

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS



ELABORACIÓN DE VINO ESPUMANTE MEDIANTE EL “MÉTHODE CHAMPENOISE”

Por:

Javier Jonathan Michel Pérez

Modalidad de graduación (Trabajo dirigido) presentado a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería de Alimentos.

Diciembre de 2012

V°B°

Ing. Luis Alberto Yurquina F.
Succi A. DECANO
VICEDECANO

Lic. Clovis Gustavo

APROBADA POR:

TRIBUNAL:

Ing. José Johnny Mercado Rojas

ADVERTENCIA

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo éstas responsabilidad del autor.

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mis padres hermanos y esposa por el incondicional apoyo, esfuerzo y cariño brindado en el día a día de mis estudios, son las personas que más amo en el mundo.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la fuerza de seguir adelante. A mis padres y hermanos por su infinita paciencia, fiel compañía y sobre todo la confianza puesta en mí. A mi esposa y toda su familia que con gran interés aportaron cada uno con detalles para que este sueño se haga realidad. A mis docentes por enriquecerme de su sabiduría, amigos y compañeros por haber formado parte importante de esta etapa.

PENSAMIENTO

Si se siembra la semilla con fe y se cuida con perseverancia, sólo será cuestión de tiempo recoger sus frutos.

“Thomas Carlyle”

ÍNDICE

Hoja de aprobación
Hoja de advertencia
Dedicatoria
Agradecimiento
Pensamiento
Resumen

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

	Página
1.1 Antecedentes.....	2
1.2 Justificación.....	11
1.3 Objetivos.....	12
1.3.1 Objetivo general	12
1.3.2 Objetivos específicos	12
1.4 Definición del problema	13
1.4.1 Planteamiento del problema general.....	13
1.4.2 Planteamiento del problema específico.....	13
1.5 Planteamiento de la hipótesis	14

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

	Página
2.1 El vino espumante.....	4
2.1.1 Tipos de uva para elaborar vino espumante	6
2.1.2 Métodos de Obtención del vino Espumante	3
2.1.3 Clasificación de los vinos espumantes según su dulzura.....	4
2.1.4 Nombres comunes del vino espumante	5
2.2 El vino.....	18
2.3 El racimo de uva.....	19
2.3.1 El hollejo	21
2.3.2 Las semillas	22
2.3.3 La pulpa.....	23
2.4 Origen de la uva.....	24
2.5 Descripción botánica de la uva	24

2.6 Distribución y producción mundial de la uva	26
2.7 Distribución y producción de uva en Bolivia.....	27
2.8 La vendimia	28
2.8.1 Tipos de vendimia	29
2.8.2 Manejo del cultivo	31
2.9 Características químicas de la uva	32
2.10 Efectos benéficos de la uva.....	33
2.11 Técnica de elaboración del vino espumante	34
2.11.1 Vino base	35
2.11.2 Tiraje	36
2.11.3 Embotellado.....	36
2.11.4 Refermentación en botella y crianza	36
2.11.5 Removido.....	37
2.11.6 Deguelle	38
2.11.7 Dosificación.....	39
2.11.8 Taponado, etiquetado y embalaje.....	39
2.12 Características de los análisis de control	40
2.12.1 Análisis fisicoquímico.....	40
2.12.2 Análisis microbiológico	40
2.12.3 Análisis sensorial.....	41
2.13 Diseño experimental.....	42

**CAPÍTULO III
MATERIALES Y MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN**

	Página
3.1 Introducción.....	44
3.2 Descripción de equipos, materiales, materia prima e insumos.....	44
3.2.1 Equipos	44
3.2.1.1 Vasija de preparación	45
3.2.1.2 Envasadora.....	46
3.2.1.3 Taponadora.....	49
3.2.1.4 Pupitre de refermentación y removido	51
3.2.1.5 Equipo de frío (conservadora)	52
3.2.1.6 Degolladora.....	54
3.2.1.7 Dosificadora	55

3.2.1.8 Encorchadora.....	57
3.2.1.9 Balanza digital.....	58
3.2.1.10 Cava	59
3.2.1.11 Filtro a placas.....	61
3.2.2 Materiales.....	62
3.2.3 Materia prima e insumos.....	64
3.2.3.1 Material prima	64
3.2.3.2 Levaduras.....	66
3.2.3.3 Azúcar	67
3.2.3.4 Ácido cítrico	69
3.3 Descripción del proceso de elaboración del vino espumante.....	69
3.3.1 Acondicionamiento del vino base.....	71
3.3.2 Preparación del pie de cuba	71
3.3.3 Mezclado (obtención del licor de tiraje).....	72
3.3.4 Remontaje.....	73
3.3.5 Embotellado.....	73
3.3.6 Taponado	74
3.3.7 Refermentación en botella y crianza	75
3.3.8 Removido	77
3.3.9 Enfriamiento de depósitos y deguelle	78
3.3.10 Dosificación.....	80
3.3.11 Encorchado y embozado	82
3.3.12 Etiquetado y encapsulado	84
3.3.13 Conservación.....	86
3.4 Metodología utilizada para la obtención de resultados.....	86
3.4.1 Análisis de propiedades del vino base.....	87
3.4.1.1 Análisis de propiedades fisicoquímicas del vino base	87
3.4.1.2 análisis de propiedades microbiológicas del vino base	87
3.4.2 Análisis de propiedades del producto	87
3.4.2.1 Análisis de propiedades fisicoquímicas del producto.....	88
3.4.2.2 Análisis de propiedades microbiológicas del producto.....	88
3.4.2.3 Análisis de propiedades sensoriales del producto	88
3.4.3 Diseño experimental.....	89

**CAPÍTULO IV
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

	Página
4.1 Análisis y discusión de resultados para propiedades de la materia prima.....	93
4.1.1 Propiedades fisicoquímicas de la materia prima.....	93
4.1.2 Propiedades microbiológicas de la materia prima	97
4.2 Análisis y discusión de resultados para propiedades del producto.....	97
4.2.1 Propiedades fisicoquímicas del producto.....	97
4.2.2 Propiedades microbiológicas del producto	98
4.2.3 Propiedades sensoriales del producto.....	98
4.3 Análisis y discusión de resultados del balance de materia	100
4.3.1 Balance de materia en el proceso de obtención del pie de cuba.....	101
4.3.2 Balance de materia en el proceso de obtención del licor de tiraje	103
4.3.3 Balance de materia en el proceso de dosificación	104

**CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

	Página
5.1 Conclusiones	109
5.2 Recomendaciones.....	110

**CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFIA**

6.1 Bibliografía.....	111
-----------------------	-----

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 2.1 Clasificación de los vinos espumosos según su dulzura (adición del licor de expedición)	17
Tabla 2.2 Denominación de los espumantes en el mundo.....	18
Tabla 2.3 Composición promedio del grano de uva, según Bremond.....	20
Tabla 2.4 Composición promedio del hollejo al estado fresco, según Tarantola.....	21
Tabla 2.5 Composición de las semillas según Ribereau, Gayon y Peynaud.....	22
Tabla 2.6 Tenores de azúcar	23
Tabla 2.7 Distribución y producción mundial de uva	26
Tabla 2.8 Producción estimada de uva en Bolivia	28
Tabla 2.9 Composición de uva blanca por cada 100 gr. de porción comestible.....	32
Tabla 2.10 Límites microbiológicos permitidos para vinos.....	41

Tabla 3.1 Clasificación de las placas según su porosidad	62
Tabla 3.2 Detalle de los materiales utilizados en el trabajo de investigación	63
Tabla 3.3 Programa de removido	78
Tabla 3.4 Niveles de variación de las variables en el proceso de refermentación.....	89
Tabla 3.5 Disposición matricial de los niveles y variables para el proceso de refermentación en su progreso (refermentación en cava)	89
Tabla 3.6 Disposición matricial de los niveles y variables para el proceso de refermentación en su progreso (refermentación a temperatura ambiente)	90
Tabla 4.1 Análisis fisicoquímico de vino base	94
Tabla 4.2 Relación glucosa/Fructosa	95
Tabla 4.3 Análisis fisicoquímico del producto.....	98
Tabla 4.4 Contraste de medias para la característica del color.....	99
Tabla 4.5 Contraste de medias para la característica del sabor	99
Tabla 4.6 Contraste de medias para la característica del aroma.....	100

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1.1 Pierre Pérignon	3
Figura 1.2 Vendimia en trentins	4
Figura 1.3 Pupitres para segunda fermentación	7
Figura 1.4 Unión de las casas de Champagne.....	8
Figura 2.1 El racimo de uva	19
Figura 2.2 El grano de uva.....	20
Figura 2.3 Vitis vinífera (variedad blanca)	25
Figura 2.4 Vitis vinífera (variedad tinta)	25
Figura 2.5 Vendimia manual	30
Figura 2.6 Vendimia manual	30
Figura 2.7 Vendimia mecánica	31
Figura 2.8 Diagrama de flujo de la elaboración de vino espumante por el método "Champenoise"	35
Figura 2.9 Botellas en rima	37
Figura 2.10 Removido tradicional.....	37
Figura 2.11 Removido mecánico.....	38
Figura 2.12 Categorías de vino espumante según su contenido de azúcar en gr/L.....	39
Figura 2.13 Corcho aglomerado.....	39
Figura 3.1 Vasija de preparación	45

Figura 3.2 Envasadora.....	46
Figura 3.3 Envasadora.....	47
Figura 3.4 Botella (Estándar o champanesa)	48
Figura 3.5 Taponadora.....	49
Figura 3.6 Tapa corona	50
Figura 3.7 Pupitre de refermentación y removido	51
Figura 3.8 Pupitre de refermentación y removido	51
Figura 3.9 Conservadora	52
Figura 3.10 Conservadora.....	53
Figura 3.11 Degolladora.....	54
Figura 3.12 Dosificadora	55
Figura 3.13 Dosificadora	55
Figura 3.14 Encorchadora	57
Figura 3.15 Balanza digital	58
Figura 3.16 Cava - entrada.....	59
Figura 3.17 Cava - gradas (por dentro)	60
Figura 3.18 Cava.....	60
Figura 3.19 Filtro a placas	61
Figura 3.20 Materiales utilizados.....	63
Figura 3.21 Pinot Blanco de Alsacia	65
Figura 3.22 Levaduras (Género Saccharomyces Bayanus)	66
Figura 3.23 Azúcar	68
Figura 3.24 Ácido cítrico	69
Figura 3.25 Diagrama de flujo para la elaboración de "vino espumante"	69
Figura 3.26 Botella Estándar	74
Figura 3.27 Taponado	74
Figura 3.28 Refermentación y crianza	76
Figura 3.29 Refermentación y crianza	76
Figura 3.30 Removido	77
Figura 3.31 Enfriamiento de depósitos.....	79
Figura 3.32 Degollado	79
Figura 3.33 Dosificado	81
Figura 3.34 Dosificado	81

Figura 3.35 Encorchado	82
Figura 3.34 Embozado	84
Figura 3.35 Curva de valoración de la refermentación en cava	90
Figura 3.36 Curva de valoración de la refermentación a temperatura ambiente.....	91
Figura 4.1 Diagrama de bloques para el proceso de obtención del pie de cuba.....	101
Figura 4.2 Diagrama de bloques para el proceso de obtención del licor de tiraje.....	103
Figura 4.3 Diagrama de bloques para el proceso de dosificación	104

ANEXO A: PROPIEDADES SENSORIALES DEL PRODUCTO

ANEXO B: PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE LA MATERIA PRIMA

ANEXO C: PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DEL PRODUCTO

ANEXO D: ECUACIONES BÁSICAS PARA EL BALANCE DE MATERIA