaco por sustitución de uno o dos átomos de hidrógeno por radicales alifáticos o aromáticos.

ANTENAS. En las antenas se localizan el olfato y el oído de las abejas. Son orientables y de aspecto filiforme. Están constituidas por dos segmentos llamados astil y flagelo.

ANTÍGENO. Sustancia que, introducida en un organismo animal, da lugar a reacciones de defensa, tales como la formación de anticuerpos.

ANTIISTAMÍNICO. Que limita la producción de histamina y sus efectos.

BREZO. Arbusto trepador, siempre verde de ramos radicantes que llevan hojas aciculares. Las pequeñas flores, de color rosa, se agrupan en espigas terminales. El fruto es una cápsula.

CERA. Sustancia sólida, blanda, amarillenta y fundible que segregan las abejas para formar las celdillas de los panales y que se emplea principalmente para hacer velas. También la fabrican algunos otros insectos. Sustancia semejante a ésta, que se emplea para depilar. Sustancia muy parecida a la cera elaborada por insectos que la depositan, en algunas plantas, sobre las hojas, flores y frutos. Entre colmeneros, conjunto de las casillas de cera que fabrican las abejas en las colmenas. Betún o primera cera con que las abejas untan por dentro la colmena. Entre colmeneros, la que no está aún melada. La que está en el panal y sin labrarse. Dicho de las abejas: melar.

COLONIA (o familia). Conjunto de individuos que ocupan la colmena. Se compone de una reina, un elevado número de hembras. (obreras y varios machos o zánganos que fecundan a la reina)

DEXTROSA (o Glucosa). Es el azúcar que se encuentra más corrientemente en la naturaleza. Así se encuentra en la sangre, en la frutas, plantas y en la miel de abeja. Se obtiene industrialmente por hidrólisis con ácidos diluidos del almidón. También se obtiene por la hidrólisis de disacáridos y polisacáridos. Y es capaz de sufrir fermentación transformándose en alcohol, lo que es el fundamento de la fabricación del vino.

DIASTASA. Fermento que se encuentra en la saliva, en muchas semillas, tubérculos y otras partes vegetales. Actúa sobre el almidón transformándolo en azúcar.

ESTIMULANTE. (o especulativa) Suplemento alimenticio que suministra a la colmena cuando la reina está en periodo de puesta y las nodrizas necesitan una nutrición más rica y abundante.

FILAMENTO. Cuerpo filiforme, flexible o rígido. Hilo que se pone incandescente en el interior de las bombillas al encenderlas. Parte del estambre de las flores que sujeta la antera.

GANGLIO. Ganglio linfático. Quiste pequeño que se forma en los tendones y en las aponeurosis. Cada uno de los órganos intercalados en el trayecto de los vasos linfáticos, que actúan como filtros para la linfa y en la maduración de los linfocitos. Centro nervioso constituido por una masa de neuronas intercalada en el trayecto de los nervios.

GLÁNDULA. Órgano cuya función es producir una secreción que puede verterse a través de la piel o de las mucosas, como las glándulas salivales y sudoríparas, o al torrente sanguíneo, como el tiroides.

HEMÓLISIS. Liberación de la hemoglobina en el plasma por destrucción de los glóbulos rojos.

HEXAGONAL. De forma de hexágono o semejante a él. Se dice del sistema cristalográfico según el cual cristalizan minerales como el cuarzo, el cinabrio, la calcita, el berilo y otros.

HIDRÓLISIS. Desdoblamiento de la molécula de ciertos compuestos orgánicos, ya por su exceso de agua, ya por su presencia de una corta cantidad de fermento o de ácido.

HORMONA. Producto de la secreción interna de ciertos órganos de animales y vegetales, que transformados por la sangre o por la sabia, excita, inhibe o regula la actividad de otros.

LEVULOSA (o Fructosa). Es una cetohehexosa que se encuentra en la miel de abeja y da sabor dulce a muchas frutas, la fructosa es muy levógira, por lo cual también recibe el nombre de LEVULOSA. En el organismo la transformación de fructosa en glucosa tiene lugar en el hígado. La fructosa es el azúcar que tiene mayor edulcorante.

OLIGOELEMENTO. Todo elemento químico es indispensable, en pequeñísimas cantidad, para completar el crecimiento y el ciclo reproductivo de plantas y animales

OPÉRCULO. Pieza generalmente redonda, que, a modo de tapadera, sirve para cerrar ciertas aberturas; p. ej., las de las agallas de la mayor parte de los peces, la concha de muchos moluscos univalvos o las cápsulas de varios frutos.

ÓSMOSIS: Fenómeno consistente en el paso recíproco de líquidos de diferente densidad a través de una membrana.

PECOREAR. Dicho de las abejas: Salir a recoger el néctar de las flores.

PROPÓLEO. Sustancia cerosa con que las abejas bañan las colmenas o vasos antes de empezar a obrar.

PROTEÍNA. Sustancia constitutiva de las células y de las materias vegetales y animales. Es un biopolímero formado por una o varias cadenas de aminoácidos, fundamental en la constitución y funcionamiento de la materia viva, como las enzimas, las hormonas, los anticuerpos, etc.

SACAROSA. Es un disacárido formado por glucosa y fructuosa, que es una cetohexosa. Se obtiene de la caña de azúcar, de la remolacha y de la miel de abeja, por lo que también se le llama "azúcar de caña", y se utiliza cotidianamente químicamente puro. En la hidrólisis de la sacarosa con los ácidos diluidos, se origina glucosa y fructuosa, y el producto de esta reacción se llama azúcar invertido; un azúcar invertido natural es la miel de abeja.

