

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias

**EFFECTOS DE LA PROPORCIÓN DE CHIPS, CONCENTRACIÓN ALCOHÓLICA
Y EL TIEMPO DE MACERACIÓN SOBRE EL ÍNDICE DE COLOR, ACIDEZ
Y SUS ATRIBUTOS SENSORIALES DE UN LICOR TIPO BRANDY**

TESIS

Presentada por:

Bach. JUNIOR ANIBAL CAMPANO VALDIVIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

TACNA - PERÚ

2010

AGRADECIMIENTO

A MIS QUERIDOS PADRES POR BRINDARME LA OPORTUNIDAD DE ALCANZAR ESTA META.

A MI QUERIDA ABUELA MARIA VIZCARRA DE CAMPANO POR SU OPOYO DESINTERESADO.

A MIS QUERIDOS HERMANOS QUE HAN SIDO MI MOTIVACIÓN.

A MIS QUERIDOS DOCENTES DE LA FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS QUE ME HAN BRINDADO LAS HERRAMIENTA NECESARIAS PARA PODER DESENVOLVERME EN ESTE MUNDO COMPETITIVO.

AL ING. SAMUEL CERRO RUIZ, POR SU ASESORIA EN EL PRESENTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.

A LOS AMIGOS QUE COLABORARON EN LA CONCLUSION DE ESTE OBJETIVO.

A MI FAMILIA QUE SON MI
INSPIRACION Y LAS GANAS DE SEGUIR
ADELANTE, A MI ABUELITA MARIA POR
SU APOYO CONSTANTE Y
DESINTERESADO Y DE MANERA
ESPECIAL A MI SEÑORITA
ENAMORADA NATALI QUE ESTUVO
CONMIGO EN TODO EL DESARROLLO
DEL TRABAJO.

RESUMEN

El presente trabajo pretende contribuir al estudio del licor de consumo tradicional en la región Moquegua, cual es el mal llamado cognac y que mediante la técnica de la destilación por bach (tanda) se pretende establecer los parámetros de maceración de los Chips (trochitos) de roble en aguardiente de uva (Pisco).

Para ello se trabajó con el diseño de Box-Behnken a fin de obtener un modelo matemático sencillo, basado en las proporciones de Chips (trochitos) de Roble (0,5; 0,75 y 1 kg/Hl), concentración alcohólica (40, 43 y 46° GL) y tiempo de maceración (30, 45 y 50 días). Para poder comprobar la bondad del modelo frente a las diferentes variables respuesta ha sido utilizado el programa estadístico Design Expert 7.1.

Una vez estudiado el modelo y su validación para las diferentes variables respuesta, se determinó los parámetros de maceración Y que es: Chips (trochitos) 0,81kg/Hl.; Concentración alcohólica 41,77°GL; Tiempo 48,0 días; que dan como resultado según la escala descriptiva sensorial los siguientes atributos descriptivos finales: Aspecto 15,15; Color 6,36; Sabor Persistencia 8,85; Sabor Calidad 14,62 ; Sabor Tipicidad 6,89; Aroma

Intensidad 5,77; Aroma Calidad 11,77; Aroma Tipicidad 5,04 y función deseada f (d) 0,85.

En la última parte del trabajo se estudió las características físicoquímicas y el rendimiento del producto final de mejores condiciones.

INDICE GENERAL

		pagina
I.	INTRODUCCION	1
II.	REVISIÓN BIBLIOGRAFICA	4
2.1.	El brandy	4
2.2.	El aguardiente	8
2.3	Elaboración del aguardiente	9
2.4	Crianza o añejamiento en barrica de roble	14
2.5	Los chips de roble en la crianza	15
2.5.1	Características físicas de los chips	17
2.5.2	Efecto de los Chips de roble sobre el color	18
2.5.3	Efectos sobre la estructura y el dulzor	19
2.5.4	Efecto sobre la expresión aromática	20
2.5.5	Efectos sobre la expresión afrutada/vegetal	22
2.5.6	Usos y aplicaciones del Chip de Roble	24
2.6	Extracción sólido-líquido	30
2.6.1	Lixiviación de sólidos dispersos.	33
2.6.2	Extracción discontinua y por bach (tanda)	35
2.7	Optimización	36
2.6.1	Metodología de Superficie de Respuesta	37
2.6.2	Modelo Matemático	39

III.	MATERIALES Y METODOS	41
3.1	Lugar de ejecución	41
3.2	Materiales	41
3.2.1	Materia Prima	41
3.2.2	Materiales y Equipos	41
3.3	Determinaciones analíticas	42
3.3.1	Análisis Proximal de materia prima y producto terminado	42
3.3.2	Análisis organoléptico	43
3.4	Método experimental	43
3.4.1	Proceso preliminar (Elaboración del destilado)	43
3.4.2	Proceso definitivo (Elaboración de licor)	48
3.5	Delineamiento experimental	50
3.6	Procesamiento y análisis de datos	52
IV.	HIPÓTESIS E IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	53
4.1	Formulación de la hipótesis	53
4.2	Variables de Estudio	53
4.3	Indicadores	54
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	56
5.1	Análisis de la materia prima	56
5.2	Análisis del proceso de maceración	57

5.2.1	Análisis de la evolución de la absorvancia	57
5.2.2	Análisis de la absorvancia en el producto final	61
5.2.3	Análisis de la evolución de la concentración alcohólica	63
5.2.4	Análisis de la evolución de la acidez	65
5.3	Efecto en los atributos sensoriales del producto final	67
5.3.1	Aspecto general	67
5.3.2	Atributo: Color	69
5.3.3	Atributo: Persistencia del sabor	71
5.3.4	Atributo: Calidad del Sabor	76
5.3.5	Atributo Tipicidad del Sabor	78
5.3.6	Intensidad del Aroma	81
5.3.7	Calidad del Aroma	84
5.3.8	Tipicidad del Aroma	87
5.4	Optimización de variables	92
5.5	Producto final	96
5.5.1	Flujo definitivo	83
5.5.2	Análisis fisicoquímico del producto final (brandy)	99
5.5.3	Balance de masa	102
VI.	CONCLUSIONES	103

VII.	RECOMENDACIONES	105
VIII.	BIBLIOGRAFIA	106
	ANEXO	109

INDICE DE CUADROS

	pagina
Cuadro N°01. Tamaño de los chips (en mm)	17
Cuadro N° 02. Niveles codificados de las variables y sus valores reales	50
Cuadro N° 03: Condiciones Experimentales para los niveles codificados y naturales (reales) de las variables en estudio.	51
Cuadro N° 04. Especificaciones fisicoquímicas para el brandy	55
Cuadro N° 05: Resultados de los análisis fisicoquímicos de la materia prima	56
Cuadro N° 06. Optimización numérica de los factores en estudio para el proceso elaboración de licor tipo Brandy.	93
Cuadro N° 07. Resultados de los análisis fisicoquímico del producto final	99
Cuadro N° 08. Balance de materia	102

INDICE DE FIGURAS

	Pagina
Figura N° 01. Influencia de la crianza en barrica sobre la evolución del brandy.	15
Figura N° 02. Detalle del parque de secado de madera de una fábrica de chips donde se aprecian lotes de madera en diferentes estadios de curado	18
Figura N° 03. Tipos de virutas de Roble utilizadas en vinificación: a) polvo b) astillas c) chips (trozos) d) sticks (palitos) e) duelas	22
Figura N° 04. Características de la madera en función del nivel de tostado	23
Figura N°05. Comparación de la expresión de la madera durante el tiempo de contacto chips/barrica	29
Figura N° 06. Esquema de la extracción; antes de la extracción (izquierda) y después de la extracción (derecha): 1 disolvente, 2 material de extracción (fase portadora sólida con soluto), 3 soluto, 4 fase portadora sólida lixiviada, 5 disolvente con el soluto de transición en él disuelto	33

Figura N° 07.	Extracción en una sola etapa.	35
Figura N° 08.	Flujo de elaboración de aguardiente de uva	47
Figura N° 09.	Diseño experimental para la elaboración de licor tipo brandy	49
Figura N° 10.	Muestras en proceso de maceración a tiempos a) corto, b) medio c) prolongado	57
Figura N° 11.	Evolución de absorvancia con respecto a la maceración de los Chips de roble en el aguardiente a un tiempo de de 30 días	58
Figura N° 12.	Evolución de absorvancia con respecto maceración de los Chips de roble en el aguardiente a un tiempo de de 45 días	59
Figura N° 13.	Evolución de absorvancia con respecto maceración de los Chips de roble en el aguardiente a un tiempo de de 60 días	60
Figura N° 14.	Curvas de nivel para la absorvancia final del licor tipo brandy	62
Figura N° 15.	Evolución del grado alcohólico con respecto al tiempo de maceración de los Chips de roble en el aguardiente.	64
Figura N° 16.	Evolución de la acidez con respecto al tiempo	66

de maceración de los Chips de roble en el aguardiente.

- Figura N° 17. Diagrama de superficie de respuesta que muestra el efecto la graduación alcohólica y tiempo de maceración sobre el aspecto general a nivel constante de concentración de Chips 0,75 kg/HL. 68
- Figura N° 18. Diagrama de superficie de respuesta que muestra el efecto de la concentración de Chips (kg/HL) y concentración alcohólica (°GL) sobre la aceptabilidad del color a nivel de tiempo de maceración constante de 45 días. 70
- Figura N° 19. Diagrama de superficie de respuesta que muestra el efecto de la concentración de Chips (kg/HL) y graduación alcohólica (°GL) sobre el Persistencia del Sabor a nivel de tiempo de maceración constante de 45 días. 72
- Figura N° 20. Diagrama de superficie de respuesta que muestra el efecto de la concentración de Chips (kg/HL) y el tiempo de maceración (días) sobre el Persistencia del Sabor a nivel de 73

- concentración alcohólica 43 °GL
- Figura N° 21. Diagrama de superficie de respuesta que muestra el efecto de tiempo de maceración y graduación alcohólica (°GL) sobre el Persistencia del Sabor a nivel constante de la concentración de Chips 0,75 kg/HL 75
- Figura N° 22. Diagrama de superficie de respuesta que muestra el efecto de la concentración de Chips (kg/HL) y el tiempo de maceración (días) sobre el Calidad del sabor a nivel de concentración alcohólica 43 °GL. 77
- Figura N° 23. Diagrama de curvas de nivel que muestra el efecto de la concentración de Chips, y la graduación alcohólica sobre el Tipicidad del Sabor a nivel constante de y tiempo de maceración 79
- Figura N° 24. Diagrama de superficie de respuesta que muestra el efecto de la graduación alcohólica y tiempo de maceración sobre el Tipicidad del Sabor a nivel constante de efecto de la concentración de Chips. 80

- Figura N° 25. Diagrama de superficie de respuesta que muestra el efecto de la concentración de Chips. y tiempo de maceración sobre el Intensidad del Aroma a nivel constante de efecto de la graduación alcohólica (43°GL) 83
- Figura N° 26. Diagrama de superficie de respuesta que muestra el efecto de la concentración de Chips. y tiempo de maceración sobre el Calidad del Aroma a nivel constante de efecto de la graduación alcohólica (43°GL) 86
- Figura N° 27. Diagrama de superficie de respuesta que muestra el efecto de la concentración de Chips. y tiempo de maceración sobre el Intensidad del Aroma a nivel constante de efecto de la graduación alcohólica (43°GL) 89
- Figura N° 28. Diagrama de superficie de respuesta que muestra el efecto de la graduación alcohólica y tiempo de maceración sobre el Tipicidad del Aroma a nivel constante de la concentración de Chips 0,75 kg/Hl. 91

Figura N° 29.	Descripción final de las diferentes soluciones obtenidas para determinar el tratamiento óptimo en la elaboración del licor tipo Brandy	94
Figura N° 30.	Diagrama de superficie de respuesta de la solución optimizada para la determinación de los parámetros en la elaboración del licor tipo brandy	95
Figura N° 31.	Flujo definitivo en el elaboración de un licor tipo Brandy	98

INDICE DE ANEXOS

	Pagina
Anexo 1. Valores de coeficientes de regresión para el modelo de regresión y Análisis de varianza del modelo completo, según el diseño factorial de Box-Behnken para la variable respuesta Aspecto General	110
Anexo 2. Valores de coeficientes de regresión para el modelo de regresión y Análisis de varianza del modelo completo, según el diseño factorial de Box-Behnken para la variable respuesta Color	111
Anexo 3. Valores de coeficientes de regresión para el modelo de regresión y Análisis de varianza del modelo completo, según el diseño factorial de Box-Behnken para la variable respuesta Persistencia del Sabor	112
Anexo 4. Valores de coeficientes de regresión para el modelo de regresión y Análisis de varianza del modelo completo, según el diseño factorial de Box-Behnken para la variable respuesta Calidad del Sabor	113

Anexo 5.	Valores de coeficientes de regresión para el modelo de regresión y Análisis de varianza del modelo completo, según el diseño factorial de Box-Behnken para la variable respuesta Tipicidad del Sabor	114
Anexo 6.	Valores de coeficientes de regresión para el modelo de regresión y Análisis de varianza del modelo completo, según el diseño factorial de Box-Behnken para la variable respuesta Intensidad del Aroma.	115
Anexo 7.	Valores de coeficientes de regresión para el modelo de regresión y Análisis de varianza del modelo completo, según el diseño factorial de Box-Behnken para la variable respuesta Calidad del Aroma.	116
Anexo 8.	Valores de coeficientes de regresión para el modelo de regresión y Análisis de varianza del modelo completo, según el diseño factorial de Box-Behnken para la variable respuesta Tipicidad del Aroma.	117

Anexo 9.	Valores de coeficientes de regresión para el modelo de regresión y Análisis de varianza del modelo completo, para la variable respuesta Absorvancia del color.	118
Anexo 10.	Prueba de escala descriptiva	119
Anexo 11.	Norma técnica peruana Brandy	120
Anexo 12.	Ficha Técnica de Chips de Roble	121

I. INTRODUCCION

No se debe de pensar que los chips (trochitos) es fruto de los últimos avances tecnológicos. El uso de formas de madera distintas a las barricas viene de la antigüedad. Según Pascal Chatonnet, ya en el siglo XIX se encuentra una definición del "vino de virutas". Sin embargo, no se desarrolló como producto industrial hasta principio de los años setenta. Fue en Estados Unidos, donde fueron presentados como una especie de "aserrín" de roble americano y, a partir de ahí, su uso empezó a cobrar cierta relevancia. En Europa, se han utilizado este tipo de materiales a nivel "experimental" desde 1993 en vinos sujetos a cantidades limitadas de producción y con la prohibición de destinarlos a la exportación **(Cervera, 2007)**.

Los chips (trochitos) de roble, permiten un dominio técnico y preciso del enmaderado, y tiene un papel importante sobre: el color, el dulzor y la estructura, el aumento de la expresión afrutada y la disminución del carácter vegetal, el ajuste aromático y la complejidad **(Béteau, y Roig, 2006)**.

El trabajo desarrollado buscó determinar los parámetros tecnológicos en la elaboración de un licor tipo brandy evaluándose la evolución del color y acidez así como la aceptabilidad de sus atributos sensoriales y para ello se plantearon los siguientes objetivos:

Objetivo general

Determinar los efectos de la proporción de Chips, concentración alcohólica y el tiempo de maceración sobre el índice de color, acidez y la aceptabilidad de sus atributos sensoriales en un licor tipo Brandy.

Objetivos específicos

- Determinar el efecto de la proporción de chips (trozos), concentración alcohólica y tiempo de maceración en la aceptabilidad sensorial de los atributos color, aroma, sabor y aspecto general del licor tipo brandy.
- Evaluar en la evolución de la absorción de color y acidez durante el proceso de maceración.
- Determinar los niveles óptimos de; proporción de chips (trozos), concentración alcohólica y tiempo de maceración del aguardiente para el producto; licor tipo brandy de mejor calidad.
- Determinar las características fisicoquímicas del tratamiento de mejor calidad en la elaboración del licor tipo brandy.

II. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

2.1. El brandy

a) Orígenes del brandy

En el Año 1636, los bodegueros se sublevan debido a los bajos precios de los vinos y estos no amortizaban los costos de producción, y para no pagar los impuestos, destilan casi toda la cosecha y la guardan en barricas de roble. En 1751, la Encyclopedie reseña los aguardientes de brandy como de gran calidad. En 1860, se empieza a vender el aguardiente en botellas y, al llevar el nombre del lugar de origen, se empieza a hablar de ese brandy como "*Eau de vie de Brandy*". En 1909, la administración francesa instituye que solo se puede llamar Brandy a aquellos aguardientes que cumplan las seis normas reflejadas en el decreto de 1 de mayo de 1909, siendo la primera que tanto los brandys como los destilados, han de proceder y ser elaborados en la región delimitada por La Charente, Charente - Maritime y un par de subzonas anexas dependientes de sendos departamentos (Iglesias, 2009).

b) definición del producto

- Obtenida a partir de aguardientes de uva asociados a un destilado, a menos de 94,8 % v/v, siempre que dicho destilado no exceda el límite máximo de 50 % en grado alcohólico del producto acabado.
- Envejecida en recipientes de roble durante un año por lo menos, o como mínimo durante seis meses si la capacidad de los toneles de roble es inferior a 1000 litros.
- Con un contenido de sustancias volátiles igual o superior a 125 g/hl de alcohol a 100 % v/v, que proceda exclusivamente de la destilación o redestilación de las materias primas empleadas.
- Con un contenido máximo de alcohol metílico de 200 g/hl de alcohol a 100 % v/v.

(Orriols, 2006).

c) Características singulares

La legislación comunitaria define al brandy como una bebida espirituosa obtenida a partir de aguardientes y destilados de uva, envejecida en vasijas de roble y con una graduación alcohólica entre 36° y 45° GL. Se diferencia de otras bebidas en que es preceptivo que haya un envejecimiento y en que sólo puede provenir de alcohol

vínico. El brandy posee además unas características organolépticas propias y singulares debido a su tradicional sistema de elaboración, que le diferencian de cualquier otro producto:

- Se envejece en vasijas de roble de 500 litros de capacidad, envinadas previamente. Precisamente el tipo de brandy usado (Oloroso, Fino,) conferirá al brandy un color, aroma y sabores diferentes.
- Se envejece según el tradicional sistema de criaderas y soleras, por el que se mezclan brandys de distintas edades. Por ello, no se puede hablar de añadas.
- Deben ser envejecidos exclusivamente en los términos Municipales de la región delimitada por La Charente, Charente - Maritime y un par de subzonas anexas dependientes de sendos departamentos. **Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de la Charente (2007).**

d) Tipos de brandy

Existen tres tipos de Brandy:

- Brandy Solera: Es el más joven y afrutado, con un envejecimiento promedio de un año (mínimo de 6 meses) y un contenido de componentes volátiles superior a 150 mg/100 ml de

alcohol puro.

- Brandy Solera Reserva: Con un tiempo de envejecimiento promedio de 3 años (mínimo de 1 año) y un contenido total de componentes volátiles de 200 mg/100cc de alcohol puro.
- Brandy Solera Gran Reserva: Es el de mayor envejecimiento, con un promedio de 10 años (mínimo 3 años) y un contenido total de componentes volátiles de 250 mg/100cc de alcohol puro.
(Bebidas espirituosas, 2006).

2.2. El aguardiente

Se considera aguardiente a aquellas bebidas con contenido alcohólico procedentes de la destilación de materias primas agrícolas (uva, cereales, frutos secos, remolacha, caña, fruta, etc.). Se trata así, de productos como el brandy, el whisky, el ron, la ginebra, el vodka, o los licores, entre otros.

La definición técnica y legal de aguardiente aparece recogida en el Reglamento CE 1576/89 (art. 1), en cuya virtud se entiende básicamente por bebida espirituosa la bebida alcohólica destinada al consumo humano, con caracteres organolépticos especiales, con una graduación mínima de 15%vol , obtenida por destilación, en presencia o no de aromas, de productos naturales fermentados, o por maceración de sustancias vegetales, con adición o no de aromas, azúcares, otros edulcorantes, u otros productos agrícolas **(Bebidas espirituosas, 2006)**.

Aguardientes son todas las bebidas alcohólicas de alta graduación, secas o aromáticas obtenidas por destilación de mostos o pastas fermentadas, pueden ser de granos, caña, papa, etc. Esta palabra

que deriva del término latín "agua-ardens" con el que designaban al alcohol obtenido por medio de la destilación.

2.3 Elaboración del aguardiente

a) el alcohol etílico

La fermentación es un proceso metabólico energético que comprende la descomposición de moléculas, tales como carbohidratos, de manera anaerobia. La fermentación ha sido utilizada desde tiempos antiguos en la preparación de alimentos y bebidas. El desarrollo químico ha revelado la naturaleza biológica del proceso de fermentación. El producto de la fermentación es el aguardiente, pequeñas cantidades de propanol, butanol, ácido acético, y ácido láctico; los alcoholes de alta concentración también se pueden formar. El alcohol etílico está familiarizado con las bebidas alcohólicas. En su forma no natural es usado como un solvente industrial y como materia prima para la manufactura de acetaldehído, acetato etílico, ácido acético, dibromito de etileno, glicol y muchos otros químicos orgánicos. El alcohol puro también puede ser utilizado para propósitos medicinales, farmacéuticos y saborizantes.

La fermentación es realizada en forma cerrada por cualquier carbohidrato rico en substratos. La melaza, licor producido de desechos, permanecen después de la cristalización de la sucrosa y es usada ampliamente como materia prima en la fermentación alcohólica. La melaza blackstrap contiene 35-40% de sucrosa y 15-20% de azúcares invertidos (glucosa y fructuosa) La melaza hightest contiene 21-22% de sucrosa y 50-55% de azúcares invertidos. La mayoría de las melazas blackstrap no requieren otros nutrientes adicionales para realizar la fermentación del alcohol etílico. Sin embargo, las melazas hightest requieren cantidades considerables de sulfato de amonio y otras sales, como fosfatos. El contenido de nutrientes no azucarados de 50-lids de las melazas hightest es aproximadamente 7%, comparado con el 28-35% encontrado en las melazas blackstrap (<http://www.alambiques.com/licores.htm>).

El alcohol etílico también puede ser producido por fermentación del almidón, suero o licor de desechos de sulfito. La fermentación de granos requiere un pre-tratamiento dado que la levadura no puede metabolizar directamente el almidón. Los granos (usualmente el maíz) son agrupados y calentados en una lechada acuosa para gelatinizar o solubilizar el almidón. Algunas enzimas líquidas pueden

ser añadidas a bajas temperaturas. El almidón líquido es enfriado alrededor de 65°C y tratado con amilasa de malta o de hongos para convertir el almidón en oligosacáridos. Luego, la levadura es añadida junto con amiloglucosidasa (o glucoamilasa) los cuales convierten los oligosacáridos en glucosa. El proceso de fermentación y refinación posteriores son los mismos que se realizan cuando se usa melaza como materia prima. La producción del alcohol etílico es realizada a través de procesos eficientes y automáticos. El proceso de manufactura no es muy complejo y es fácil de realizar. El control de la contaminación y el mantenimiento y reparación de las maquinarias y equipos también son fáciles. Aquellas naciones con climas tropicales y sub-tropicales, con abundante producción de azúcar y maíz, podrían invertir en el establecimiento de esta planta de producción que puede ser orientada tanto a la exportación como a la importación (<http://www.alambiques.com/licores.htm>).

b) tipos de licores

Según la forma de elaboración:

- Aquellos con una sola hierba predominando en su sabor y aroma

- Los que están elaborados a partir de una sola fruta, por ende sabor y aroma.
- Los producidos a partir de mezclas de frutas y/o hierbas

A nivel de su producción, existen dos métodos principales. El primero, que consiste en destilar todos los ingredientes al mismo tiempo, y luego siendo esta destilación endulzada y algunas veces colorizada. O el segundo que consiste en agregar las hierbas o frutas a la destilación base. Este segundo método permite conservar el brillo, frescura y bouquet de los ingredientes; y es logrado utilizando bases de brandy o cognac, resultando estos ser los de mejor calidad.

Según la combinación alcohol/azúcar los licores pueden ser:

- Extra seco: hasta 12% de endulzantes.
- Seco: con 20-25% de alcohol y de 12-20% de azúcar.
- Dulce: con 25-30% de alcohol y 22-30% de azúcar.
- Fino: con 30-35% de alcohol y 40-60% de azúcar.
- Crema: con 35-40% de alcohol y 40-60% de azúcar.

También pueden clasificarse de acuerdo al número de sustancias aromáticas y saborizantes que intervienen en su elaboración. Así pueden ser:

- **Simples:** cuando se elaboran con una sola sustancia, aunque se utilicen pequeñas cantidades de otras, para mejorar el sabor o potenciar el aroma.
- **Mixtos:** son los que llevan, en distintas proporciones, pero con igual importancia, varios ingredientes. Los licores más finos se preparan destilando alcohol de alta graduación en el que se ha macerado un saborizante, o una combinación de ellos y tratando el destilado con azúcar y generalmente, con materias colorantes. Entre los saborizantes más utilizados están, entre otros; la corteza de naranja, la semilla de alcavarea y el endrino. Muchos licores han sido elaborados por monjes como los Cartujos o los Benedictinos. Los licores pueden servirse como aperitivos o después de las comidas y también como ingredientes en combinaciones de bebidas y cócteles.

<http://www.alambiques.com/licores.htm>

2.4 Crianza o añejamiento en barrica de roble

La crianza del brandy en barricas de roble es un fenómeno realmente complejo en el que participan diversos procesos mediante los cuales el brandy se transforma, ganando complejidad y estabilidad. En primer lugar, el roble aporta al brandy aromas y compuestos fenólicos que mejoran su calidad aromática y gustativa. Por otra parte, la crianza en barricas permite una oxigenación moderada que tiene lugar a través de la misma porosidad de la madera, a través de las internuelas.

Esta micro-oxigenación natural proporciona el sustrato necesario para que las reacciones de polimerización y combinación de los antocianos y las procianidinas tengan lugar. De este modo se producirá una estabilización del color del brandy y una suavización de la astringencia. Así mismo se producirá una cierta precipitación de parte de la materia colorante, evitando que esta parte inestable del color precipite después en la botella. (Ver Figura N° 01).

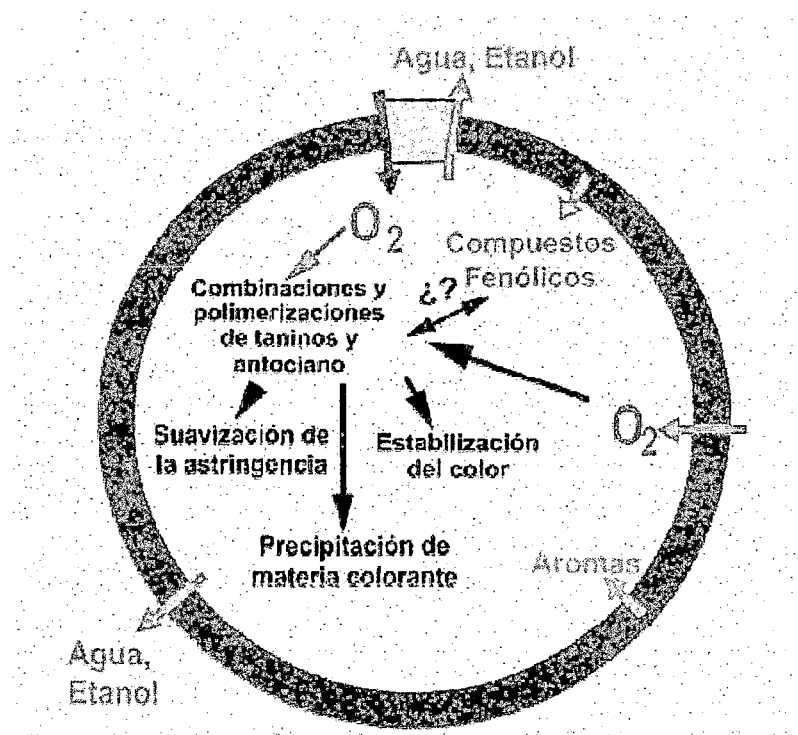


Figura N°01: Influencia de la crianza en barrica sobre la evolución del brandy

Fuente: www.revistaenologia.com/pdf/n20_ENO_ponenciaDr.FernandoZamora.pdf(2009)

2.5 Los chips de roble en la crianza

La industria de aguardientes ha evolucionado recientemente hacia un mejor conocimiento de los fenómenos implicados en la maduración tradicional. La micro-oxigenación ha demostrado su potencial como técnica complementaria o alternativa a la crianza en

barrica, por su capacidad de dominar las aportaciones de oxígeno a voluntad según el estilo del licor. Las aportaciones de la madera responden a las mismas exigencias, a partir de las cuales se han desarrollado herramientas complementarias o alternativas a la barrica. Una de ellas, los chips de roble, permiten un dominio técnico y preciso del enmaderado, y tiene un papel importante sobre:

- El color.
- El dulzor y estructura.
- El aumento de la expresión afrutada y/o especies y la disminución del carácter vegetal.
- El ajuste aromático y la complejidad.

Los chips (trociitos) de roble son una de las alternativas a la barrica tradicional. Existen también otras variantes, desde el polvo a los listones (duelas), cada una con sus características y sus momentos de aplicación. Aunque su utilización parece responder a prácticas casi tradicionales, no se ha demostrado que una variante sea superior a otra. La calidad de la materia prima sigue siendo el factor de calidad preponderante, y lo que es cierto para una barrica lo es también para sus alternativas: el curado natural, largo y controlado de la madera es el factor más determinante de su calidad **(Béteau, y Roig, 2006)**.

2.5.1 Características físicas de los chips

Grado de tostado: las virutas de roble son tostadas o dejadas en su estado natural. No han sufrido ningún otro tratamiento químico, enzimático o físico más que la calefacción. Para las características de cada tostado, ver los perfiles sensoriales en la página siguiente:

Cuadro N°01. Tamaño de los chips (mm)

	Largo	Ancho	Espesor
M (medio)	10 a 12	5 a 8	2 a 5
S (pequeño)	5 a 10	2 a 5	1 a 3
XS (chiquitín)	3 a 8	1 a 2	0.5 a 1
C (cubo)	10	10	10
B (bloque)	30	30	10
P (polvo)*	< 3	<1	<1

- Humedad de los productos sin tostar entre 10 y 15 %
- Humedad de los productos tostados entre 2 y 4 %
- Densidad entre 270 y 300 kg/m³

Fuente: Arobois (2008).

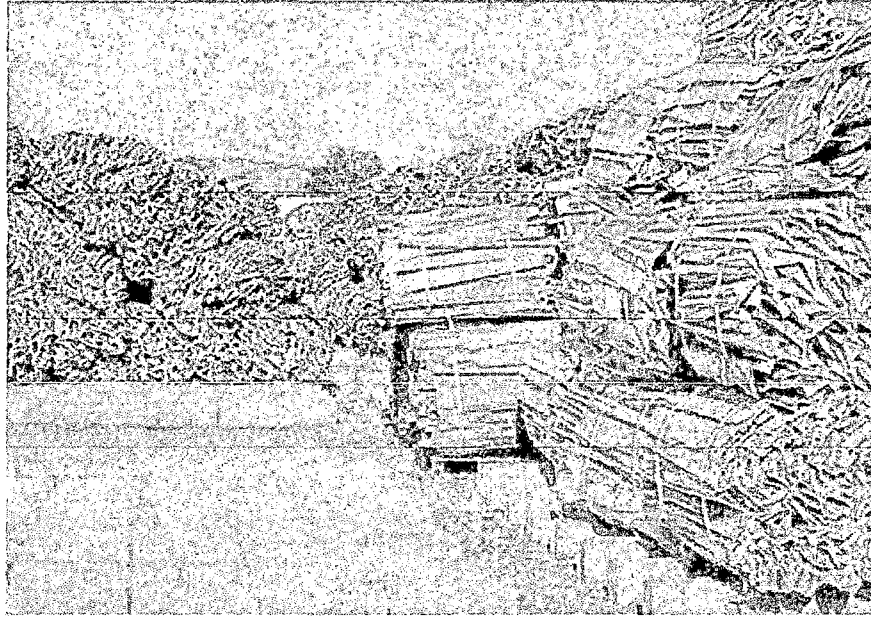


Figura N° 02.Detalle del parque de secado de madera de una fábrica de chips donde se aprecian lotes de madera en diferentes estadios de curado.

Fuente: <http://www.boisefrance.com/> (2009)

2.5.2 Efecto de los Chips de roble sobre el color

El aporte de la madera aumenta, generalmente, el color del Brandy, efecto buscado en este caso. Este efecto es superior cuanto más temprano se aporte la madera. Se trata de un efecto ligado al aporte tánico y/o al de compuestos colorantes (que incrementan la tonalidad parda). Éste es el efecto más importante durante la crianza

y el añejamiento, y aún más evidente, con el uso de madera sin tostar, más rica en taninos. Para la estabilización de este color será necesaria la acción del oxígeno, sea mediante micro-oxigenación u otras técnicas **(Béteau, y Roig, 2006)**.

2.5.3 Efectos sobre la estructura y el dulzor

La madera aumenta el volumen global en boca por un incremento conjugado de la estructura y el dulzor. Con los chips (trozos), es posible incidir sobre este equilibrio de diversas formas:

- El uso de madera sin taninos permite aportar dulzor.
- El uso de madera sin tostar aporta también dulzor.

El uso de madera con taninos permite aumentar la estructura de los brandys. El dulzor lo aportan lactonas y polisacáridos en el caso de la madera sin tostar, y compuestos de degradación de las ligninas en las maderas tostadas.

El efecto en la estructura del brandy lo aportan los taninos, pero también algunos compuestos volátiles que aparecen en los tostados intensos; como en el caso del 4-metil-2,6-dimetoxifenol que, a menudo, es responsable de sensaciones de dureza y sequedad. **(Béteau, y Roig, 2006)**.

2.5.4 Efecto sobre la expresión aromática

La expresión aromática es el primer elemento que nos viene a la mente cuando hablamos del enmaderado de brandys en cualquiera de sus versiones (polvo, chips, trocitos, duelas, barricas, etc.). Notas afrutadas, especiadas, vainilladas o tostadas vienen a completar o construir (en el peor de los casos) la paleta aromática de los brandys. Estos aromas provienen, o bien de la degradación de compuestos de la madera durante el tostado, o bien de la madera en sí misma. Los compuestos volátiles de la madera son numerosos pero en cantidades bajas; representan tan sólo un pequeño porcentaje de los compuestos de la madera. El eugenol aporta caracteres especiados, la β -ionona caracteres florales, las lactonas notas lácteas y afrutadas. Las maderas sin tostar son aromáticamente menos intensas que las tostadas, y permiten trabajar el volumen en boca limitando el impacto aromático. En este caso, es necesario ser cuidadoso con la calidad de la madera, ya que un secado deficiente proporciona «maderas verdes» con caracteres de serrín, secantes y vegetales.

La lignina se degrada durante el tostado dando lugar a fenoles volátiles y aldehídos aromáticos (guayacol, vainillina, siringaldehído),

al mismo tiempo que las hemicelulosas dan compuestos furánicos (furfural, 5-metilfurfural: notas de frutos secos y almendra tostada). Cada compuesto aromático aparece preferentemente a una temperatura concreta. Siempre que se consiga un tostado homogéneo, se obtienen maderas con características muy precisas, y en consecuencia, se permite un ajustado aromático de los brandys muy preciso. A la inversa, una mezcla de diferentes temperaturas de tostado aporta maderas complejas, que se aproximan bien a la complejidad debida al gradiente de tostado de la madera en la barrica.

Existe también una transformación de ciertas moléculas: la vainillina se transforma en alcohol vainílico, casi inodoro, a la vez que el furfural puede dar lugar a furfuriltiol, con olor acusado a café y con un umbral de percepción muy bajo.

Cuando se trabaja con chips (trocitos), es necesario tener presente el antagonismo entre complejidad e intensidad. Efectivamente, cuanto más intensa sea una madera, menos compleja es, y a la inversa. Un trabajo aromático preciso se podrá realizar con dosis bajas de chips, a la vez que un trabajo sobre la complejidad exigirá una dosificación superior de mezclas de diferentes tostados **(Béteau, y Roig, 2006)**

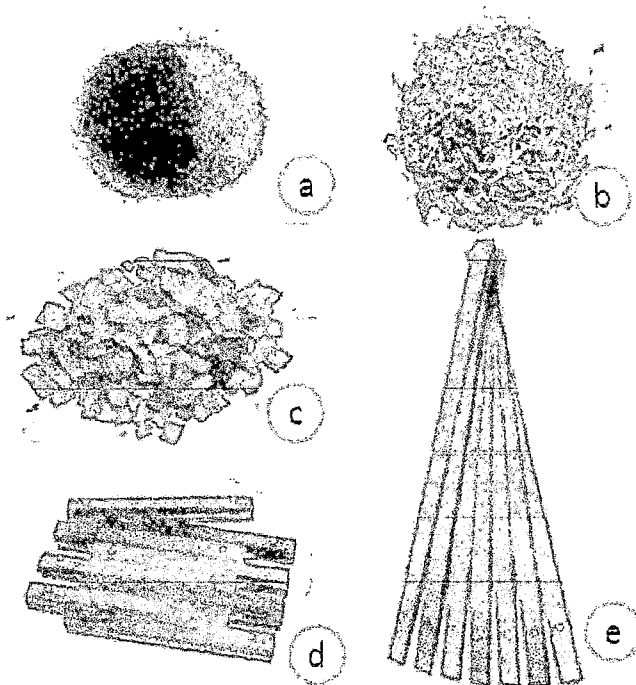


Figura Nº 03. Tipos de virutas de Roble utilizadas en vinificación:

- a) polvo b) astillas c) chips (trozos) d) sticks (palitos)
- e) duelas

Fuente: <http://culturadelbrandy.org/> (2009)

2.5.5 Efectos sobre la expresión afrutada/vegetal

La madera puede disminuir los caracteres vegetales de ciertos brandys: Mediante un incremento de la expresión afrutada: las whiskylactonas parecen aumentar la intensidad aromática afrutada, aportando notas cítricas y de coco cuando llegan a

concentraciones elevadas. A concentraciones medias, la expresión afrutada del brandy resulta reforzada durante la degustación. (Figura N°04).

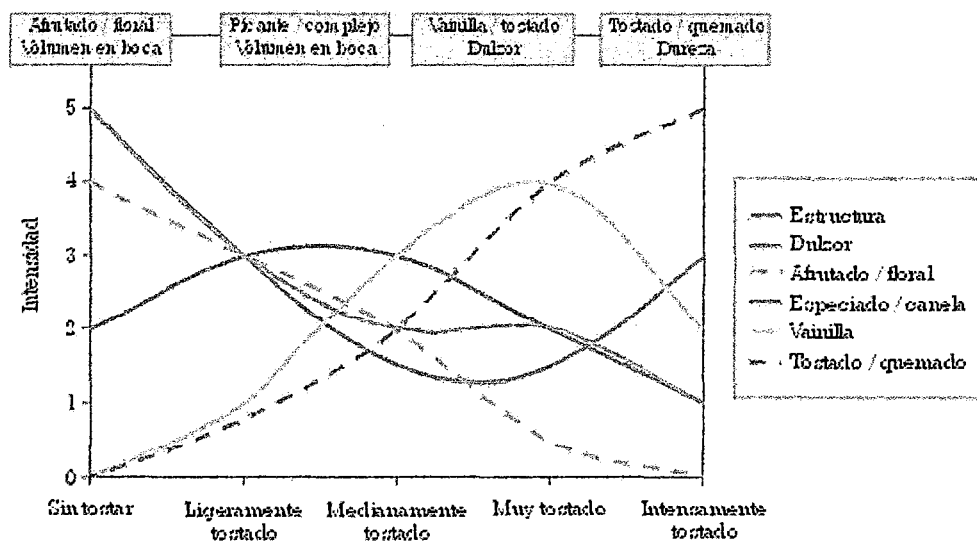


Figura N° 04. Características de la madera en función del nivel de tostado

Fuente: <http://www.az3oeno.com/> (2009)

Las whiskylactonas provienen sobre todo, de maderas sin tostar, que no dan aromas «enmaderados». En los brandys, un aporte importante de whiskylactonas puede hacer pesado el perfil aromático; en estos casos puede ser mejor elegir maderas menos ricas en lactonas y más florales. Por efecto enmascarado: algunos

aromas provenientes del tostado pueden enmascarar notas vegetales. En este caso, se utilizarán maderas tostadas, sabiendo que también aportan caracteres enmaderados.

2.5.6 Usos y aplicaciones del Chip de Roble

En función del objetivo buscado, es necesario adaptar el tipo de madera y los momentos de aplicación de la misma:

- Durante la fermentación, los chips (trocitos) pueden adicionarse al encubado, con notables efectos sobre la expresión aromática y el color. Aún así, este método responde básicamente a factores prácticos más que técnicos (adición de partículas a la duela sobre la vendimia), ya que la eficacia es más o menos inferior a una adición posterior al descube y prensado según la duración y eficacia de la maceración. En vinos blancos y rosados se puede aplicar después de la limpieza del mosto, contando con el efecto de los microorganismos respecto al impacto aromático. En cualquier caso, existe una notable volatilización de compuestos aromáticos arrastrados por el CO₂ liberado

durante la fermentación. Las dosis van de 1 a 10 g/L en función del objetivo (frescor, boca, complejidad, etc.).

- En el descubado, un aporte de madera proporciona mejores resultados en términos de armonización (aspecto aromático y estructurante) y de eficiencia. La armonización es aún mejor si se aplica micro-oxigenación, puesto que ésta incrementa la estabilidad y la expresión aromática del brandy y favorece el equilibrio con el aporte aromático proveniente de la madera. Las dosis oscilan entre 2 y 15 g/L en función del objetivo deseado.
- Durante la crianza, se pueden realizar aportes de madera en dosis inferiores con el objetivo de evitar un endurecimiento excesivo. El uso de chips (trocitos) sumergidas aporta un enmaderado progresivo, pero con un cierto riesgo de endurecimiento por aportación tánica. La gestión de los chips exige el mismo compromiso técnico que las barricas (mantenimiento y mano de obra), sin ofrecer la flexibilidad de los chips de roble. Especialmente a partir del momento en que podemos encontrar en el mercado chips sin taninos, que limitan su eventual impacto sobre la estructura del brandy.

El aporte tardío: en ocasiones se aporta polvo o astillas de madera unas semanas antes del embotellado, con el objetivo de obtener un carácter enmaderado de forma rápida. Este procedimiento tiene un riesgo de inestabilidad. En efecto, **los elagitaninos disueltos se hidrolizan en unas semanas en el brandy, liberando ácido elágico insoluble**. En estos casos es imperativo asegurar que los brandys lleguen a un punto de estabilidad antes de proceder al embotellado **(Béteau, y Roig, 2006)**.

De forma general, un esquema de producción ideal tiene en cuenta todos estos parámetros e integra diversos aportes de madera; esto permite la mejora de cada uno de los efectos buscados, optimizando la calidad y el perfil del producto, al mismo tiempo que el coste de producción.

En comparación con la barrica, nos podríamos basar en el siguiente esquema:

- Aporte precoz: madera sin tostar para potenciar el volumen en boca y la intensidad afrutado, en dosis entre 1 y 3 g/L.
- Precoz o post-alcohólica: mezclas de maderas tostadas (tostados medios) para la complejidad aromática y el volumen en boca, en dosis entre 5 y 10 g/L.

- Eventualmente: algunos tostados, para ajustes aromáticos concretos, en dosis entre 0,5 y 2 g/L.
- Durante la crianza: aportes de corrección cuando sean necesarios, según el resultado deseado, en dosis entre 0 y 2 g/L.

Si bien los resultados a largo plazo son comparables, las expresiones de la madera durante la maceración varían significativamente en función de la forma del aporte de madera (polvo, chips, duelas, barricas). El uso de alternativas a la barrica debe tener en cuenta este fenómeno y no se puede extrapolar el comportamiento de la barrica al resto de aportes de madera para conducir su aplicación.

Así pues, cuantas más pequeñas sean las dimensiones de la madera, más rápida es la extracción. A pesar de ello, los tiempos de armonización son similares una vez los componentes se han difundido en el brandy. Esto tiene las siguientes consecuencias:

- La armonización se produce casi simultáneamente a la extracción en el caso de la barrica sin obviar el fenómeno de «toma de madera» característico al cabo de pocas semanas

por extracción de siringaldehído, compuesto relacionado con el carácter serrín/tablón, que desaparece durante la crianza.

- Esta «toma de madera» adquiere un carácter caricatural en el caso del polvo o los chips (trocitos) de diferentes dimensiones y aparece al cabo de pocos días puesto que la totalidad del siringaldehído se extrae rápidamente. Se requieren después varias semanas para que desaparezca.
- El comportamiento varía según sean chips o duelas y según la granulometría de la madera.
- El enmaderado parece más rápido e intenso cuanto más pequeña es la granulometría de la madera (Figura N° 04).
- Después parece disminuir, ya que el carácter desagradable del tablón desaparece y el aroma se estabiliza. En comparación con la barrica, el enmaderado mediante chips (trocitos) es necesariamente más intenso que el enmaderado por barrica durante las primeras semanas de extracción (figura N° 05).
- El trabajo con chips (trocitos) implica pasar una fase desagradable donde la expresión de la madera aparece como dominante sobre la expresión del brandy.

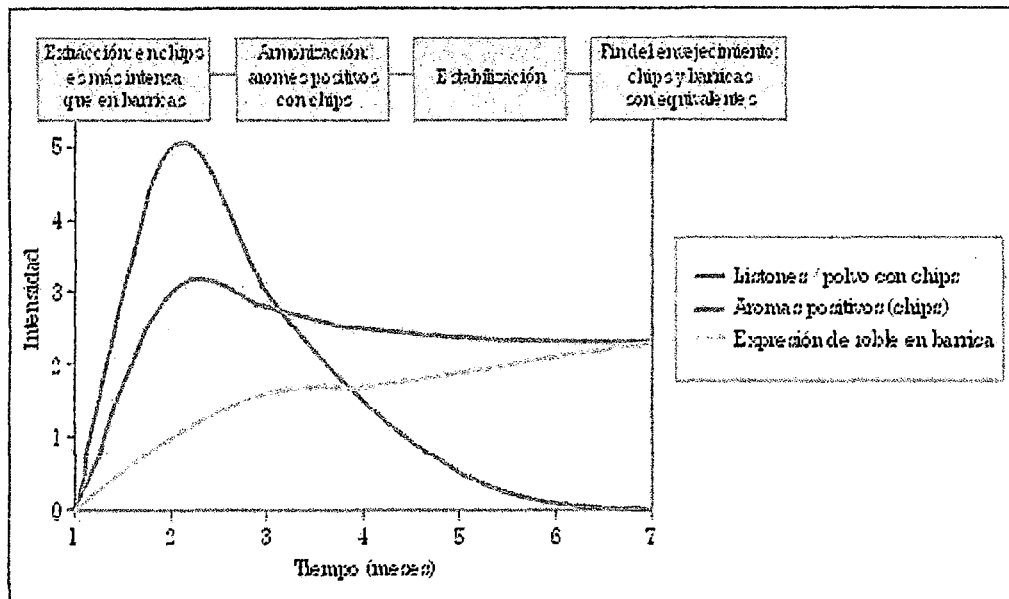


Figura N°05. Comparación de la expresión de la madera durante el tiempo de contacto chips/barrica

Fuente: <http://www.az3oeno.com/> (2009)

La práctica y la experiencia permiten al bodeguero superar esta fase transitoria sin estresarse, así como frente a la primera crianza en barrica debe vencer el miedo a no sacar el brandy cuando parece que la barrica se lo come para conseguir una integración óptima. Una vez en el mercado, los brandys trabajados con chips (trocitos) resultan a menudo comparables con sus equivalentes elaborados en barrica, que además, no necesariamente serán mejor juzgados.

La elección de la herramienta más adecuada para la crianza de un brandy requiere tener en cuenta como parámetros principales el perfil de la uva y el estilo de brandy definido. Los aportes de madera que permitan llegar al objetivo deseado vendrán condicionados por la calidad de la materia prima y del proceso de fabricación de chips (trozos), duelas o barricas; y por la edad en el caso de duelas y barricas.

Se puede resumir las contribuciones principales de los chips (trozos) en:

- Un mejor dominio de los aportes de la madera, adaptables a cada estilo de brandy.
- Una mayor flexibilidad y facilidad de aplicación, con más posibilidades de corrección.
- Un descenso en los costes de producción.

<http://www.boisefrance.com/> (2009)

2.6 Extracción sólido-líquido

Con la extracción sólido-líquido se puede extraer componentes solubles de sólidos con ayuda de un disolvente. Campos de aplicación de esta operación básica son, por ejemplo, la obtención de aceite de frutos oleaginosos o la lixiviación de minerales.

Un ejemplo de la vida cotidiana es la preparación de la infusión de café.

En la práctica, al término de la extracción, la fase portadora sólida siempre contendrá todavía una parte del soluto en el sólido. Además, una parte del disolvente permanecerá también ligada de forma adsorbato a la fase portadora sólida.

Para conseguir una extracción lo más rápida y completa posible del sólido, se tiene que ofrecer al disolvente superficies de intercambio grandes y recorridos de difusión cortos. Esto se puede lograr triturando el sólido a extraer. Un tamaño de grano demasiado pequeño puede causar, por el contrario, apelmazamiento que dificulta el paso del disolvente.

En la forma más sencilla de esta operación básica se mezclan bien el material de extracción y el disolvente. A continuación se separa y se regenera el disolvente junto con el soluto en él disuelto.

El material de extracción puede estar presente también como lecho fijo, que es atravesado por el disolvente. En otra forma de aplicación, el material de extracción percola a través del disolvente.

La regeneración del disolvente consiste, generalmente, en un proceso de evaporación/destilación. En él se elimina parte del disolvente y queda una solución concentrada de extracto como producto. El disolvente se condensa y se puede reutilizar.

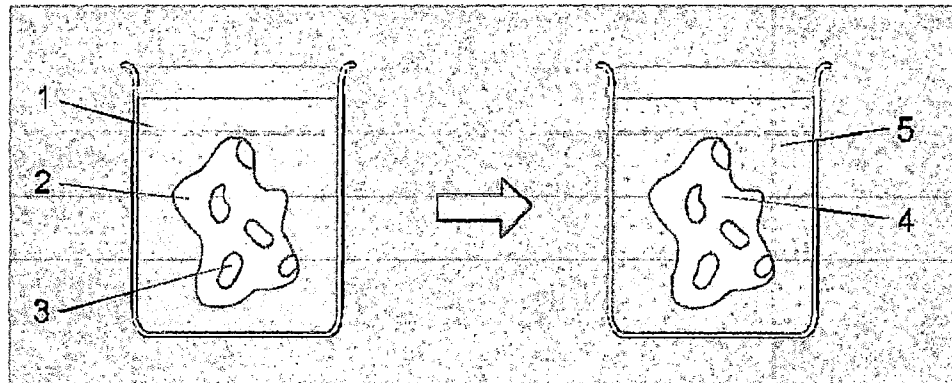


Figura N° 06. Esquema de la extracción; antes de la extracción (izquierda) y después de la extracción (derecha): 1 disolvente, 2 material de extracción (fase portadora sólida con soluto), 3 soluto, 4 fase portadora sólida lixiviada, 5 disolvente con el soluto de transición en él disuelto

Fuente: INGENIERÍA DE PROCESOS TÉRMICOS DE EXTRACCIÓN (2009)

2.6.1 Lixiviación de sólidos dispersos.

Los sólidos que forman lechos impermeables, bien antes o durante la lixiviación, se tratan dispersándolos mediante agitación mecánica en un tanque o mezclador de flujo. El residuo lixiviado se separa

después de la disolución concentrada por sedimentación o filtración.

De esta forma se pueden lixiviar pequeñas cantidades de material por cargas en un tanque agitado, con una salida en el fondo para retirar el residuo sedimentado. La lixiviación continua en contracorriente se obtiene con varios espesadores de gravedad conectados en serie, o bien, cuando el contacto en un espesador no resulta adecuado, colocando un tanque de agitación entre cada pareja de espesadores. Un retinamiento adicional, que se utiliza cuando los sólidos son demasiado finos para sedimentar por gravedad, consiste en separar el residuo de la miscela en un sistema de centrifugación continuo. Se han desarrollado muchos otros dispositivos de lixiviación para fines especiales, tales como la extracción de diferentes aceites de semillas, estando cada diseño específico regido por las propiedades del disolvente y del sólido que se lixivia. El material disuelto, o soluto, se recupera frecuentemente por cristalización o por evaporación **(McCabe, 1991)**.

2.6.2 Extracción discontinua y por batch (tanda)

El esquema de un flujo para una etapa de extracción por contacto y por batch (tanda) se indica en la figura N° 07. Se trata de una operación discontinua que consiste en poner en contacto íntimo toda la alimentación con todo el disolvente a emplear, separando después la disolución formada del sólido inerte con la disolución retenida.

Las composiciones de los flujos inferior y superior se representan por x y y , respectivamente.

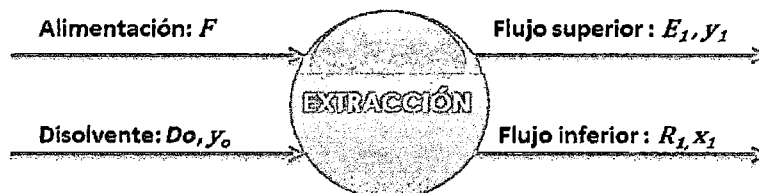


Figura N° 07. Extracción en una sola etapa

Fuente: Ocon y Tojo (1986)

La aplicación del balance de materia es:

$$F_o + D_o = M = E_1 + R_1$$

$$F_o \cdot x_o + D_o \cdot y_o = M \cdot x_M = E_1 \cdot y_1 + R_1 \cdot x_1$$

De donde:

$$x_m = \frac{F_o x_o + D_o y_o}{F_o + D_o}$$

Este método de extracción no se emplea en la escala industrial debido a que se obtienen disoluciones muy diluidas con pequeño rendimiento de extracción

2.7 Optimización

La optimización implica determinar el mejor conjunto de valores para las variables con las cuales deberá operarse un proceso (Myres, 1976).

En los últimos años, se han desarrollado técnicas en el diseño y análisis de experimentos, las cuales pueden aplicarse a problemas prácticos de proceso y lograr soluciones con mayor exactitud, entre éstas se encuentra el diseño experimental el cuál permite establecer la solución óptima de un problema en particular, donde un factor que es cualquiera de las condiciones estudiadas, puede

ser variados de un ensayo a otro; siendo estas variaciones controladas por el investigador; dentro de este grupo de técnicas se encuentra el análisis de regresión, el análisis de varianza y la técnica de optimización evolutiva (**Myres, 1976**).

2.7.1 Metodología de Superficie de Respuesta

La metodología de superficie de respuesta (MSR), según Khuri y Cornell (1986), engloba los tres puntos siguientes:

- a) El diseño de un conjunto de experimentos que den por resultado, medias adecuadas y confiables de la respuesta de interés.
- b) Determinar un modelo matemático que se ajuste adecuadamente a los datos obtenidos en el punto (1). Deben de hacerse algunas pruebas estadísticas para ver si el modelo es adecuada.
- c) Una vez que se tiene un modelo adecuado se puede proceder a encontrar los niveles de los factores de entrada que producen la respuesta óptima (generalmente un máximo o un mínimo).

Es práctica común seleccionar primero el diseño experimental antes que el modelo matemático. Sin embargo, puede ser de utilidad seleccionar las variables controlables y la respuesta, antes del diseño, para esto debe utilizarse el conocimiento no estadístico acerca del proceso.

Por otra parte, el diseño experimental y la técnica de optimización dependen en buena medida del tipo de modelo matemático que se ajuste a los datos. De allí que se considere conveniente presentar primero los modelos, luego los diseños para HSR y por último las técnicas de optimización.

2.7.2 Modelo Matemático

El diseño de superficies de respuesta y la estrategia de análisis supone que la media de la variable de respuesta está en función de los niveles de factores cuantitativos representados por las variables x_1, x_2, \dots, x_k . Los modelos polinomiales se usan como aproximaciones prácticas a la función de respuesta verdadera o real. En general, la función real se desconoce y las funciones polinomiales con frecuencia proporcionan buenas aproximaciones en zonas relativamente pequeñas de los niveles de los factores cuantitativos.

Los modelos polinomiales comúnmente empleados para el análisis de superficies de respuesta son el modelo lineal o de primer orden y el modelo cuadrático, o de segundo orden. El modelo de primer orden para dos factores es:

$$\mu_y = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2$$

el modelo de segundo orden es:

$$\mu_y = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \beta_{11}x_1^2 + \beta_{22}x_2^2 + \beta_{12}x_1x_2$$

Las gráficas de las curvas de nivel para los modelos de primer orden tienen una serie de líneas paralelas que representan las coordenadas de los niveles del factor que producen los mismos valores de respuesta; para los modelos cuadráticos son más complejas y tienen varios patrones de curvas posibles (**Kuehl, 2001**).

- Diseño Box-Behnken.

Estos diseños se forman combinando factoriales 2^k con diseños de bloques incompletos. Los diseños resultantes suelen ser más eficientes en términos del número de corridas requerido. Además, son rotables (o casi rotables) y hace la estimación de los coeficientes de primer y segundo orden más eficiente (**Montgomery, 1991**).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 LUGAR DE EJECUCIÓN

Los análisis fisicoquímicos y sensoriales se realizaron en los ambientes del laboratorio de análisis de alimentos y laboratorio de análisis sensorial de la facultad de ingeniería en industrias alimentara de UNJBG; Los análisis cromatográfico finales se desarrollo en el los laboratorios de control de calidad de UNALM

3.2 MATERIALES

3.2.1 Materia Prima

- Aguardiente de uva
- Chips (trocitos) de roble

3.2.2 Materiales y Equipos

- Balanza digital, marca METTLER A.J., 150 precisión 0,00001; 200 – 240 voltios, USA.
- Refrigeradora- FAEDA. ¼ Hp. Termostato doble función.
- Potenciómetro, marca ALLIED FISHER CIENTIFIC, modelo 800, con rango de pH 4 -14, USA.

- Refractómetro ABBE. POLAND. Modelo RL 3.
- Mostímetro, escala 1000 – 2000.
- Alcoholímetro de Gay Lussac a 15 °C/15 °C
- Equipo simple de destilación para alcohol
- Termómetro, escala 0 °C – 200 °C
- Espectofotómetro HEWLETT PACKARD, UV/ vis-8453.

3.3 DETERMINACIONES ANALÍTICAS

3.3.1 Análisis Proximal de la materia prima y del producto terminado:

- **Materia prima**
 - Grado alcohólico.
 - Determinación del pH.
 - Determinación de acidez.
- **Del producto final**
 - Determinación de acidez total (AOAC 1970).
 - Determinación por cálculo la acidez volátil (ITINTEC 209.023).
 - Determinación del grado alcohólico volumétrico por alcoholímetro (AOAC 1970).
 - Determinación del índice de absorvancia por refractometría.

3.3.2 Análisis Organoléptico.

Estos análisis se realizarán en el producto final, se tomará en cuenta el sabor, olor, color y apariencia general. Se realizará una evaluación sensorial con escala descriptiva con pruebas a seis panelistas expertos, un barman y un consumidor de licores de calidad.

3.4 MÉTODO EXPERIMENTAL

3.4.1 Proceso preliminar (Elaboración del destilado)

Para elaborar el aguardiente se realiza una operación previa después de finalizada la fermentación del vino el cual se descuba cuando tenga 2º Be obteniéndose así el vino base para la destilación. La destilación se inicia inmediatamente en un alambique, se abre entonces la llave de comunicación y por medio de una bomba se hace pasar el vino base a la paila cuya capacidad es de aproximadamente 500 L. luego cerramos la llave de comunicación. Como el fuego ya ha sido encendido se continúa el calentamiento y se regula de modo que mantenga una buena llama. En el comienzo de la operación se debe vigilar que no exista fuga alguna y de esta manera evitar pérdidas de

alcohol. Previamente se debe tener en cuenta que para elaborar un aguardiente se parte de un vino base el cual es obtenido por los siguientes pasos:

a) Recepción

Se reciben en la planta las uvas de mejor calidad, se determina el grado glucométrico (13 °Be a 15 °Be) y es inmediatamente procesado.

b) Molienda y encubado

Es el estrujamiento de la uva mediante el empleo de la estrujadora-despalilladora así obtendremos el "Mosto virgen". El mosto y orujo es impulsado mediante una bomba los depósitos de fermentación.

c) Enzimado y Maceración

Una vez llenos las cubas de fermentación, se adiciona al jugo de uva obtenido, una determinada cantidad de enzima enológica para favorecer la extracción de aromas.

d) Fermentación

El mosto se deja fermentar en presencia de orujos se determina el grado glucométrico, acidez del jugo de uva y se deja que inicie la fermentación para la obtención del vino-base para luego poder ser destilado.

Control de la fermentación: La fermentación del mosto dura de 5 a 10 días, dependiendo del grado de dulzor y la temperatura. Cuando el producto a fermentar este en 2ºBe, se procede inmediatamente al descube obteniéndose así el vino base para la elaboración del aguardiente.

e) Destilación

La destilación se realiza en un alambique de 300 litros de capacidad y se llena hasta 250 litros con vino base. Al cabo de un tiempo aproximadamente 1 hora y media, el vino se encuentra en las proximidades del punto de ebullición llegado este momento, el destilado sigue la marcha ascendente de los vapores y cuando estos han pasado el punto culminante del "cuello de cisne", casi de inmediato va a comenzar la destilación.

f) **Productos de la destilación**

Cabeza: Las primeras porciones recogidas, corresponden a un líquido cuya riqueza alcohólica alcanza un grado comprendido entre 62 a 70°GL, esta porción está provisto de un olor fuerte, picante y sofocante que se atribuye a la presencia de metanol por lo tanto esta porción no es apta para el consumo. El metanol es un alcohol que se encuentra presente en todas las bebidas alcohólicas en mayor o menor proporción incluso en trazas.

Cuerpo: El grado alcohólico del destilado va en un rango de 62 a 45° GL de salida del serpentín; la presencia de esta fuerza alcohólica en el destilado, es el signo de la destilación del vino, es de duración bastante larga y durante ella, se destiló una mezcla de agua y alcohol etílico, esta medición se realiza con el alcoholímetro y se constata con el cuadro de Gay Luzca.

Cola: En esta porción el líquido se destila, presenta poco a poco una aprobación alcohólica que va debilitando por ello cuando el alcoholímetro marque 15°GL se detiene la destilación de las colas o “puchos”. Al continuar destilando es perder el tiempo y dinero.

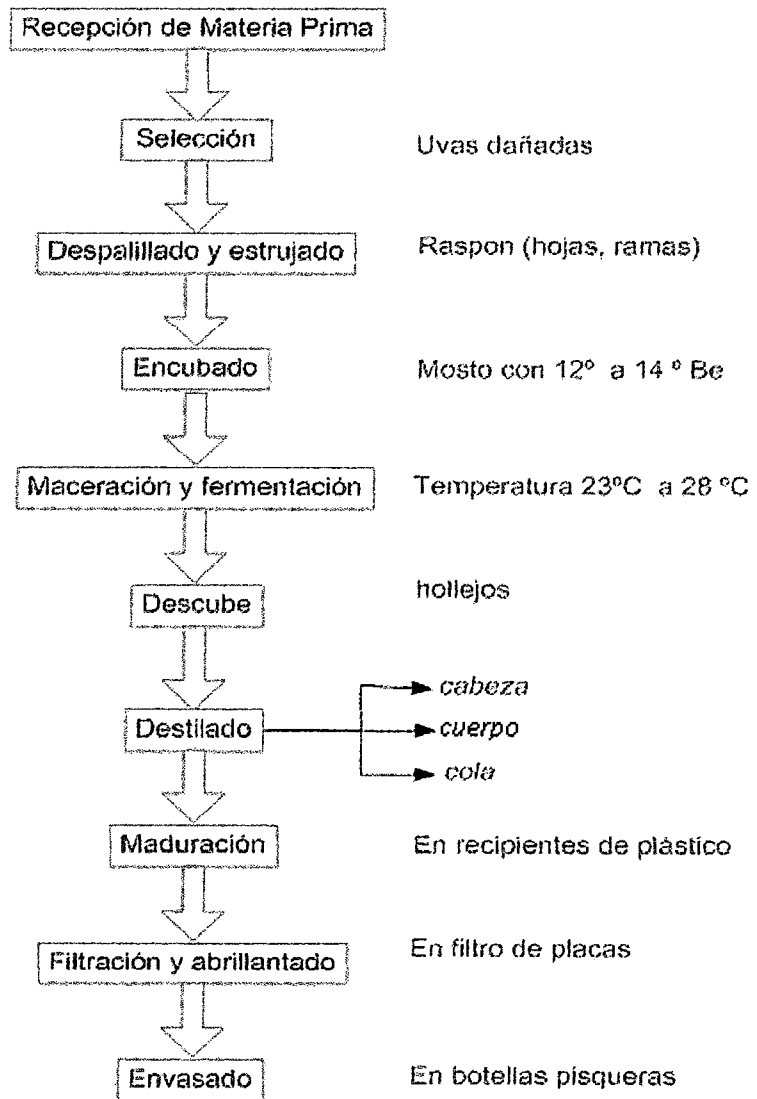


Figura N° 08. Flujo de elaboración de aguardiente de uva.

Fuente: elaboración propia.

3.4.2 Proceso de elaboración de licor

- a) **Materia prima:** El aguardiente a utilizar son destilados de mosto de uva fermentada de variedad quebranta cuyo grado alcohólico oscila entre los 42 –48 °GL.
- b) **Insumos:** los chips (trocitos) de roble son la materia prima para dicho estudio, son de origen Francés, son partículas con forma de cubos de madera tostada.
- c) **Maduración:** el tiempo de maduración del aguardiente se da por tres meses con el objeto de brindar las cualidades sensoriales propias de dicho aguardiente.
- d) **Añejamiento:** Las maceraciones se llevaran a cabo en envases de vidrio cubiertos con corchos nuevos en tiempos según diseño experimental establecido.
- e) **Descube:** Separación de las partes solidas del licor esto se realiza de forma manual.
- f) **Filtrado:** Que tiene como objetivo eliminar partículas solidas en suspensión o cualquier otro cuerpo extraño que produzca turbidez.
- g) **Envasado:** Terminado el proceso de añejamiento y filtrado, el licor se envasaran en botellas de 500ml de capacidad.

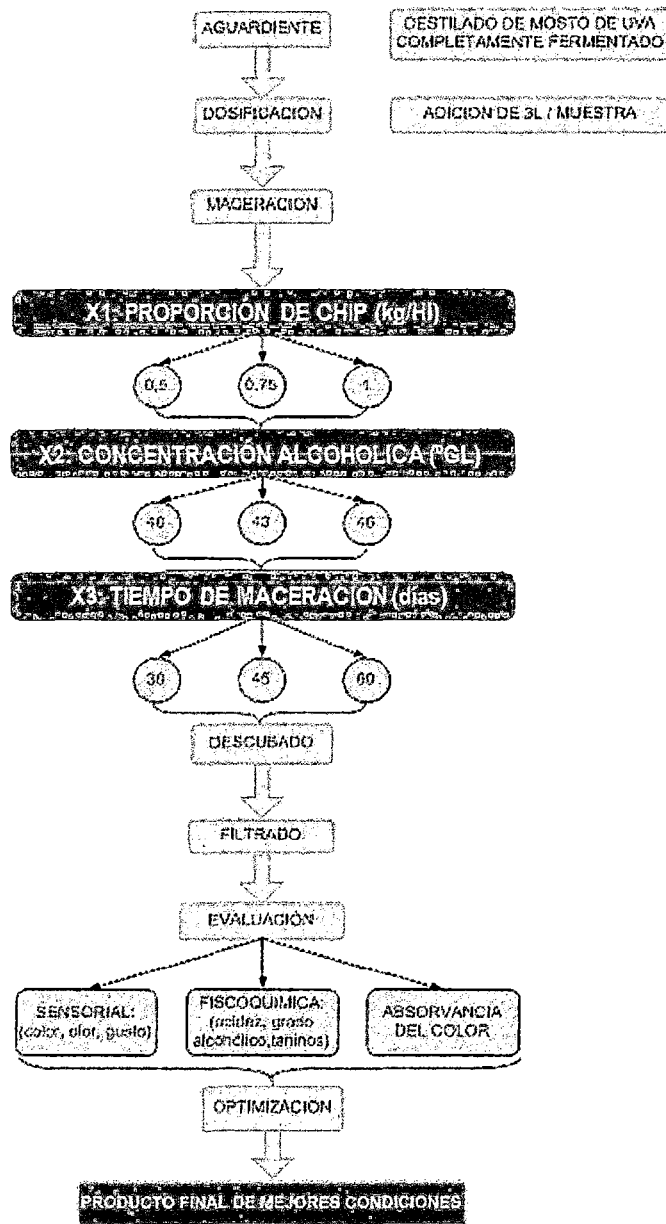


Figura N° 09. Diseño experimental para la elaboración de licor tipo brandy

Fuente: Elaboración propia

3.5 Delineamiento experimental

En la elaboración del Licor el delineamiento factorial de Box Behnken: 3^3 con adición de 2 puntos centrales, resultó ser el más adecuado para investigar el efecto de las tres variables independientes sobre las propiedades sensoriales del Licor; y se empleo la metodología de superficie de respuesta y la optimización numérica de múltiples respuestas para su respectiva evaluación.

Los niveles codificados de las variables y sus valores reales se muestran en el Cuadro N° 02. Las variables dependientes (respuestas) Atributos sensoriales: (olor, color, gusto), .Absorción del color, Acidez y Grado alcohólico final; fueron escogidas por ser importantes parámetros de calidad.

Cuadro N° 02. Niveles codificados de las variables y sus valores reales

VARIABLES	NIVELES DE LAS VARIABLES		
	-1	0	1
X1 Concentración de chips (kg/Hl)	0,5	0,75	1
X2: Grado alcohólico (° GL)	40	43	46
X3: Tiempo de maceración (días)	30	45	60

Fuente: Elaboración propia

El delineamiento esta compuesto de 15 ensayos, distribuidos tal como se muestran en el cuadro N° 03 con sus niveles codificados y naturales (reales).

Cuadro N° 03: Condiciones Experimentales para los niveles codificados y naturales (reales) de las variables en estudio.

N° ensayo	X1	X2	X3
T 1	-1 (0,5)	-1 (40)	0 (45)
T 2	+1 (1)	-1 (40)	0 (45)
T 3	-1 (0,5)	+1 (46)	0 (45)
T 4	+1 (1)	+1 (46)	0 (45)
T 5	-1 (0,5)	0 (43)	-1 (30)
T 6	+1 (1)	0 (43)	-1 (30)
T 7	-1 (0,5)	0 (43)	+1 (60)
T 8	+1 (1)	0 (43)	+1 (60)
T 9	0 (0,75)	-1 (40)	-1 (30)
T 10	0 (0,75)	+1 (46)	-1 (30)
T 11	0 (0,75)	-1 (40)	+1 (60)
T 12	0 (0,75)	+1 (46)	+1 (60)
T 13	0 (0,75)	0 (43)	0 (45)
T 14	0 (0,75))	0 (43)	0 (45)
T 15	0 (0,75)	0 (43)	0 (45)

Fuente: Elaboración propia.

3.6 Procesamiento y análisis de datos

Los resultados obtenidos del delineamiento experimental para la formulación del licor fueron analizados a través de la Metodología de superficie de respuesta, que, con los datos de los 15 tratamientos para las variables respuesta se desarrollaron modelos matemáticos de segundo orden conteniendo los términos lineales, cuadrático y de interacciones. La validez de predicción y efecto significativo del modelo hallado será tratado por análisis de varianza (ANVA), utilizándose el programa Statisticafor Windows versión 5.0. En ella se observará el grado de significación del modelo de regresión, al 95 % de confianza, con la ayuda de la prueba F.

IV. HIPÓTESIS E IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

4.1 Formulación de la hipótesis

Es posible determinar el efecto de la proporción de chips (trociitos) de roble, la concentración alcohólica y el tiempo de maceración sobre la absorción del color, acidez y los atributos sensoriales de un licor tipo brandy.

4.2 Variables de Estudio

a) Variable independiente

- Proporción de chips (trociitos) de roble (kg/Hl)
- Concentración alcohólica inicial (° G.L.)
- Tiempo de maceración (días)

b) Variable dependiente

- Atributos sensoriales; olor, color, gusto (cartilla de evaluación para concurso de aguardientes)
- Absorción del color
- Acidez (%)
- Grado alcohólico final (G.L.)

4.3 Indicadores

El producto objeto de este estudio se baso en la norma mexicana NMX-V-018-1983. BEBIDAS ALCOHÓLICAS DESTILADAS. BRANDY ESPECIFICACIONES. NORMAS PERUANAS. DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS. Dado que no existe norma nacional especifica para el Brandy.

- a) Sensoriales
 - Color: Ambarino
 - Olor: Característico
 - Sabor: Característico
- b) Físicas y químicas (cuadro N° 04)
- c) Aditivos: Los permitidos en las dosis que establezcan la Secretaría de Salubridad y Asistencia y la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
- d) Colorantes: Caramelo
- e) Abocado: se permite agregar como máximo 1,5% de azúcar u otros edulcorantes.
- f) En ningún caso está permitido adicionar alcoholes o azúcares que no provengan de uva, con excepción de lo establecido en el inciso 5.3.2, al producto objeto de la presente Norma.

Cuadro N° 04. Especificaciones fisicoquímicas para el brandy

ESPECIFICACIONES	MINIMO	MAXIMO
Grado alcohólico G. L. real a 288 K (15°C) de alcohol en volumen a 288 K (15°C)..	38,0	55,0
Extracto seco g/dm³	0,75	33,0
Cenizas g/dm³	0,05	0,6
Miligramos por 100 centímetros cúbicos referidos a alcohol anhidro (mg/ 100 cm³ AA)		
Acidez total (como ácido acético)	9,0	315,0
Acidez volátil (como ácido acético)	7,0	200,0
Acidez fija (como ácido acético)	2,0	115,0
Aldehídos (como aldehído acético)	4,0	80,0
Esteres (como acetato de etilo)	25,0	150,0
Metanol	Huellas	180,0
Alcoholes superiores (aceite de fusel o alcoholes de peso molecular superior al etílico)		
(como alcohol amílico)	Huellas	335,0
Furfural	Huellas	5,0
Mínimo de impurezas volátiles (ácidos, ésteres, alcoholes superiores, aldehídos)	150,0	

Fuente: NMX-V-018-1983. BEBIDAS ALCOHÓLICAS DESTILADAS.
 BRANDY ESPECIFICACIONES. NORMAS PERUANAS.
 DIRECCIÓN GENERAL DE NORMA

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Análisis de la materia prima

Luego de elaborado el aguardiente de uva se hicieron los análisis fisicoquímicos tal como se muestra en el cuadro N° 05. Y el cual se destaca el grado alcohólico, el contenido de esteres y alcohol metílico que presentan niveles intermedios a los rangos establecidos para un licor tipo brandy según la NMX-V-018-1983.

Cuadro N° 05: Resultados de los análisis fisicoquímicos de la materia prima (aguardiente).

ANALISIS	RESULTADO
Grado Alcohol (20°C) °GL	44,00
Esteres (mg acetato de etilo/100mL alcohol anhidro)	96,12
Aldehídos (mg aldehído acético/100mL)	5,35
Furfural (mg/100mL del alcohol anhidro)	0,90
Alcohol superior (mg aceite fusel/100mL alcohol anhidro)	119,32
Extracto seco a 100°C g/L	0,54
Alcohol metílico (mg/100mL alcohol anhidro)	96,82
Acidez total	0,07

Fuente: Sociedad de asesoramiento técnico S.A.C

5.2 Análisis del proceso de maceración

5.2.1 Análisis de la evolución de la absorbancia

La maceración como un proceso de extracción de los componentes que le confieren el color amarronado característico (figura N° 10) es un proceso que en los diferentes tratamientos realizados muestran un marcado incremento de la coloración (absorbancia) en los primeros 15 días para luego de 20 días disminuir esa velocidad del incremento de la coloración.

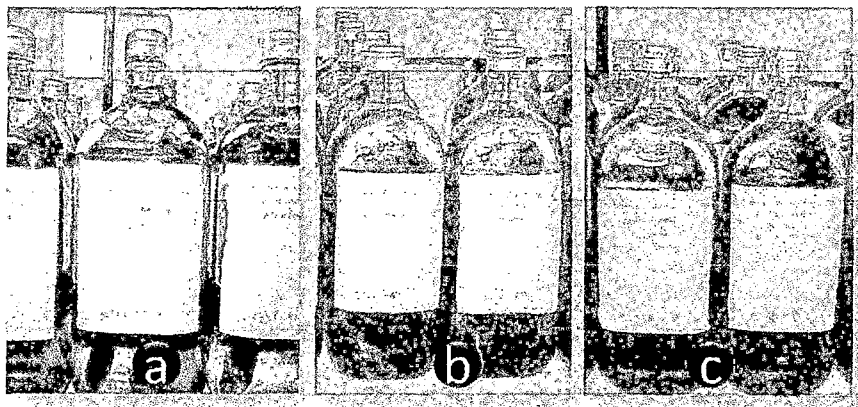


Figura N° 10. Muestras en proceso de maceración a tiempos a) corto, b) medio c) prolongado

Fuente: Elaboración propia

La figura N° 11, muestra la evolución del grupo de muestras sometidas a un tiempo de maceración de 30 días, tiempo en el que se muestra que durante los primeros 20 días aparece una curva de

ascenso del nivel de absorbancia producto del incremento de los componentes colorantes solubles en el medio líquido; dicha tendencia en ascenso empieza a estabilizarse o incluso como ocurre en la muestra T9 empieza a disminuir.

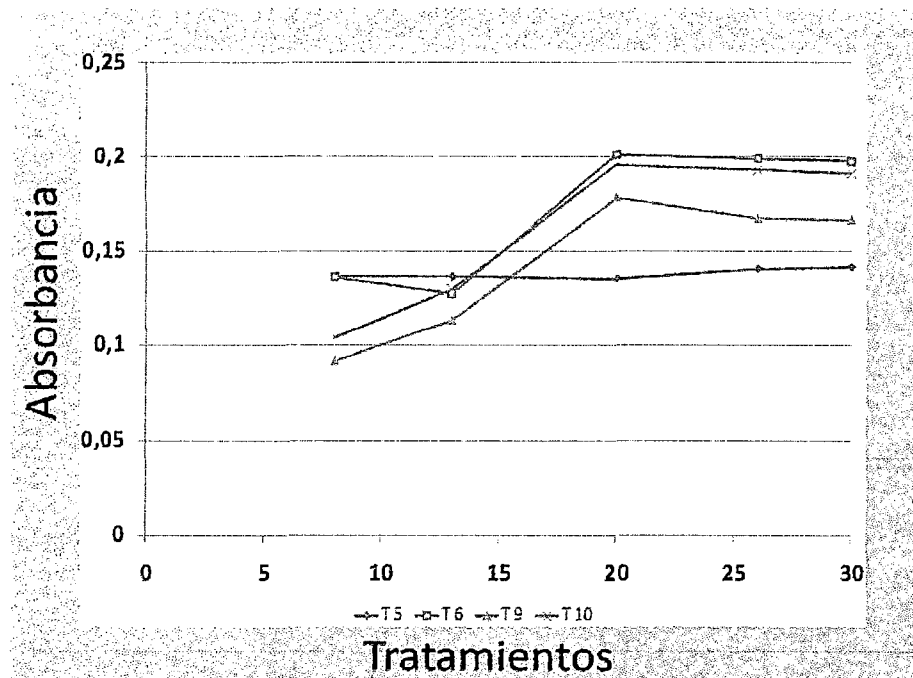


Figura N° 11. Evolución de absorbancia con respecto a la maceración de los Chips (trocitos) de roble en el aguardiente a un tiempo de de 30 días

Fuente: Elaboración propia.

La figura N° 12, muestra la evolución del grupo de muestras sometidas a un tiempo de maceración de de 45 días, tiempo en el que se muestra aparece una curva de ascenso del nivel de

absorbancia producto del incremento de los componentes colorantes solubles alcanzado un máximo de absorbancia en el día 37, para posteriormente observar un ligero descenso.

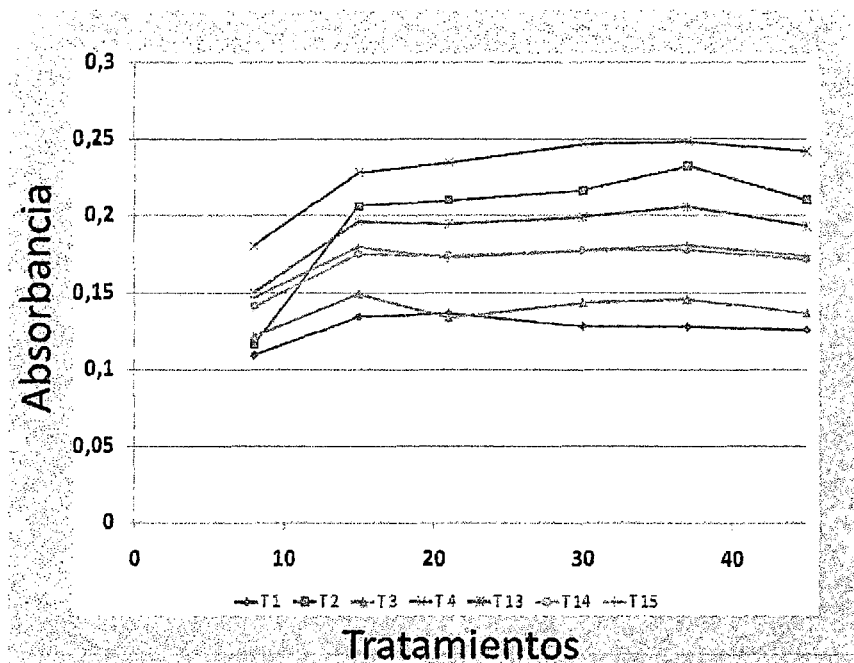


Figura N° 12. Evolución de absorbancia con respecto maceración de los Chips de roble en el aguardiente a un tiempo de de 45 días

Fuente: Elaboración propia.

La figura N° 13, muestra la evolución del grupo de muestras sometidas a un tiempo de maceración de de 60 días, tiempo en el que la muestra presenta una curva de ascenso del nivel de absorbancia producto del incremento de los componentes

colorantes solubles alcanzado un máximo de absorvancia en el día 40, para posteriormente observar un ligero descenso. A excepción del tratamiento 8 que continua con un ligero incremento de su absorvancia.

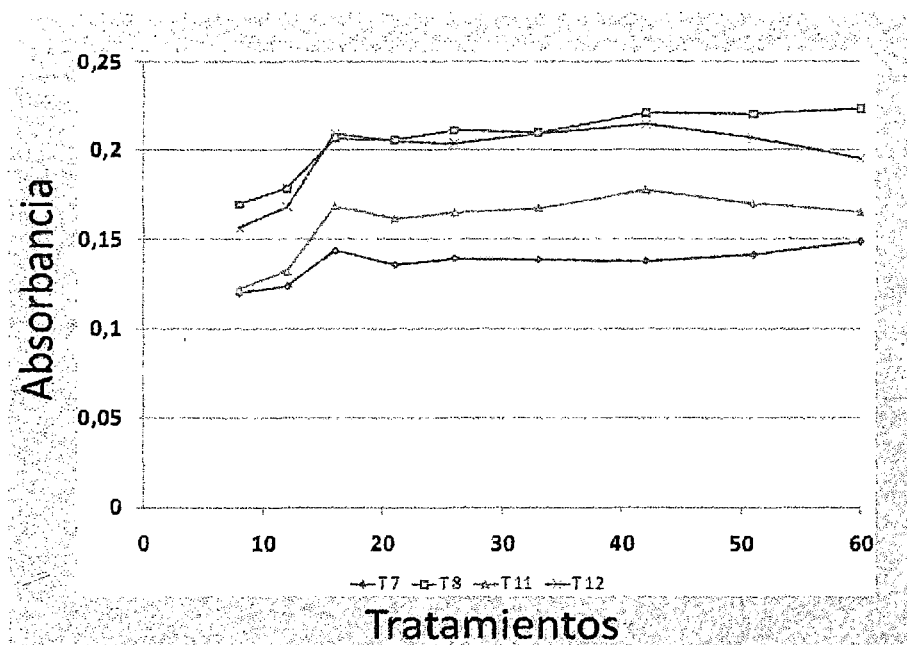


Figura N° 13. Evolución de absorvancia con respecto maceración de los Chips (trochitos) de roble en el aguardiente a un tiempo de de 60 días

Fuente: Elaboración propia.

5.2.2 Análisis de la absorvancia en el producto final

El comportamiento mostrado bajo los efectos de la presencia de los chips de roble y la concentración alcohólica es la tendencia de un incremento en la absorbancia a medida que aumentan los niveles de dichas variables durante el proceso de maceración; es decir que hasta el rango de estudio establecido todavía se ha alcanzado un máximo de sustancia extraídas controlado según la absorbancia registrada por presencia de compuestos que confiere el color característico amarronado.

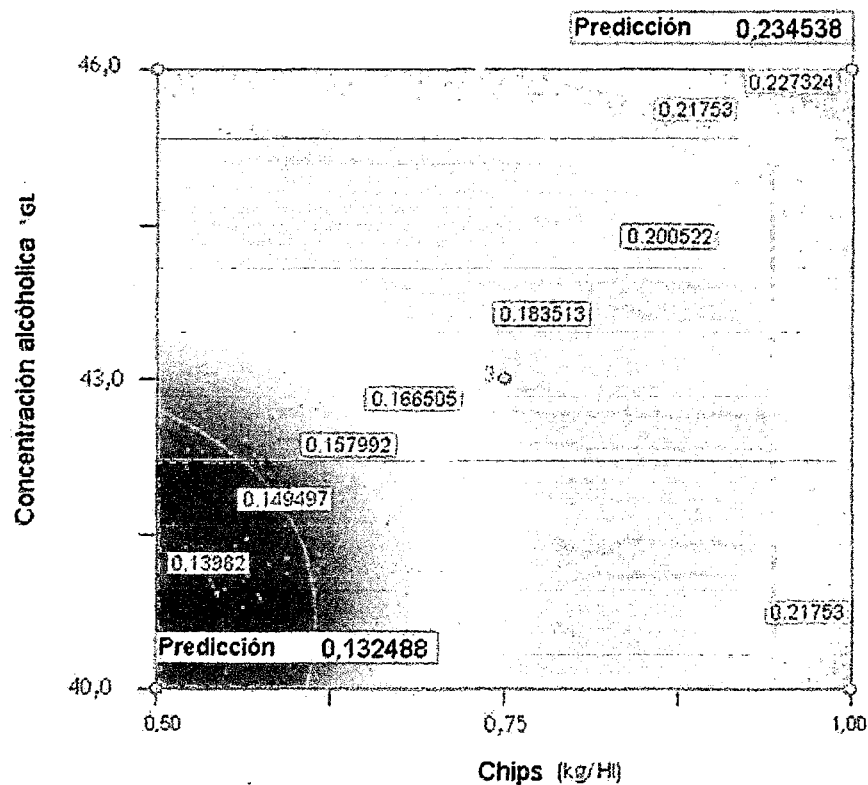


Figura N° 14. Curvas de nivel para la absorvancia final del licor tipo brandy

Fuente: Design Expert 7.1

5.2.3 Análisis de la evolución de la concentración alcohólica

El etanol escapa también del interior de la botella por difusión y evaporación a través del corcho o cuando este se retira para obtener muestras. Ya que usualmente escapa a una atmósfera libre de etanol, pero no así a un gradiente de vapor de agua, la concentración de etanol en la bebida residual puede aumentar si la humedad es baja o caer si esta es alta. Ambos se pierden y el volumen decrece, pero la concentración de etanol en la bebida remanente depende de la velocidad de pérdida de agua y de etanol.

El punto de equilibrio para un contenido constante de etanol es alrededor de un 70 a 65% de humedad relativa, pero esto se ve afectado por el tipo de bebida, la temperatura y otros factores **(Singleton, 1992)**.

Con respecto a las muestras en estudio, todas han mostrado un ligero descenso en su concentración de alcohol, aunque la mayor caída de concentración se verifica en los tratamientos con concentración inicial de 43 °GL., seguida del grupo de muestras con 40 °GL y finalmente los de 46 °GL respectivamente.

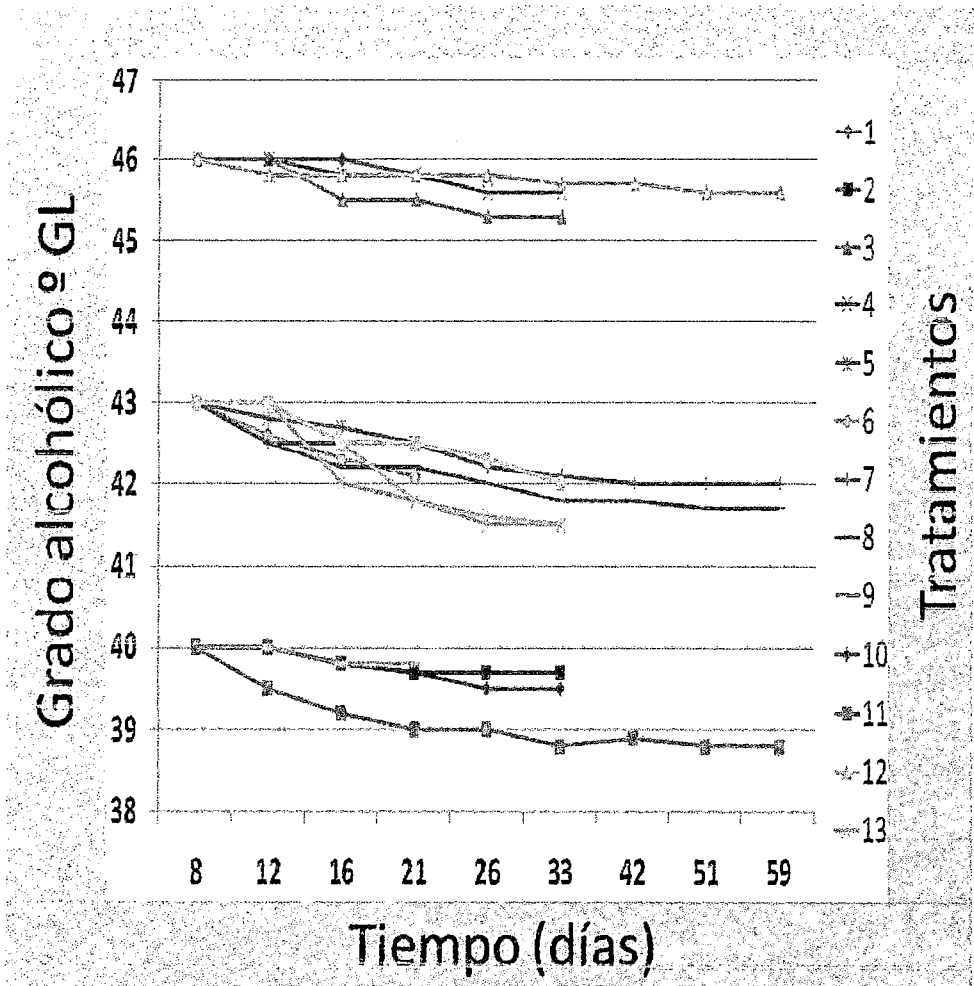


Figura N° 15. Evolución del grado alcohólico con respecto al tiempo de maceración de los Chips de roble en el aguardiente.

Fuente: Elaboración propia

5.2.4 Análisis de la evolución de la acidez

La evolución de la acidez volátil (figura N° 16) presenta una línea marcadamente ascendente durante la maceración de los chips (trozos) en botella, sin que logre estabilizarse. Por lo tanto, parece que el incremento en acidez volátil es debido a la acción del oxígeno durante las constantes aperturas de las botellas para la extracción de muestra para los análisis.

Esta oxidación del contenido de fenoles produce peróxido de hidrógeno que, a su vez, provocaría las oxidaciones adicionales que no pueden ocurrir directamente con el oxígeno, como por ejemplo el etanol a acetaldehído o a ácido acético (**Singleton, 1995**).

También el aumento en acidez total puede ser atribuido a la concentración de los ácidos como resultado de fenómenos de evaporación a través de la botella cuando esta se abre, y por aumento en el ácido acético. Sin embargo, el alto incremento en la acidez indica que tiene lugar la extracción de ácidos de la madera. Ácidos carboxílicos, fenólicos y volátiles extraídos de la madera disminuyen el pH e incrementan la acidez total.

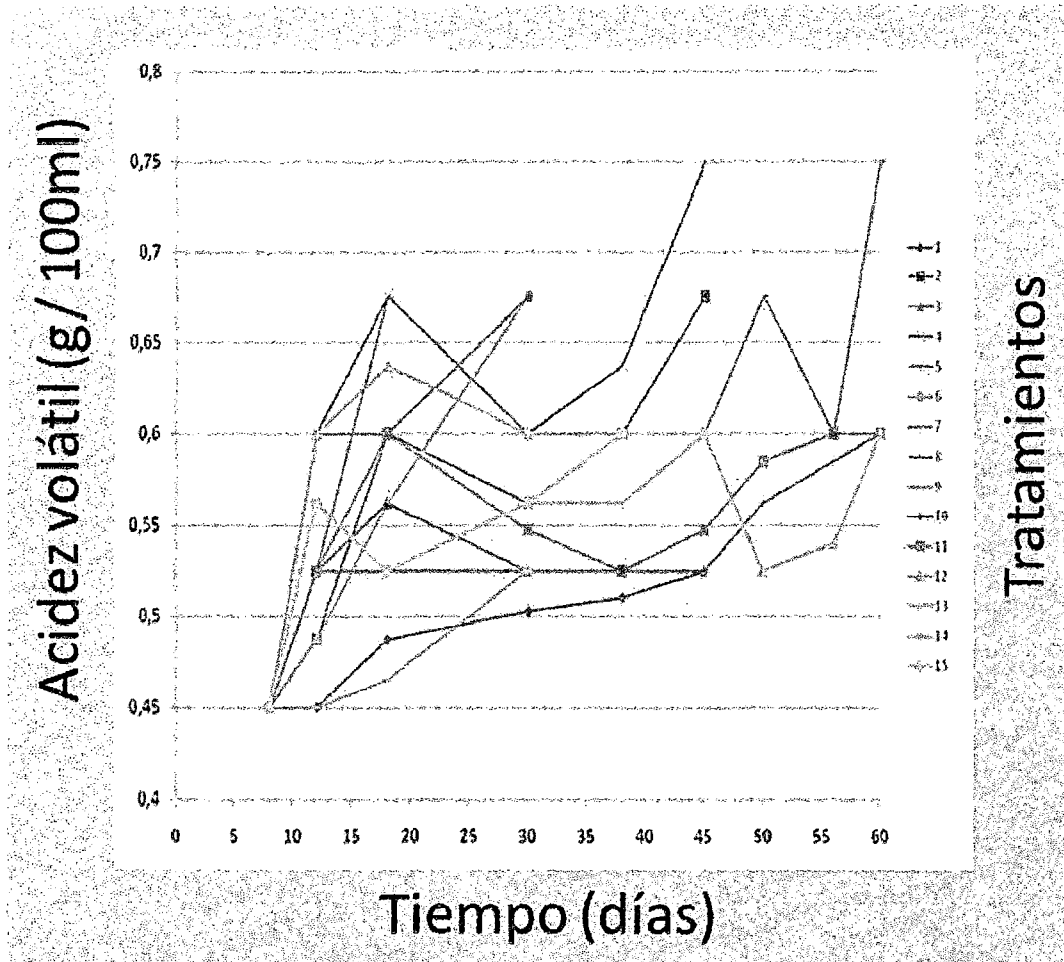


Figura N° 16. Evolución de la acidez con respecto al tiempo de maceración de los Chips de roble en el aguardiente.

Fuente: Elaboración propia

5.3 Efecto en los atributos sensoriales del producto final

5.3.1 Aspecto general

El análisis sobre el aspecto general de las muestras de licor indican el equilibrio de las cualidades sensoriales; donde la región comprendida entre 41 GL y 44 GL como se muestra en la figura N° 17, describe una región circular de máxima respuesta (15,0) que califica a los licores como buenos. Destacando que este equilibrio alcanza en un rango de tiempo comprendido entre 48 y 54 días.

La ecuación empírica y resultante del ajuste de los datos experimentales resulto ser:

$$Y1 = 14,8333 + 0,125X_1 - 0,291667X_1^2 - 0,875X_2 - 1,54167X_2^2 + 0,875X_3 - 1,54167X_3^2 + 0,25X_1X_2 + 0,0X_1X_3 - 1,25X_2X_3$$

En el análisis de licores según la figura N° 17, indica que existe una gran aceptabilidad en aquellos con maceración intermedia (coloración en rojo), un mayor rechazo hacia aquellos que tienen una corta maceración y ligero a aquellos de extendida maceración. Un corto tiempo de maceración, no es suficiente para extraer los compuestos necesarios como ser taninos y compuestos aromáticos (vainilla, almendra, etc) en cantidades suficientes que confieren al

licor connotaciones agradables. Esto demuestra que si se desea obtener un producto con el calificativo de "BUENO" es necesario un tiempo de maceración suficiente (intermedio). Por otra parte, un mayor tiempo de maceración favorece la excesiva extracción de compuestos que provocan mayores percepciones de astringencia, aspereza y secante; y por ello un descenso de la aceptabilidad.

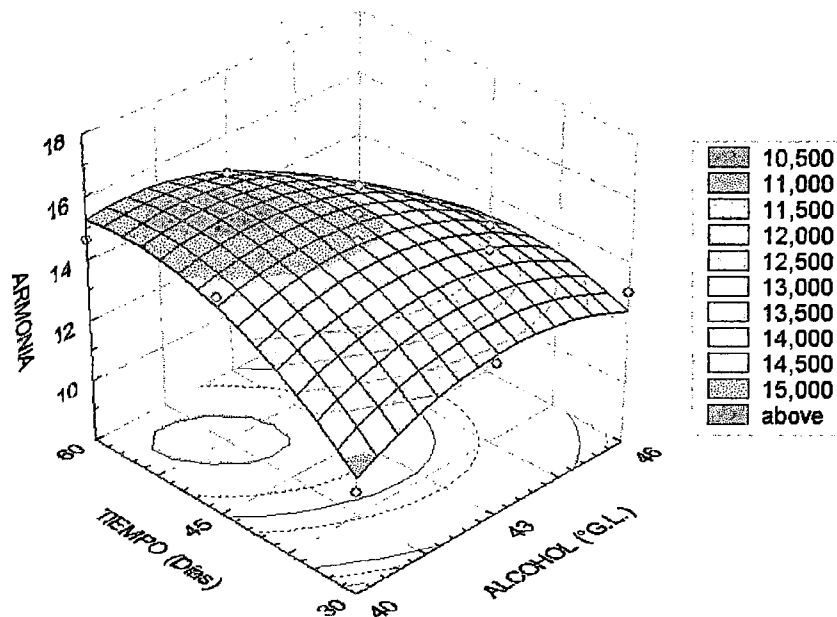


Figura N° 17. Diagrama de superficie de respuesta que muestra el efecto la graduación alcohólica y tiempo de maceración sobre el **aspecto general** a nivel constante de concentración de Chips (0,75 kg/HL).

Fuente: Elaboración propia.

5.3.2 Atributo: Color

La aceptabilidad del color se ve influenciada por la proporción de los chips (trociitos) de roble y la graduación alcohólica, tal es así que los mayores niveles de aceptabilidad del color se encuentran alrededor del nivel medio de proporción de Chips. Así mismo el tiempo no resulto ser importante tal como se muestra en la figura N° 18.

El proceso de extracción es la causa fundamental en la solubilidad de los compuestos colorantes presentes en el Chips, donde a medida que transcurre el proceso en el tiempo los niveles de absorción van en aumento en los primeros 15 días para posteriormente empezar a disminuir debido a posibles proceso de reversión de la extracción influenciados posiblemente por cambios de temperatura ambiental que de alguna manera alteran la estabilidad.

El producto resultante será adecuado y puede alcanzar una calificación de Normal a limpio (6,5) cuando se elabora en rangos de chips (trociitos) de 0,72 kg/Hl hasta 0,98 kg/Hl.

La ecuación empírica y resultante del ajuste de los datos experimentales resulto ser:

$$Y_2 = 6,333 + 0,625X_1 - 1,10417X_1^2 - 0,25X_2 - 0,604X_2^2 + 0,125X_3 + 0,3958X_3^2 + 0,625X_1X_2 - 0,375X_1X_3 + 0,375X_2X_3$$

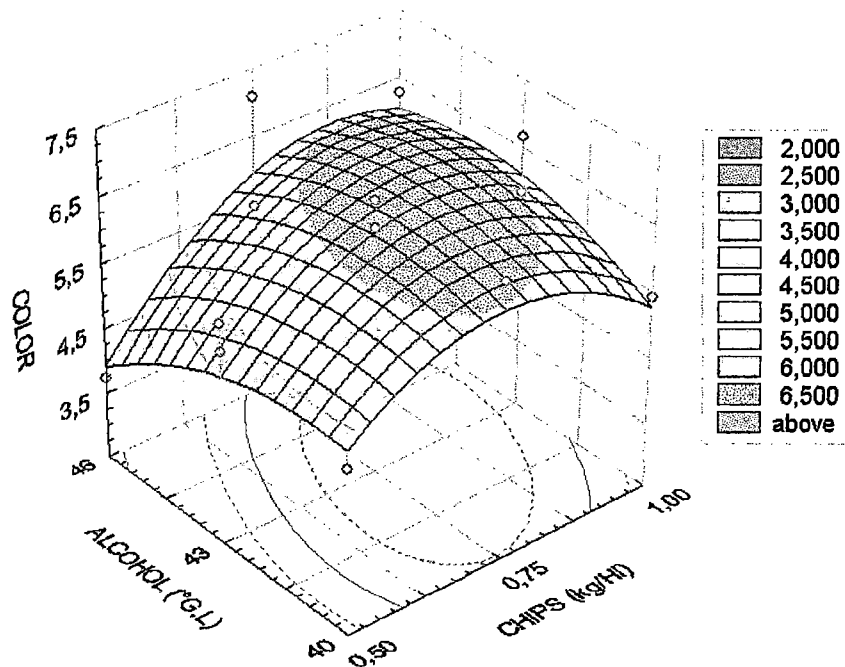


Figura Nº 18. Diagrama de superficie de respuesta que muestra el efecto de la proporción de Chips (kg/HL) y concentración alcohólica (°GL) sobre la aceptabilidad del color a nivel de tiempo de maceración constante de 45 días.

Fuente: Elaboración propia

Esta región de máxima aceptabilidad del color por parte de los panelistas corresponde a las concentraciones intermedia los cuales presentan un color ambarino caramelo y esto debido a la extracción de taninos y componentes colorantes que le confieren el color ambarino caramelo característico. Aquellas muestras que presentan niveles inferiores de proporción de chips resultaron con un color amarillo pajizo, donde los catadores califican de pálido y en lo que respecta a muestras con máximas proporciones de chips el color resultante fue de un color caramelo pronunciado que tuvo un aprecio ligeramente inferior por parte de los panelistas.

5.3.3 Atributo: Persistencia del sabor

Se dice Persistencia del sabor; al tiempo en el cual se siente la sensación del sabor, aún después de haber ingerido el licor. La figura N° 19, muestra la tendencia del cambio de la persistencia del sabor; tal es así que a la región de mayor persistencia se registra cuando el aguardiente se elabora a niveles bajo e intermedio de concentración alcohólica. Y esto es debido a que a medida que se

incrementa los niveles de concentración alcohólica el resultado es que puede llegar a enmascarar el efecto que aportarían los compuestos que confieren sabor característico al producto.

La ecuación resultante del ajuste de los datos resulto ser:

$$Y_3 = 8,83 + 0,28X_1 - 0,1354X_1^2 - 0,4375X_2 - 0,9479X_2^2 + 0,09375X_3 - 1,260X_3^2 + 0,25X_1X_2 - 0,3125X_1X_3 - 0,125X_2X_3$$

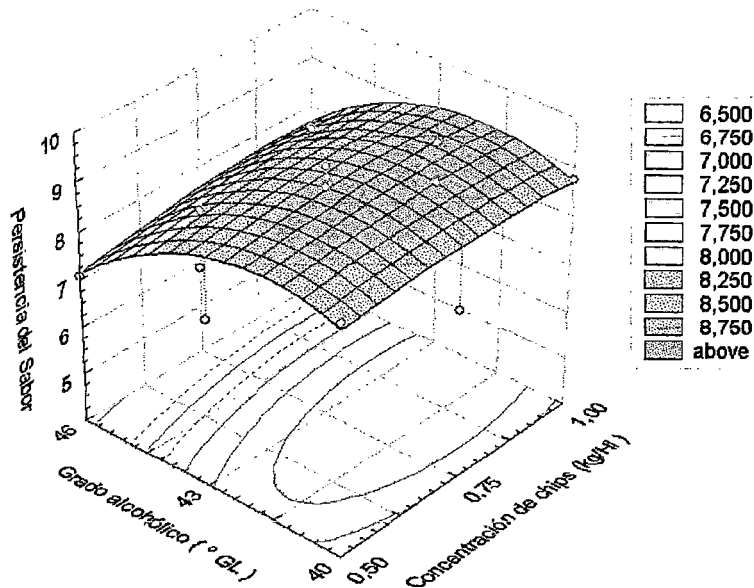


Figura N° 19. Diagrama de superficie de respuesta que muestra el efecto de la proporción de Chips (kg/HL) y concentración alcohólica (°GL) sobre el **Persistencia del Sabor** a nivel de tiempo de maceración constante de 45 días.

Fuente: Elaboración propia.

Para el caso del tiempo de maceración los resultados muestran un comportamiento particular, tal es así que los mayores niveles de persistencia del sabor se registraron para tiempos intermedios de maceración, siendo menor la persistencia en los niveles extremos según lo mostrado en la figura N° 20.

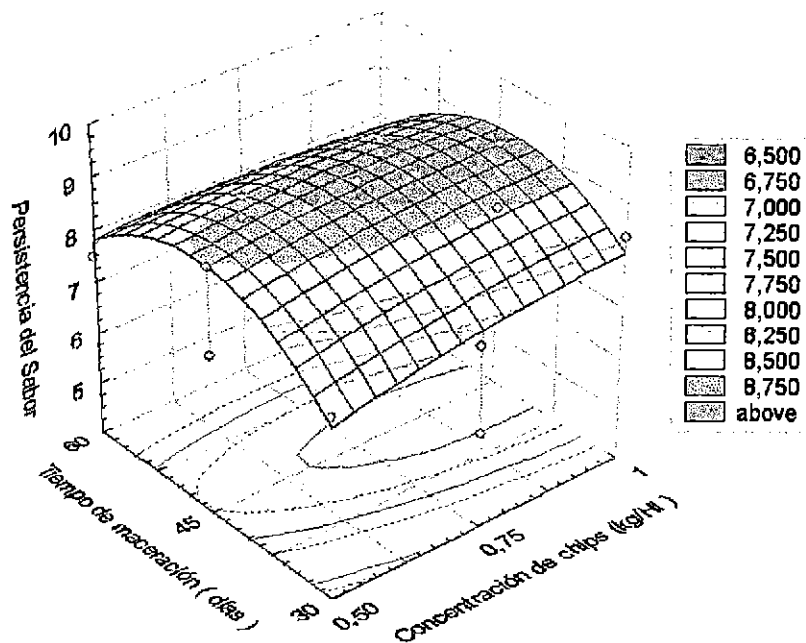


Figura N° 20. Diagrama de superficie de respuesta que muestra el efecto de la proporción de Chips (kg/HL) y el tiempo de maceración (días) sobre el **Persistencia del Sabor** a nivel de concentración alcohólica 43 °GL

Fuente: Elaboración propia

Esto concuerda que la Persistencia no tiene necesariamente relación directa con un elevado grado alcohólico, sino más bien con la sensación duradera en el tiempo de los componentes del sabor y que estos no se vean afectados por una elevada graduación alcohólica.

En lo que respecta a la proporción de Chips (trocitos), no se ha registrado un efecto significativo, tal como lo demuestran las figuras anteriores así como los análisis estadísticos de regresión de las variables en estudio según anexo 03. En la figura N° 21, se muestra la relación entre la concentración alcohólica y el tiempo de maceración con respecto a la persistencia del sabor y donde se observa que la relación de máxima persistencia (coloración rojo vino) se encuentra a niveles 43 a 48 días de maceración y 42 a 43 °GL, región en la cual se ha predicho un valor de 8,75 para persistencia del sabor del licor tipo brandy elaborado a nivel de laboratorio, este valor califica al producto como "persistente".

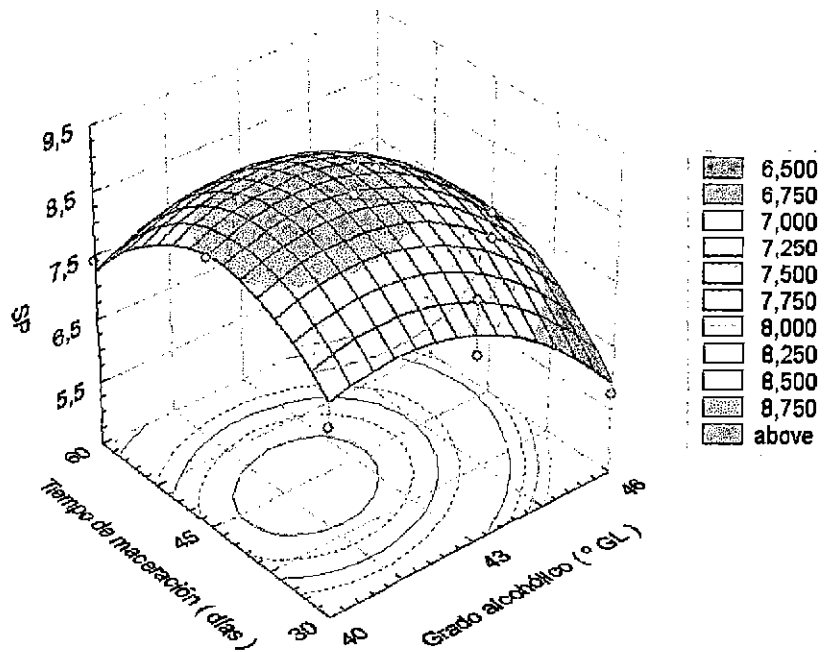


Figura N° 21. Diagrama de superficie de respuesta que muestra el efecto de tiempo de maceración y graduación alcohólica (°GL) sobre el **Persistencia del Sabor** a nivel constante de la proporción de Chips 0,75 kg/HL

Fuente: Elaboración propia

Además entendiéndose que una buena persistencia del sabor es el resultado de la extracción suficiente y no exagerada de los componentes presentes en los chips, es por ello que dicho proceso debe tomar en cuenta el tiempo y la graduación alcohólica adecuados, independientemente de la cantidad de chips de roble agregado.

5.3.4 Atributo: Calidad del Sabor

La calidad del sabor para un producto de esta naturaleza se refiere a la diversidad de sabores que se pueden ir identificando que pueden ser agradables o no a dicho comportamiento se le atribuye la complejidad de los diferentes sabores del licor y cuando en dicha complejidad ningún sabor se impone a los demás entonces se refiere a un licor equilibrado es decir un licor de calidad.

La ecuación empírica y resultante del ajuste de los datos experimentales resulto ser:

$$Y4 = 14,33 + 0,25X_1 - 1,0X_2 + 0,0X_3 + 0,5833X_1^2 + 0,0X_1X_2 + 1,0X_1X_3 - 1,41667X_2^2 + 0,0X_2X_3 - 0,4167X_3^2$$

En la figura N° 22 se observa la evolución de la calidad del licor bajo efectos de la proporción de chips y tiempo de maceración y se muestran dos regiones de máxima calificación para dicho atributo (coloración rojo vino). Este comportamiento no esperado demuestra que en una primera etapa de maceración los catadores han identificado descriptores propios del aguardiente más que del

licor en proceso de extracción ya que aun no se han pronunciado los atributos del licor presentes en los chips.

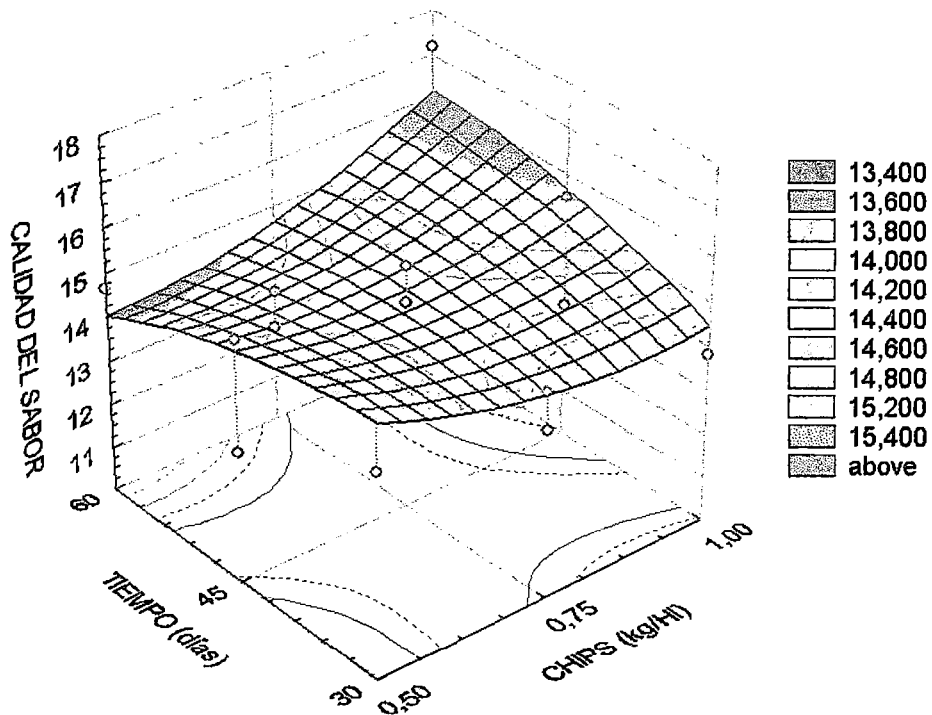


Figura N° 22. Diagrama de superficie de respuesta que muestra el efecto de la proporción de Chips (kg/HL) y el tiempo de maceración (días) sobre el **Calidad del sabor** a nivel de concentración alcohólica 43 °GL

Fuente: Elaboración propia

Mientras en una segunda etapa que corresponde a niveles extremos de proporción de chips y tiempo de maceraciones, el

proceso de extracción alcanzo un punto tal que los componentes son percibidos y ejecutados por los catadores en sus descriptores característicos (aromas a vainilla, café madera tostada, frutas secas, etc.)

5.3.5 Atributo Tipicidad del Sabor

La calidad del brandy y su tipicidad juegan un papel importante en su aceptación, pero al mismo tiempo es la causa de que se encuentre con algunos problemas, que exigen una cierta normalización de los productos, como criterio de calidad y adecuada elaboración.

Dado que tiene que competir en los mercados con productos de características similares como son los brandys de otras zonas, algunos de ellos amparados en denominaciones de origen que les otorgan una previsible calidad (cognac, armagnac, etc).

El modelo empírico que relaciona la tipicidad del sabor con las variables en estudio resulto ser:

$$Y_5 = 6,75 + 0,281X_1 - 0,3125X_2 + 0,03125X_3 + 0,0X_1^2 + 0,0625X_1X_2 - 0,125X_1X_3 - 0,1875X_2^2 - 0,0625X_2X_3 - 0,3$$

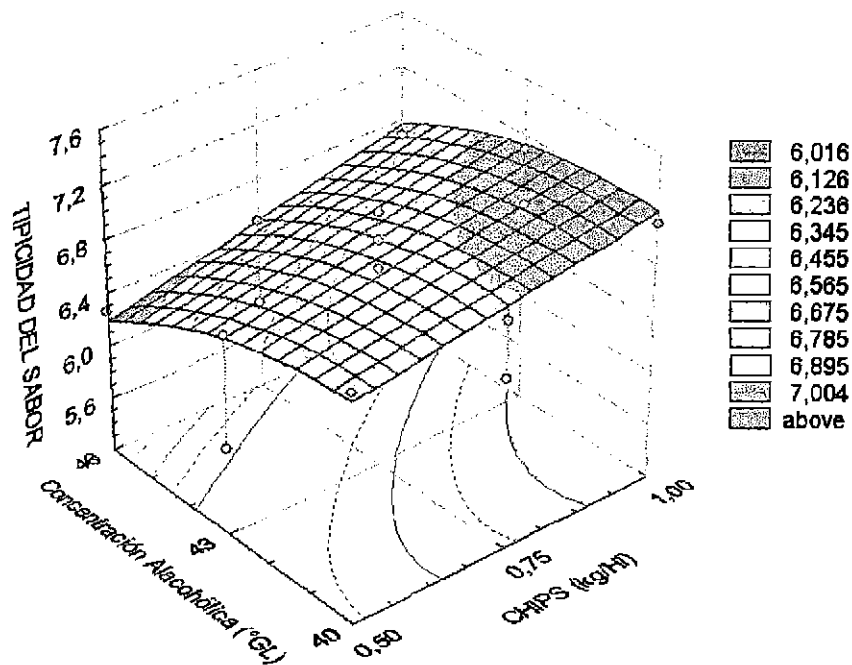


Figura N° 23. Diagrama de curvas de nivel que muestra el efecto de la proporción de Chips, y la graduación alcohólica sobre el **Tipicidad del Sabor** a nivel constante de y tiempo de maceración.

Fuente: Elaboración propia

A pesar de que el análisis estadístico demuestra que las variables en estudio no tiene una relación significativa con la respuesta Tipicidad de Sabor; sin embargo se puede verificar según la figura N° 24 que la tendencia a conseguir un licor tipo Brandy con características en este atributo, se alcanzaran los niveles de máxima respuesta para la de Tipicidad (región en color rojo vino)

cuando se elaboren entre los niveles de 40 a 42 °GL y de 40 a 54 días de maceración y dando como resultado un calificativo de Tipicidad ; “Reconocible y sin defectos”.

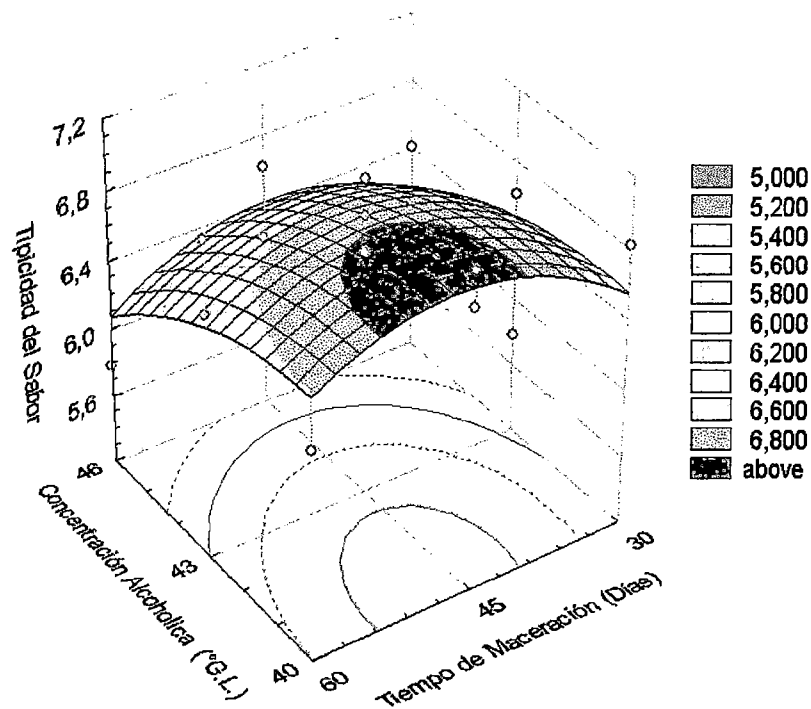


Figura N° 24. Diagrama de superficie de respuesta que muestra el efecto de la graduación alcohólica y tiempo de maceración sobre la **Tipicidad del Sabor** a nivel constante de efecto de la proporción de Chips.

Fuente: Elaboración propia.

Este comportamiento se atribuye probablemente al carácter típico del aguardiente utilizado, que para el presente estudio fue aguardiente de uva de variedad Quebranta. Destacando una vez más que para los catadores la mejor percepción de descriptores del licor se encuentra a bajos niveles de concentración alcohólica.

5.3.6 Intensidad del Aroma

La liberación del aroma durante el consumo de un alimento es un proceso secuencial. Al abrir el recipiente que contiene a la bebida, o simplemente al acercarnos y olerlo, las moléculas volátiles que se desprenden entran directamente a través de las fosas nasales al epitelio olfativo donde serán percibidas. A esta vía de paso de moléculas odorantes se la denomina ortonasal y este tipo de aroma se conoce generalmente como olor.

El proceso de liberación continúa en la boca, es decir durante su ingestión. Gracias a movimientos y la salivación, las moléculas del aroma se liberan y son arrastradas por los flujos respiratorios hacia la región olfativa. Este tipo de aroma se conoce como aroma retronasal y o simplemente Aroma.

El modelo empírico que relaciona la tipicidad del sabor con las variables en estudio resultó ser:

$$Y_6 = 5,667 + 0,375X_1 - 0,25X_2 + 0,5X_3 - 0,833X_1^2 + 0,0X_1X_2 - 0,25X_1X_3 - 0,333X_2^2 + 0,5X_2X_3 - 0,833X_3^2$$

La figura N° 25 muestra el efecto combinado de la proporción de Chips (trozos) de Roble y los días de maceración donde se visualiza una región de máxima respuesta que alcanza a calificar al producto con el descriptor "Intenso", y que se consiguen cuando el licor se elabora a niveles de 45 a 52 días y proporción de Chips de 0,74 a 0,81 kg/Hl.

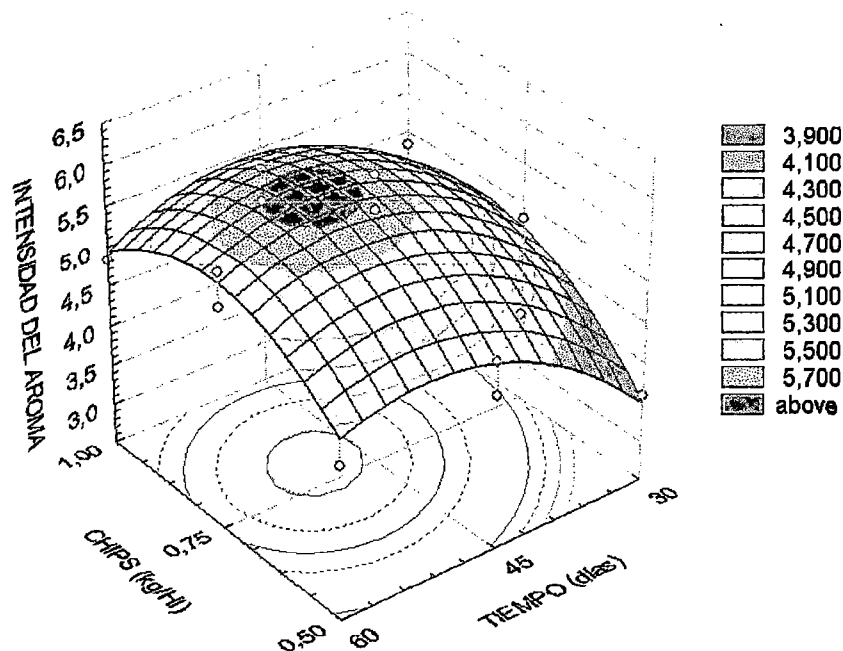


Figura N° 25. Diagrama de superficie de respuesta que muestra el efecto de la proporción de Chips y tiempo de maceración sobre el **Intensidad del Aroma** a nivel constante de efecto de la graduación alcohólica (43°GL)

Fuente: Elaboración propia

El resultado de no haber encontrado significancia para la concentración alcohólica, se explica por condición de los catadores que lo se debe de percibir son los compuestos odoríferos características como ser vainilla, almendra, madera etc.

Es decir tratar de identificar la presencia de dichos olores y su grado de percepción, los cuales será mayor esta percepción cuando mas largo son los tiempo de maceración así como también mayor es la proporción de Chips y dado que el aguardiente es de variedad no aromática, entonces los olores mas destacados provendrán de la intensidad de componentes aromáticos extraídos durante el proceso de la maceración.

5.3.7 Calidad del Aroma

El aroma es una mezcla compleja de centenares de compuestos orgánicos volátiles con diferente naturaleza química y diferentes características organolépticas (Díaz-Plaza, 2001). Existen factores, como, la variedad, las condiciones en la maceración y, por consiguiente, a la calidad del producto, Como en muchos otros licores, son cientos de compuestos los que determinan las características finales del aroma. Y es la maceración, la etapa decisiva para la extracción de compuestos fenólicos y aromas. Además, que el aroma constituye uno de los factores de calidad más destacables, y en este sentido es importante disponer de

técnicas adecuadas para el análisis del aroma en el proceso de elaboración.

El modelo empírico que relaciona la tipicidad del sabor con las variables en estudio resultó ser:

$$Y7 = 11,667 + 0,375X_1 - 0,0625X_2 + 0,5625X_3 - 1,02083X_1^2 + 0,25X_1X_2 + 0,0X_1X_3 - 0,14583X_2^2 + 0,125X_2X_3 - 0,39583X_3^2$$

En la figura N° 26 se muestra el efecto combinado de los chips de roble y el tiempo de maceración siendo el factor mas importante e influyente la presencia de estos chips (trozos) que a proporciones de 0,72 a 0,90 Kg/Hl reportan un calificativo de máxima respuesta de 11,75 describe a el producto final como bueno y complejo; es decir que en esta región las combinaciones de chips y tiempo de maceración resultan con un producto donde si se pueden percibir cualidades aromáticas propias del licor y con ausencia defectos, además la complejidad encontrada es indicativo de calidad sensorial ya que manifiesta un equilibrio entre los principales componentes encontrados o descritos pero con cierta ausencia de la persistencia aromática.

Esta evolución se explica porque, a proporciones de chips (0,72 a 0,90 Kg/Hi) para los niveles de tiempo de maceración (48 a 60 días) determinan la región de máxima respuesta (color rojo vino) donde bajo estas condiciones fueron suficientes para la extracción de los componentes aromáticos y sean luego descritos por los catadores como aceptables para su categorización

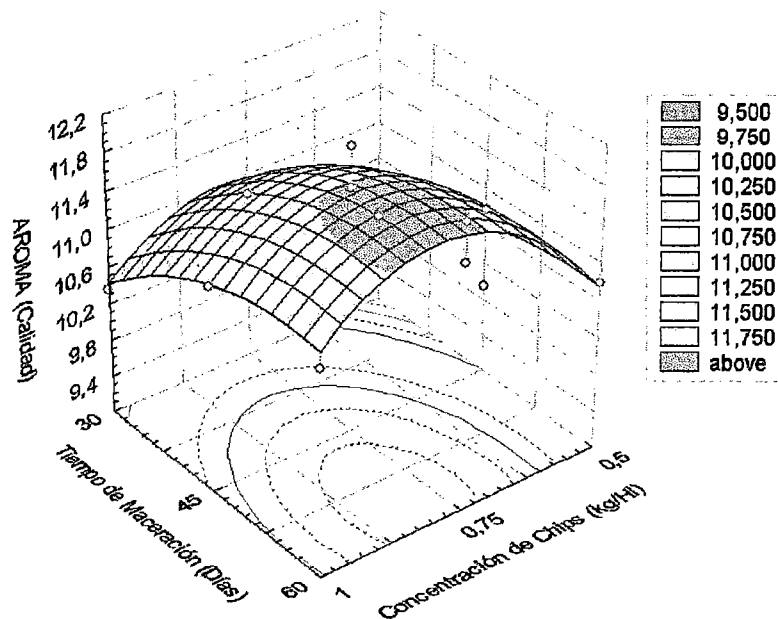


Figura N° 26. Diagrama de superficie de respuesta que muestra el efecto de la proporción de Chips y tiempo de maceración sobre el **Calidad del Aroma** a nivel constante de efecto de la graduación alcohólica (43°GL)

Fuente: Elaboración propia

5.3.8 Tipicidad del Aroma

De forma general, los elementos de tipicidad tienen relación a los aromas afrutados, florales, especiados y balsámicos que se encuentran todos bajo la influencia de factores ecofisiológicos, que reflejan la interacción entre el sistema cultural y el terruño, y también de factores climáticos estables del terruño como el frescor de las noches durante la maduración. La astringencia es expresión sobre todo de una influencia del terruño en combinación de las condiciones heliotérmicas del ciclo y del balance hídrico con la reserva hídrica del suelo.

La peculiar tipicidad y especificidad del licor tipo brandy deriva de los matices aromáticos y sensoriales proporcionados por numerosos compuestos volátiles como la vainillina, alcohol isoamilico, etc., que en combinación de notas elementales, persistencia aromática en boca, grasa y su opuesto relacionado con la nota vegetal etc., hacen de este producto un licor característico.

El modelo empírico que relaciona la tipicidad del sabor con las variables en estudio resultó ser:

$$Y_8 = 4,83 + 0,125X_1 - 0,4375X_2 + 0,1875X_3 - 0,791667X_1^2 + 0,125X_1X_2 - 0,25X_1X_3 + 0,0833X_2^2 - 0,125X_2X_3 + 0,0833X_3^2$$

En la figura N° 27 se muestra el efecto de las variables influyentes mas importantes en la tipicidad del licor; que son la proporción de Chips y la concentración alcohólica, los cuales muestran una región de máxima respuesta (color rojo vino) cuando el licor se elabora entre 0,60 y 0,80 kg/Hl de proporción de Chips (trocitos) y 40 a 40,8 GL de concentración alcohólica. Para dicha región la calificación obtenida de 5,2 describe a la tipicidad aromática como “reconocible y sin defectos”. Es decir que los catadores lograron identificar y describir los principales olores característicos aportados tanto por el aguardiente como por los compuestos extraídos del Chips.

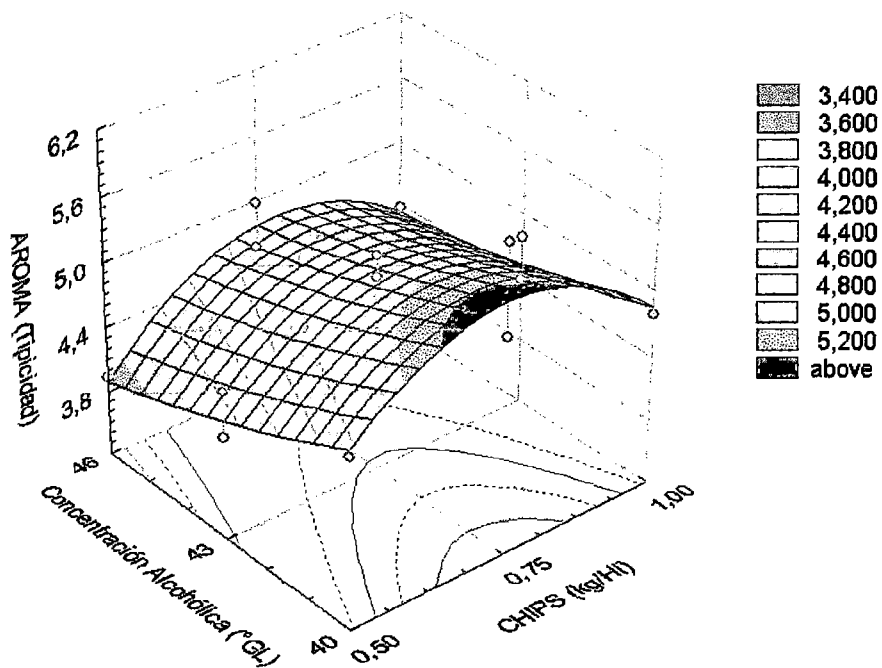


Figura N° 27. Diagrama de superficie de respuesta que muestra el efecto de la proporción de Chips y tiempo de maceración sobre el **Intensidad del Aroma** a nivel constante de efecto de la concentración alcohólica (43°GL)

Fuente: Elaboración propia

Al ser el alcohol un componente por lo general predominante frente a los demás compuestos enmascarando los descriptores característicos del aguardiente como del los compuestos extraídos

de los Chips (trochitos); es por esta razón que a una menor concentración alcohólica recién se reconoce la “tipicidad” del licor. La baja calificación de tipicidad alcanzada para cuando se utilizo niveles mínimos de Chips se explica porque fueron insuficientes las cantidades extraídas par ser percibidas y mas se imponía el efecto alcohólico del aguardiente; mientras que a máximos niveles de proporción de Chips (trochitos) se explica por la saturación de los componentes extraídos y en consecuencia una menor calificación de “poco carácter y sin defectos” en ambos casos.

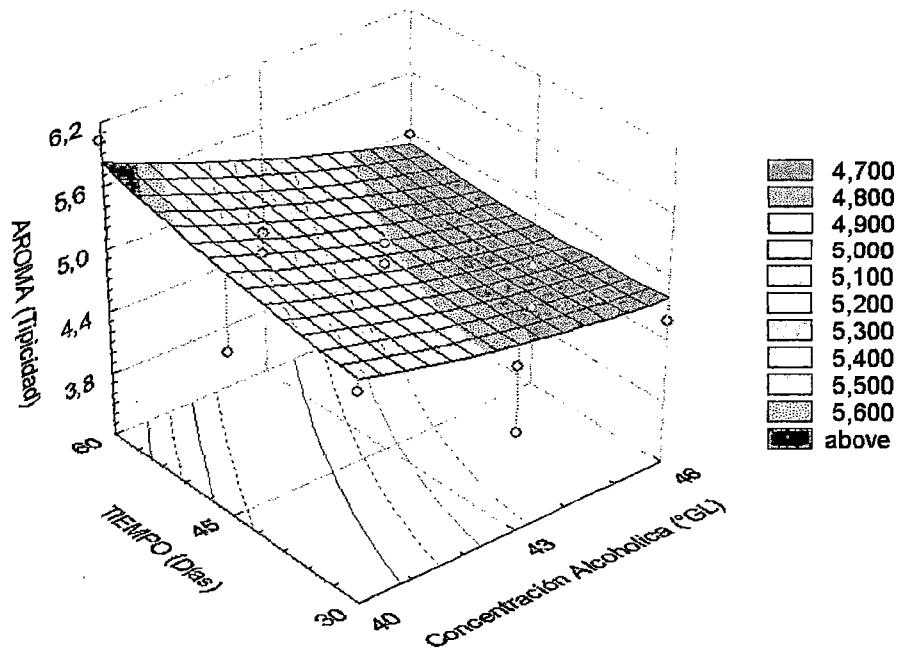


Figura N° 28. Diagrama de superficie de respuesta que muestra el efecto de la concentración alcohólica y tiempo de maceración sobre el **Tipicidad del Aroma** a nivel constante de la proporción de Chips 0,75 kg/Hl.

Fuente: Elaboración propia

En la anterior Figura N° 28 se muestra el relativo efecto del tiempo de maceración; que establece la relación directa entre el incremento del valor de tipicidad y el tiempo de maceración; demostrando que se puede alcanzar mayores valores de calificación si se tomara en cuenta un proceso de Maduración del Licor obtenido.

5.4 Optimización de variables

Una vez concluido con el análisis parcial de las variables respuesta; se procede a buscar el tratamiento que reúna las condiciones descriptivos de los atributos sensoriales mas deseados por parte del investigador y esto se consigue considerando todas las variables involucradas en la investigación a través de la técnica de optimización de múltiples respuestas.

Para la optimización se tomaron los siguientes criterios;

- Variables independientes: se mantuvieron en el rango y también se ajustaron buscando el menor valor (minimizar).
- Variables dependientes: se decidió maximizar algunas variables y otras se mantuvieron en su rango de valores obtenidos;

Y de dicha de interacción de criterios se obtuvieron 4 soluciones, siendo estas las siguientes:

Cuadro N° 06. Optimización numérica de los factores en estudio para el proceso elaboración de licor tipo Brandy.

Factores	S1	S2	S3	S4
CHIPS (kg/Hl)	0,78	0,80	0,78	0,81
Concentración OH (°GL)	41,86	42,85	42,04	41,77
TIEMPO (días)	49,35	37,05 °	54,15	48,15
Aspecto	15,2 *	13,95 *	15,16 *	15,15 *
Color	6,39 *	6,51 *	6,51 *	6,36 *
Sabor P	8,81 *	8,52	8,49	8,85 *
Sabor C	14,54	14,23	14,46	14,62 *
Sabor T	6,85	6,71	6,74	6,89 *
Aroma I	5,76 *	5,26	5,62	5,77 *
Aroma C	11,8 *	11,29	11,86	11,77 *
Aroma T	5,08 *	4,8	5,13	5,04 *
f (d)	0,88	0,85	0,99	0,85 *

Variable maximizada (*), variable minimizada (°)

Fuente: Elaboración propia

De los resultados obtenidos, se muestra que en general el producto final llega a catalogarse de "Bueno" según la escala de descriptores sensorial utilizada. Pero se decidió por escoger la solución **S4** como la óptima definitiva porque a pesar de presentar una probabilidad del 0,85, que esta combinación de variables

independientes reportara los óptimos encontrados, y en un tiempo de proceso relativamente corto (48 días), Sin embargo presenta los mejores valores óptimos deseados en comparación con la solución S1, S2 y S3, que no reporta mayores variables con valores óptimos superiores a las de S4 si bien S3 presenta una elevada probabilidad de suceso (0,99).

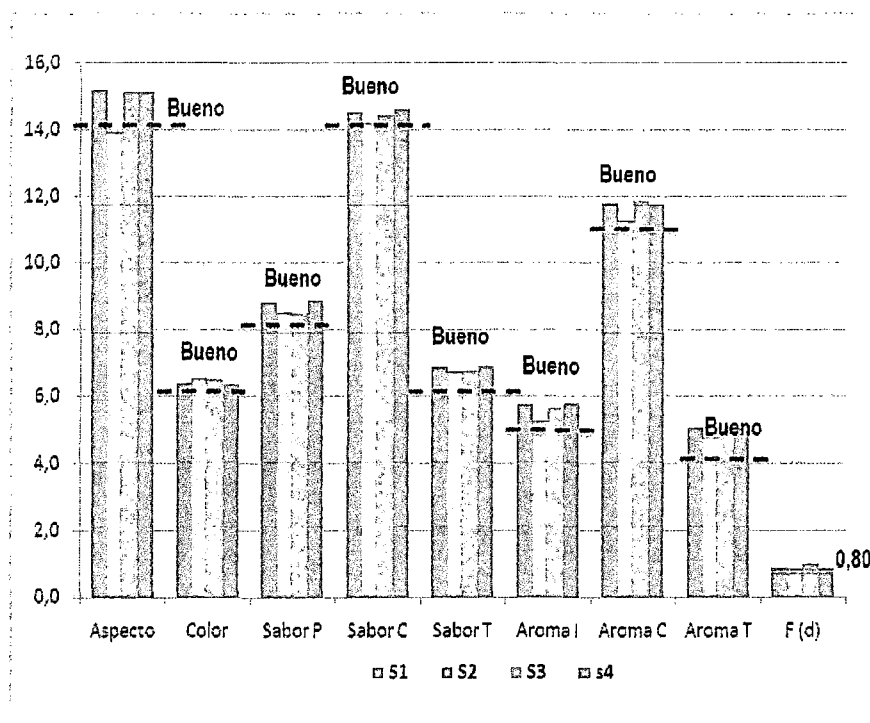


Figura N° 29. Descripción final de las diferentes soluciones obtenidas para determinar el tratamiento óptimo en la elaboración del licor tipo Brandy

Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 30 se muestra la superficie respuesta correspondiente a la optimización numérica de la solución **S4**.

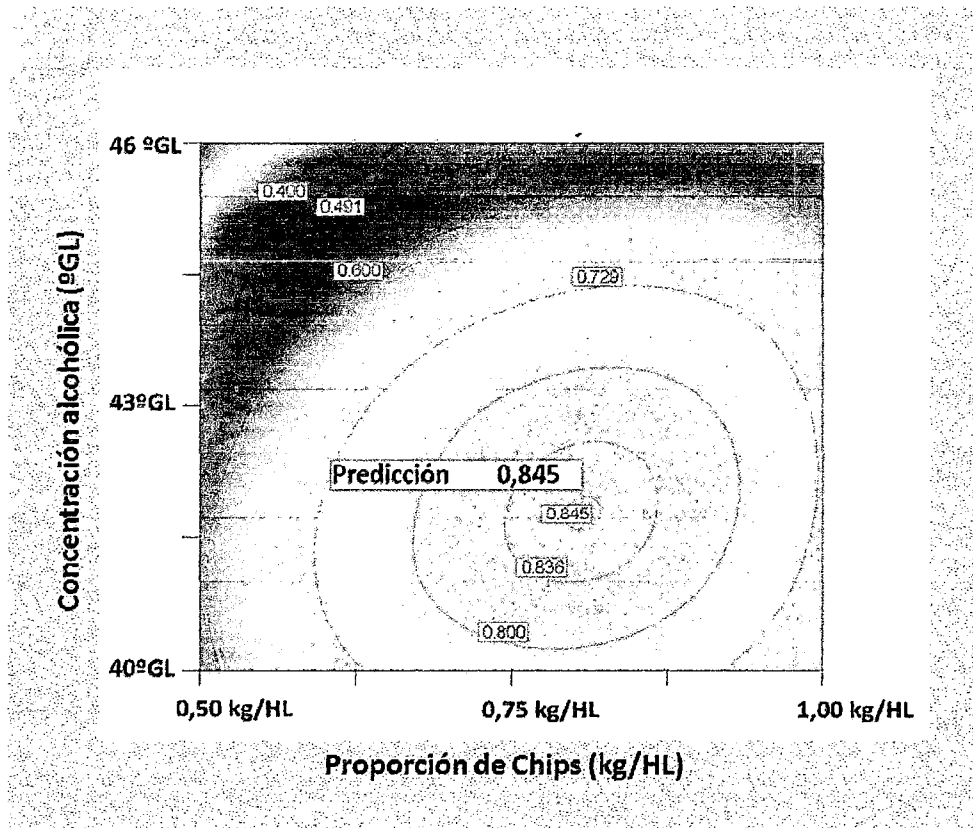


Figura N° 30. Diagrama de superficie de respuesta de la solución optimizada para la determinación de los parámetros en la elaboración del licor tipo brandy

Fuente: elaboración propia

5.5 Producto final

5.5.1 Flujo definitivo

Una vez determinado los parámetros de proceso de elaboración del licor tipo brandy se procede a establecer el flujograma de elaboración definitivo (figura N° 31) en donde se consideran los valores óptimos ya definidos del proceso de maceración y las características sensoriales de aceptabilidad óptimas del producto final.

Aguardiente: El aguardiente a utilizar son destilados de mosto de uva fermentada de variedad quebranta cuyo grado alcohólico de 41,77 GL.

Dosificación: los chips (trozos de roble tostado) son la materia prima para dicho estudio, son de origen Francés y sus partículas son de forma de cubos de madera tostada.

Maceración: Se llevan a cabo en envases de vidrio cubiertos con corchos y se da por 48 días.

Descubado: Separación de las partes sólidas del licor esto se realiza de forma manual.

Filtrado: Operación unitaria que tiene como objetivo eliminar partículas solidas en suspensión o cualquier otro cuerpo extraño que produzca turbidez.

Envasado: Terminado el proceso de añejamiento y filtrado, el licor se envasaran en botellas de 500ml de capacidad de color transparente.

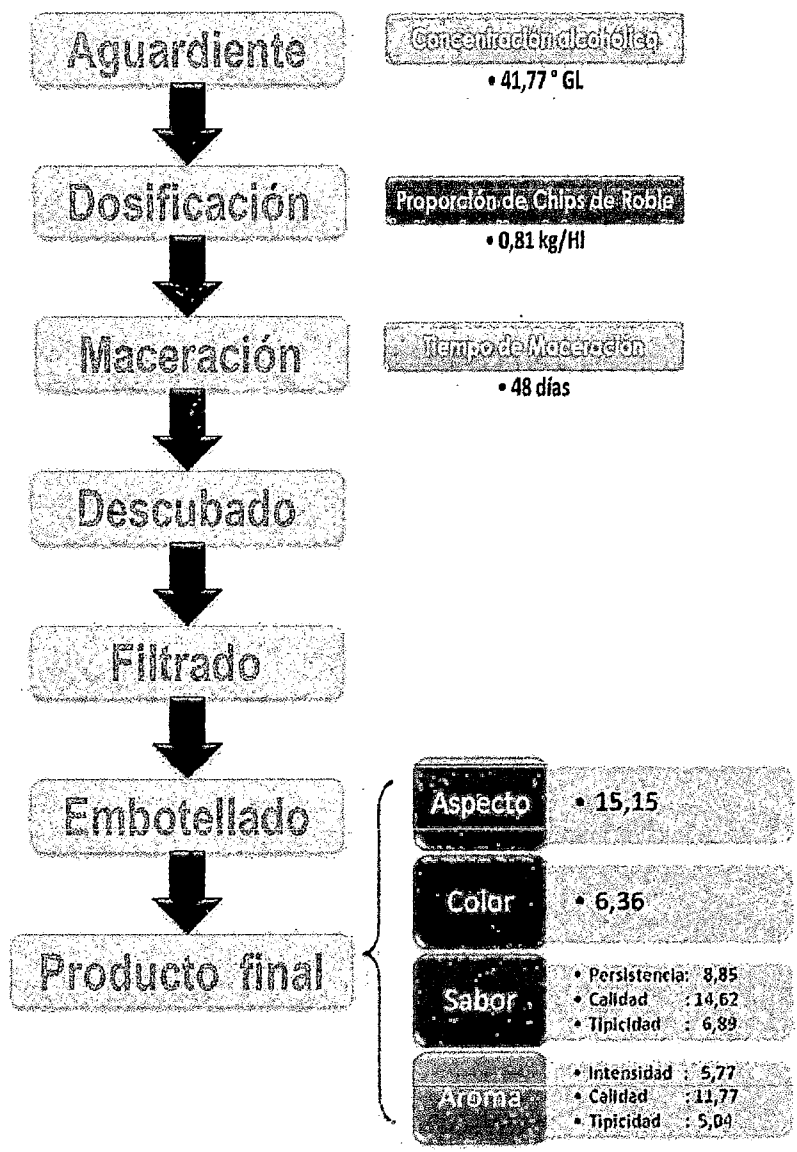


Figura N° 31. Flujo definitivo en el elaboración de un licor tipo

Brandy

Fuente: Elaboración propia.

5.5.2 Análisis fisicoquímico del producto final (brandy)

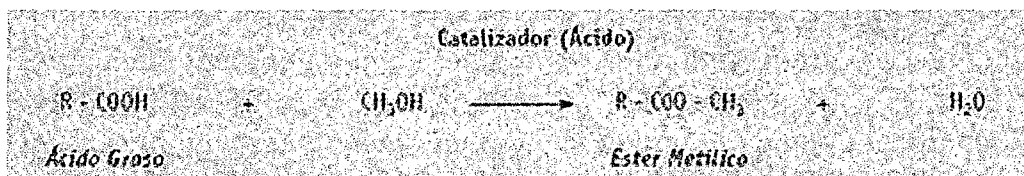
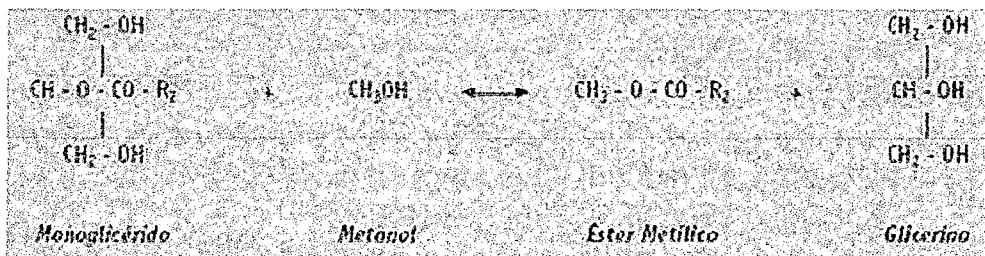
El cuadro N° 07 siguiente, muestra una diferencia entre la materia prima (aguardiente) y el producto final (brandy), en el cual se observa una disminución del grado alcohólico (4°GL aprox.) y un incremento de los esteres, esto es probable por la combinación de los ácidos presentes en el aguardiente y los alcoholes en presencia del oxígeno.

Cuadro N° 07. Resultados de los análisis fisicoquímicos del producto final

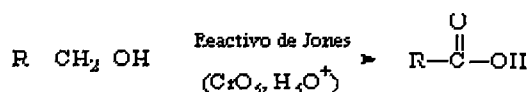
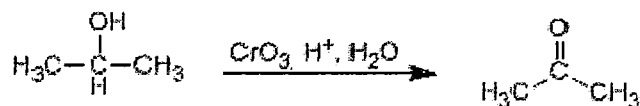
ANÁLISIS	AGUARDIENTE	BRANDY
Grado Alcohol (20°C) °GL	44	40
Esteres (mg acetato de etilo/100mL alcohol anhidro)	96,12	191,64
Aldehidos (mg aldehido acetico/100mL)	5,35	18,76
Furfural (mg/100mL del alcohol anhidro)	0,9	1,56
Alcohol superior (mg aceite fusel/100mL alcohol anhidro)	119,32	297,18
Extracto seco a 100°C g/L	0,54	0,84
Alcohol metilico (mg/100mL alcohol alhidro)	96,82	39
Acidez total (g/ 100 ml)	0,07	0,75

Fuente: sociedad de asesoramiento técnico S.A.C informe de ensayo N° DT 0069 – 2010.

La formación de furfural por la temperatura a la que estaba expuesta el brandy y por la presencia de azúcares en el aguardiente al incremento de alcoholes superiores por la oxidación de mezclas de alcoholes, el aumento de extracto seco por los taninos que cedieron los chips (trocitos) al aguardiente, la disminución de los alcohol metílico esto por la oxidación que ha sufrido y su combinación con los ácidos presentes en el aguardiente, igualmente con los ácidos hubo una combinación de estos en presencia del oxígeno para formar los ésteres.



Se muestra un incremento de los aldehídos provocados por la reducción de los alcoholes a aldehídos



La formación de furfurallos monosacáridos presentes al combinarse con ácidos fuertes sufren deshidratación y llevan a la formación de este compuesto, en el aguardiente al incremento de alcoholes superiores por la oxidación de mezclas de alcoholes, el aumento de extracto seco por los taninos que cedieron los chips (trociitos) al aguardiente y parte de materia colorante, la disminución de los alcohol metílico esto por la oxidación que ha sufrido y su combinación con los ácidos presentes en el aguardiente, igualmente con los ácidos hubo una combinación de estos con los alcoholes en presencia del oxígeno para formar los ésteres.

Muchas de estas reacciones fueron provocadas por la micro-oxidación del aguardiente esto por chips (trociitos) que en sus micro-poros se encontraba atrapado el oxígeno.

5.5.3 Balance de masa

En el cuadro N° 08 se reporta los datos de balance de masa y rendimiento para el licor tipo Brandy a base de aguardiente de uva con 41,77 °GL (0,9312 kg/L). Se inició con un volumen de 100 litros que representa el 100 % y por efecto de las diferentes operaciones en el proceso, y se tuvo un rendimiento 99,69 %.

CUADRO N° 08. Balance de materia para una base de 100 litros de aguardiente

OPERACIONES	Ingresas (kg)		Sale (kg)		Continua (kg)	
	kg	%	kg	%	kg	%
Recepción	93,1236	100,00%	0,00	0,00%	93,12	100,00%
Dosificación (kg/100 litros)	0,81	0,87%	0,00	0,00%	93,93	100,87%
Maceración	93,9336	100,87%	0,05	0,05%	93,88	100,82%
Descube	93,8836	100,82%	0,05	0,05%	93,83	100,76%
Filtración y abrillantado	93,8336	100,76%	0,75	0,81%	93,08	99,96%
Envasado	93,0836	99,96%	0,25	0,27%	92,83	99,69%
Rendimiento					92,83	99,69%

Fuente: elaboración propia

VI. CONCLUSIONES

- 1) Los parámetros óptimos determinados en la elaboración de licor tipo Brandy fueron: proporción de chips 0,81 kg/Hl, concentración alcohólico 41,77 °GL y tiempo de maceración 48,15 días.
- 2) La evaluación sensorial del producto de mejores condiciones dio los siguientes resultados: Aspecto general 15,15; Color 6,36; Persistencia del Color Persistencia del Sabor 8,85; Calidad del Sabor 14,62; Tipicidad del Sabor 6,89; Aroma I 5,77; Calidad del Aroma 11,77; Tipicidad del Aroma 5,04.
- 3) En cuanto al proceso de maceración;
 - a. con respecto al color siguió su patrón de extracción describe un crecimiento lineal para luego de 20 días de proceso, probablemente a una reabsorción del color por parte de los chips ocasionada por una sobresaturación.
 - b. Una absorción de alcohol por parte de los chips (trocitos) lo que ocasiono una disminución del grado alcohólico por parte del licor aprox. Del 1 – 1.5 % esto nos indica bajo

que condiciones podremos elaborar nuestro licor.

c. Con respecto a la evolución de la acidez siguió un patrón muy variable con ascenso y descensos bruscos para luego continuar ascendiente fenómeno probablemente a causa de la reacción del oxígeno con el alcohol del aguardiente.

4) La acidez en el licor en general provoca un cierto rechazo del licor por parte de los panelistas dando sensaciones de aspereza, astringencia y secante.

5) Con respecto a las sensaciones visuales son destacables las relaciones positivas que se observaron entre la percepción del color caramelo ambarino y los tiempos de maceración medio y prolongado, estos tiempos fueron muy beneficiosos en color para dichos tiempos de maceración.

VII. RECOMENDACIONES

- 1) Investigar a elaboración de brandy a niveles más bajos que los establecidos en el presente estudio.
- 2) Evaluar el efecto de la reutilización de los chips en la calidad sensorial del licor.
- 3) Investigar mediante el análisis instrumental el comportamiento de extracción de taninos y determinar su influencia en el licor, tanto las que tienen connotaciones agradables (brillante, característico y complejo) como las que son desagradables (anormal, atípico y débil) estuvieron relacionadas positivamente con los contenidos totales de acidez, taninos y concentración alcohólica.
- 4) Evaluar el efecto de la temperatura de maceración en las características fisicoquímicas y sensoriales del producto final.
- 5) Evaluar el efecto del uso de diferentes tipos y variedades de Chips de Robles; americano, francés, irlandés, etc., sean los distintos niveles de tostado.
- 6) Realizar el balance de masa a nivel de los componentes colorantes extraídos (taninos).

VIII. BIBLIOGRAFIA

- 1) Arobois (2008), Ficha técnica Chips de roble Francés Chips, Bloques, Cubos, Polvo.
- 2) Bebidas espirituosas (2006) Federación Española de bebidas espirituosas
www.lactosa.org/images/Bebidas%20espirituosas.pdf
- 3) Béteau, Jimmy y Roig Josa, Guillem (2006). Los chips (trocitos) de roble como herramienta de vinificación y crianza. ACE revista de enología.
- 4) Cervera Amaya (2007), Polvo de roble, chips, duelas y otras alternativas a la barrica. Todo Vino
- 5) Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía (2007) consultado el 12 de diciembre del 2009 disponible en www.besana.es
- 6) Iglesias José (2009). Cognac, o brandy. Consultado el 05 de diciembre del 2009
<http://www.encyclopediade gastronomia.es/articulos/brandys-sidras-y-otras-bebidas/brandys-y-otras-bebidas/cognac-conac-o-brandy.html>

- 7) INGENIERÍA DE PROCESOS TÉRMICOS, EXTRACCIÓN (2009) consultado el 15 de enero del 2010; Disponible en www.gunt.de/download/extraction_spanish.pdf.
- 8) Kuehl Robert O (2001) Diseño de experimentos Principios estadísticos de diseño y análisis de investigación Segunda edición. The University of Arizona
- 9) Khuri A. I. and Cornell A. (1987) Response-surfaces: Design Analyses".
- 10) McCabe North Warren L. Smith Julian C. Harriott Peter (1991) OPERACIONES UNITARIAS EN INGENIERIA QUIMICA Cuarta edición, McGRAW-HILL PNTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A. U.
- 11) MYERS R.H. (1976), Response Surface Methodology. Editado por Myers.
- 12) Montgomery Douglas C., (1991) Diseño y Análisis de Experimentos. Editoria Iberoamericana.
- 13) NMX-V-018-1983. BEBIDAS ALCOHÓLICAS DESTILADAS. BRANDY ESPECIFICACIONES. NORMAS MEXICANAS. DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS
- 14) OCÓN, J. y TOJO, G.(1986); "Problemas de Ingeniería Química", Vols. 1 y 2, Aguilar, Madrid

15)Orriols Ignacio (2006) ELABORACIÓN DE AGUARDIENTES
Curso de Viticultura e Enología Sergude,

16)Singleton (1992) AnthocyaninTannin Interactions Explaining
Differences in Polymeric Phenols between White and Red
Wines. Am.J. Enol. Vitic .

Pagina web:

a. <http://culturadelvino.org/>. Fundación para la Cultura del
Vino.

b. <http://www.alambiques.com/licores.htm>.EduardoRamírez.
mail@todobodega.com

c. <http://www.arobois.com/pdfesp/FT%20QUAL%2001E.pdf>
. Otra forma de conjugar el vino con la madera. Arobois
S.A.C

d. <http://www.boisefrance.com/>.Boisé France 1996. Patrick
Ducournau

e. [http://www.revistaenologia.com/pdf/n20_ENO_ponenciaD
r.FernandoZamora.pdf](http://www.revistaenologia.com/pdf/n20_ENO_ponenciaDr.FernandoZamora.pdf). Informacion Tecnica Para la
Industria Vitinicola. Departamento de Tecnología y
Biotecnología. Unidad de Enología del Certa. Facultad de
Enología de Tarragona. Universidad de Rovira de i Virgili.
Fernando Zamora. mayo del 2007

ANEXOS

Anexo 1. Valores de coeficientes de regresión para el modelo de regresión y Análisis de varianza del modelo completo, según el diseño factorial de Box-Behnken para la variable respuesta **Aspecto General**

Coefficientes de regresión

Término	Coefficiente	Error	t (2)	P	Importancia
Intercepto	14,8333	0,1667	89,0000	0,0001	S
X ₁	0,1250	0,1021	1,2247	0,3453	NS
X ₁ ²	-0,2917	0,1502	-1,9415	0,1917	NS
X ₂	-0,8750	0,1021	-8,5732	0,0133	S
X ₂ ²	-1,5417	0,1502	-10,2620	0,0094	S
X ₃	0,8750	0,1021	8,5732	0,0133	S
X ₃ ²	-1,5417	0,1502	-10,2620	0,0094	S
X ₁ X ₂	0,2500	0,1443	1,7321	0,2254	NS
X ₁ X ₃	0,0000	0,1443	0,0000	1,0000	NS
X ₂ X ₃	-1,2500	0,1443	-8,6603	0,0131	S

Análisis de varianza

Promedio :	13,033	Coeficiente de Determinación (R ²):		0,9086	
Desv. Normal :	0,842	Coeficiente de variación		6,46%	
Modelo	Suma de cuadrados	grados de libertad	cuadrado medio	F calculo	p error
Regresión	35,1917	9	3,9102	5,5203	0,0372
Residuo	3,5417	5	0,7083		
Falta de ajuste	3,3750	3	1,1250	3,5000	0,0698
Error Puro	0,1667	2	0,0833		
Total	38,7333	14			
Variación explicada :		90,86%			
Máxima Variación explicada :		99,57%			

Anexo 2. Valores de coeficientes de regresión para el modelo de regresión y Análisis de varianza del modelo completo, según el diseño factorial de Box-Behnken para la variable respuesta **Color**.

Coeficientes de regresión

Término	Coeficiente	Error	t (2)	p	Importancia
Intercepto	6,3333	0,1667	38,0000	0,0007	S
X ₁	0,6250	0,1021	6,1237	0,0256	S
X ₁ ²	-1,1042	0,1502	-7,3498	0,0180	S
X ₂	-0,2500	0,1021	-2,4495	0,1340	NS
X ₂ ²	-0,6042	0,1502	-4,0216	0,0566	NS
X ₃	0,1250	0,1021	1,2247	0,3453	NS
X ₃ ²	0,3958	0,1502	2,6348	0,1189	NS
X ₁ X ₂	0,6250	0,1443	4,3301	0,0494	S
X ₁ X ₃	-0,3750	0,1443	-2,5981	0,1217	NS
X ₂ X ₃	0,3750	0,1443	2,5981	0,1217	NS

Análisis de varianza

Promedio :	5,633	Coeficiente de Determinación (R ²):	0,909		
Desv. Normal :	0,508	Coeficiente de variación	9,02%		
Modelo	Suma de cuadrados	grados de libertad	cuadrado medio	F calculo	P error
Regresión	12,9417	9	1,4380	5,5663	0,0366
Residuo	,2917	5	0,2583		
Falta de ajuste	1,1250	3	0,3750	4,5000	0,1872
Error Puro	0,1667	2	0,0833		
Total	14,2333	14			
Variación explicada :				90,93%	
Máxima Variación explicada :				98,83%	

Anexo 3. Valores de coeficientes de regresión para el modelo de regresión y Análisis de varianza del modelo completo, según el diseño factorial de Box-Behnken para la variable respuesta **Persistencia del Sabor**

Coefficientes de regresión

Término	Coefficiente	Error	t (2)	p	Importancia
Intercepto	8,8333	0,1667	53,0000	0,0004	S
X ₁	0,2813	0,1021	2,7557	0,1103	NS
X ₁ ²	-0,1979	0,1502	-1,3174	0,3184	NS
X ₂	-0,5000	0,1021	-4,8990	0,0392	S
X ₂ ²	-0,8854	0,1502	-5,8937	0,0276	S
X ₃	0,1563	0,1021	1,5309	0,2654	NS
X ₃ ²	-1,1979	0,1502	-7,9738	0,0154	S
X ₁ X ₂	0,2500	0,1443	1,7321	0,2254	NS
X ₁ X ₃	-0,3125	0,1443	-2,1651	0,1628	NS
X ₂ X ₃	-0,2500	0,1443	-1,7321	0,2254	NS

Análisis de varianza

Promedio :	13,667	Coeficiente de Determinación (R ²):		0,923	
Desv. Normal :	0,439	Coeficiente de variación		3,21 %	
Modelo	Suma de cuadrados	grados de libertad	cuadrado medio	F calculo	P error
Regresión	11,4948	9	1,2772	6,6276	0,0254
Residuo	0,9635	5	0,1927		
Falta de ajuste	0,7969	3	0,2656	3,1875	0,2479
Error Puro	0,1667	2	0,0833		
Total	2,4583	14			
Variación explicada :		92,27%			
Máxima Variación explicada :		98,66%			

Anexo 4. Valores de coeficientes de regresión para el modelo de regresión y Análisis de varianza del modelo completo, según el diseño factorial de Box-Behnken para la variable respuesta **Calidad del Sabor**

Coefficientes de regresión

Término	Coefficiente s	Error	t (2)	p	Importancia
Intercepto	8,8333	0,1667	53,0000	0,0004	S
X ₁	0,2813	0,1021	2,7557	0,1103	NS
X ₁ ²	-0,1979	0,1502	-1,3174	0,3184	NS
X ₂	-0,5000	0,1021	-4,8990	0,0392	S
X ₂ ²	-0,8854	0,1502	-5,8937	0,0276	S
X ₃	0,1563	0,1021	1,5309	0,2654	NS
X ₃ ²	-1,1979	0,1502	-7,9738	0,0154	S
X ₁ X ₂	0,2500	0,1443	1,7321	0,2254	NS
X ₁ X ₃	-0,3125	0,1443	-2,1651	0,1628	NS
X ₂ X ₃	-0,2500	0,1443	-1,7321	0,2254	NS

Análisis de varianza

Promedio :	13,667	Coeficiente de Determinación (R ²):		0,923	
Desv. Normal :	0,439	Coeficiente de variación		3,21%	
Modelo	Suma de cuadrados	grados de libertad	cuadrado medio	F calculo	P error
Regresión	11,4948	9	1,2772	6,6276	0,0254
Residuo	0,9635	5	0,1927		
Falta de ajuste	0,7969	3	0,2656	3,1875	0,2479
Error Puro	0,1667	2	,0833		
Total	12,4583	14			
Variación explicada :	92,27%				
Máxima Variación explicada :	98,66%				

Anexo 5. Valores de coeficientes de regresión para el modelo de regresión y Análisis de varianza del modelo completo, según el diseño factorial de Box-Behnken para la variable respuesta **Tipicidad del Sabor**.

Coeficientes de regresión

Término	Coeficientes	Error	t (2)	p	Importancia
Intercepto	6,7500	0,1443	46,7654	0,0005	S
X ₁	0,2813	0,0884	3,1820	0,0862	NS
X ₁ ²	0,0000	0,1301	0,0000	1,0000	NS
X ₂	-0,3125	0,0884	-3,5355	0,0715	NS
X ₂ ²	-0,1875	0,1301	-1,4412	0,2863	NS
X ₃	0,0313	0,0884	0,3536	0,7575	NS
X ₃ ²	-0,3750	0,1301	-2,8823	0,1022	NS
X ₁ X ₂	0,0625	0,1250	0,5000	0,6667	NS
X ₁ X ₃	-0,1250	0,1250	-1,0000	0,4226	NS
X ₂ X ₃	-0,0625	0,1250	-0,5000	0,6667	NS

Análisis de varianza

Promedio :	6,450	Coeficiente de Determinación (R ²):		0,652	
Desv. Normal :	0,478	Coeficiente de variación		7,41%	
Modelo	Suma de cuadrados	grados de libertad	cuadrado medio	F calculo	P error
Regresión	2,1344	9	0,2372	1,0396	0,5116
Residuo	1,1406	5	0,2281		
Falta de ajuste	1,0156	3	0,3385	5,4167	0,1598
Error Puro	0,1250	2	0,0625		
Total	,2750	14			
Variación explicada :	65,17%				
Máxima Variación explicada :	96,18%				

Anexo 6. Valores de coeficientes de regresión para el modelo de regresión y Análisis de varianza del modelo completo, según el diseño factorial de Box-Behnken para la variable respuesta **Intensidad del Aroma**.

Coeficientes de regresión

Término	Coeficientes	Error	t (2)	p	Importancia
Intercepto	5,6667	0,1667	34,0000	0,0009	S
X ₁	0,3750	0,1021	3,6742	0,0667	NS
X ₁ ²	-0,8333	0,1502	-5,5470	0,0310	S
X ₂	-0,2500	0,1021	-2,4495	0,1340	NS
X ₂ ²	-0,3333	0,1502	-2,2188	0,1567	NS
X ₃	0,5000	0,1021	4,8990	0,0392	S
X ₃ ²	-0,8333	0,1502	-5,5470	0,0310	S
X ₁ X ₂	0,0000	0,1443	0,0000	1,0000	NS
X ₁ X ₃	-0,2500	0,1443	-1,7321	0,2254	NS
X ₂ X ₃	0,5000	0,1443	3,4641	0,0742	NS

Análisis de varianza

Promedio :	4,600	Coeficiente de Determinación (R ²):		0,925	
Desv. Normal :	0,398	Coeficiente de variación		8,65%	
Modelo	Suma de cuadrados	grados de libertad	cuadrado medio	F calculo	P error
Regresión	9,8083	9	1,0898	6,8830	0,0235
Residuo	0,7917	5	0,1583		
Falta de ajuste	0,6250	3	0,2083	2,5000	0,2985
Error Puro	0,1667	2	0,0833		
Total	10,6000	14			
Variación explicada :	92,53%				
Máxima Variación explicada :	98,43%				

Anexo 7. Valores de coeficientes de regresión para el modelo de regresión y Análisis de varianza del modelo completo, según el diseño factorial de Box-Behnken para la variable respuesta **Calidad del Aroma**.

Coefficientes de regresión

Término	Coefficientes	Error	t (2)	p	Importancia
Intercepto	11,6667	0,1667	70,0000	0,0002	S
X ₁	0,3750	0,1021	3,6742	0,0667	NS
X ₁ ²	-1,0208	0,1502	-6,7951	0,0210	S
X ₂	-0,0625	0,1021	-0,6124	0,6026	NS
X ₂ ²	-0,1458	0,1502	-0,9707	0,4341	NS
X ₃	0,5625	0,1021	5,5114	0,0314	S
X ₃ ²	-0,3958	0,1502	-2,6348	0,1189	NS
X ₁ X ₂	0,2500	0,1443	1,7321	0,2254	NS
X ₁ X ₃	0,0000	0,1443	0,0000	1,0000	NS
X ₂ X ₃	0,1250	0,1443	0,8660	0,4778	NS

Análisis de varianza

Promedio :	10,833	Coeficiente de Determinación (R ²):			0,932
Desv. Normal :	0,348	Coeficiente de variación			3,21%
Modelo	Suma de cuadrados	grados de libertad	cuadrado medio	F calculo	P error
Regresión	8,2292	9	0,9144	7,5670	0,0191
Residuo	0,6042	5	0,1208		
Falta de ajuste	0,4375	3	0,1458	1,7500	0,3838
Error Puro	0,1667	2	0,0833		
Total	8,8333	14			
Variación explicada :	93,16%				
Máxima Variación explicada :	98,11%				

Anexo 8. Valores de coeficientes de regresión para el modelo de regresión y Análisis de varianza del modelo completo, según el diseño factorial de Box-Behnken para la variable respuesta **Tipicidad del Aroma**.

Coeficientes de regresión

Término	Coefficientes	Error	t (2)	p	Importancia
Intercepto	4,8333	0,0833	58,0000	0,0003	S
X ₁	0,1250	0,0510	2,4495	0,1340	NS
X ₁ ²	-0,7917	0,0751	-10,5393	0,0089	S
X ₂	-0,4375	0,0510	-8,5732	0,0133	S
X ₂ ²	0,0833	0,0751	1,1094	0,3828	NS
X ₃	0,1875	0,0510	3,6742	0,0667	NS
X ₃ ²	0,0833	0,0751	1,1094	0,3828	NS
X ₁ X ₂	0,1250	0,0722	1,7321	0,2254	NS
X ₁ X ₃	-0,2500	0,0722	-3,4641	0,0742	NS
X ₂ X ₃	-0,1250	0,0722	-1,7321	0,2254	NS

Análisis de varianza

Promedio :	4,500	Coeficiente de Determinación (R ²):		0,931	
Desv. Normal :	0,266	Coeficiente de variación		5,91%	
Modelo	Suma de cuadrados	grados de libertad	cuadrado medio	F calculo	P error
Regresión	4,7708	9	0,5301	7,4837	0,0196
Residuo	0,3542	5	0,0708		
Falta de ajuste	0,3125	3	0,1042	5,0000	0,1712
Error Puro	0,0417	2	0,0208		
Total	5,1250	14			
Variación explicada :	93,09%				
Máxima Variación explicada :	99,19%				

Anexo 9. Valores de coeficientes de regresión para el modelo de regresión y Análisis de varianza del modelo completo, para la variable respuesta **Absorvancia del color**.

Coeficientes de regresión

Término	Coeficiente s	Error	t (2)	p	Importanci a
Intercepto	0,1764	0,0050	35,2183	0,0000	S
X ₁	0,0295	0,0037	8,0032	0,0002	S
X ₁ ²	0,0068	0,0054	1,2620	0,2538	NS
X ₂	0,0214	0,0037	5,7989	0,0012	S
X ₂ ²	0,0206	0,0054	3,8038	0,0089	S
X ₁ X ₂	-0,0203	0,0052	-3,8846	0,0081	S

Análisis de varianza

Promedio :	0,191	Coeficiente de Determinación (R ²):		0,850	
Desv. Normal :	0,017	Coeficiente de variación		8,68%	
Modelo	Suma de cuadrados	grados de libertad	cuadrado medio	F calculo	P error
Regresión	0,0140	5	0,0028	10,2311	0.0016
Residuo	0,0025	9	0,0003		
Falta de ajuste	0,0020	7	0,0003	1,2210	0.5209
Error Puro	0,0005	2	0,0002		
Total	0,0165	14			
Variación explicada :		85,04%			
Máxima Variación explicada :		97,16%			

Anexo 10. Prueba de escala descriptiva

CATADOR(a):.....FECHA: /.... /....

Pruebe y evalúe cada muestra usando la escala descriptiva, según su criterio, para describir su nivel de agrada y desagrado para cada atributo.

			Excelente	Muy Bueno	Bueno	Aceptable	Mediocre	Malo
10	COLOR	Color	10 Brillante	8 Limpio y Normal	6 Normal	4 Pálido	2 Velado	0 Turbio / Anormal
		Tipicidad	6 Característico	5 Reconocible Sin defectos	4 Poco Carácter Sin defectos	3 Sin carácter y Ligero defecto	2 Defectuoso	1 Atípico
30	AROMA	Calidad	15 Excelente y Muy Complejo	13 Muy Bueno y Complejo	11 Bueno y Complejo	9 Simple ó con ligero defecto	7 Defectuoso	5 Atípico
		Intensidad	9 Excelente Muy intenso	7 Muy Intenso	5 Intenso	3 Suficiente	1 Débil	0 Muy débil
40	SABOR	Tipicidad	8 Característico	7 Reconocible Sin defectos	6 Poco Carácter Sin defectos	5 Sin carácter y Ligero defecto	4 Defectuosa	3 Atípico
		Calidad	20 Excelente y Muy Complejo	18 Muy Bueno Complejo	14 Bueno y Complejo	10 Simple ó Ligero defecto	6 Simple	2 Atípico
		Persistencia	12 Excelente Muy Persistente	10 Muy Persistente	8 Persistente	6 Suficiente	4 Corto	2 Muy Cortp
		Aspecto general	20 Excelente	18 Muy Bueno	14 Bueno	10 Aceptable	6 Mediocre	2 Malo

Comentario.....
.....

.....
FIRMA DEL CATADOR

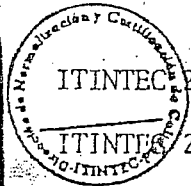
Anexo 11. Norma técnica peruana Brandy



NORMAS A CONSULTAR

7 SET. 1987

INSTITUTO DE INVESTIGACION TECNOLÓGICA INDUSTRIAL Y DE NORMAS TÉCNICAS (ITINTEC) LIMA - PERU



- ITINTEC 209.038 Norma General para el rotulado de los alimentos envasados.
- ITINTEC 210.001 Bebidas alcohólicas. Extracción de muestras.
- ITINTEC 210.011 Bebidas alcohólicas. Método usual para determinar el grado volumétrico.
- ITINTEC 210.012 Bebidas alcohólicas - Método usual para determinar el extracto seco total.
- ITINTEC 210.014 Bebidas alcohólicas - Método usual para determinar el extracto seco total.
- ITINTEC 210.017 Bebidas alcohólicas - Método para determinar la acidez volátil.
- ITINTEC 210.018 Bebidas alcohólicas - Capacidad de envase.
- ITINTEC 211.003 Bebidas alcohólicas - Método usual para determinar los esteres en las bebidas alcohólicas destiladas y licores.
- ITINTEC 211.004 Bebidas alcohólicas - Método de arbitraje para determinar el grado alcohólico volumétrico, en bebidas alcohólicas destiladas y licores.
- ITINTEC 211.005 Bebidas alcohólicas - Método usual para determinar el grado alcohólico volumétrico en bebidas alcohólicas destiladas y licores.
- ITINTEC 211.008 Alcohol etílico rectificado - Aldehidos y otras sustancias orgánicas extrañas. Tiempo de permanganato.
- ITINTEC 211.009 Bebidas alcohólicas - Licores
- ITINTEC Bebidas alcohólicas - Métodos de ensayo para determinar los aldehidos.
- ITINTEC..... Bebidas alcohólicas - Método de ensayo para determinar los alcoholes superiores.
- ITINTEC..... Bebidas alcohólicas - Métodos de ensayo para determinar el furfural.

1. OBJETO

- 1.1 La presente Norma establece las definiciones y los requisitos que debe cumplir el Brandy.

2. DEFINICIONES

- 2.1 Brandy.- Es la bebida alcohólica añejada, obtenida a partir de un aguardiente de uva.
- 2.2 Licor Brandy.- Es la bebida alcohólica obtenida a partir de no menos de 20% de Brandy con el agregado de extractos naturales, alcohol etílico rectificado, edulcorado o no.
- 2.3 Tiempo de Añejamiento.- Es el número de años que permanece el Brandy en envases de roble.

3. ELABORACION

- 3.1 En la elaboración del Brandy se permiten las siguientes prácticas:
- 3.1.1 La mezcla de Brandies dentro de la fábrica de elaboración.
- 3.1.2 La adición de agua potable para rebajar el grado alcohólico, en caso que sea necesario.
- 3.1.3 La mezcla de aguardientes y destilados de vinos.
- 3.1.4 La clarificación y/o centrifugación, con clara de huevo, albúmina, gela fina, caseína, alginatos, bentonita o similares que no dejen sustancias extrañas.
- 3.1.5 La oxigenación con oxígeno puro por medio del barbotaje.
- 3.1.6 La aireación, soleo y empleo de radiaciones infrarojas y ultravioletas.
- 3.1.7 En el caso de mezcla de Brandies de diferente edad, se considera como edad de la mezcla el promedio ponderado de ésta.

Ejemplo:

Brandies	Años de Añeja - miento	% de la Mez - clo	Años de Añeja - miento por % de la mezcla
A	2	20	40
B	5	80	400

Σ 440

$$\text{Promedio Ponderado: } \frac{40\% + 400\%}{100\%} = \frac{440 \text{ años } \%}{100\%} = 4,4 \text{ años}$$

3.2 En la elaboración y la conservación del Brandy no están permitidas las siguientes prácticas y adiciones:

- 3.2.1 El empleo de edulcorantes de sacarosa, glucosa o vino dulce natural.
- 3.2.2 El empleo de infusiones o extractos alcohólicos o hidroalcohólicos de vegetales o sus destilados o fracciones de ellos.
- 3.2.3 El empleo de sacarina u otro edulcorante artificial.
- 3.2.4 El empleo de colorantes de origen mineral.
- 3.2.5 El empleo de extractos o esencias artificiales o de síntesis.
- 3.2.6 Cualquier adición o tratamiento no especificado en la presente Norma.

4. REQUISITOS

4.1 El Brandy deberá cumplir con los requisitos siguientes:

4.1.1 Deberá haber sido sometido a un estacionamiento mínimo de 2 años en envases de roble.

4.1.2 Requisitos Organolépticos

4.1.2.1 Aspecto.- Líquido transparente.

4.1.2.2 Color.- Ambar, más o menos oscuro.

4.1.2.3 Olor.- Característico.

4.1.2.4 Sabor.- Característico

4.1.3 Requisitos Físico-Químicos

		<u>Mínimo</u>	<u>Máximo</u>
4.1.3.1	Grado alcohólico en G.L. a 20° C	38	50
4.1.3.2	Extracto seco g/l	0,50	---
4.1.3.3	Acidez total, en mg/100 cm ³ de alcohol anhidro	---	50
4.1.3.4	Esteres, en mg/100 cm ³ de alcohol anhidro	30	200
4.1.3.5	Alcoholes Superiores, en mg/100 cm ³ de alcohol anhidro	---	300

4.1.3.6 Aldehidos, en mg/100 cm³ de alcohol anhidro --- 40

4.1.3.7 Furfural, en mg/100 cm³ de alcohol anhidro --- 4

4.2 El "Licor Brandy" se ajustará a lo establecido en la Norma Técnica Obligatoria 211.009 Bebidas Alcohólicas - Licores.

5. EXTRACCION DE MUESTRAS

5.1 Las muestras se extraerán de conformidad con la Norma ITINTEC 210.001 Bebidas Alcohólicas - Extracción de Muestras.

6. METODOS DE ENSAYO

6.1 Las muestras extraídas para efectuar los ensayos se deben preparar de conformidad con el numeral 5.5 Preparación de las Muestras, de la Norma ITINTEC 210.001 Bebidas Alcohólicas - Extracción de Muestras.

6.2 En caso de arbitraje, certificación o sello de conformidad con Norma, se deben emplear los siguientes métodos de ensayo:

6.2.1 Para determinar el contenido de alcohol en volumen, se usa la Norma Técnica Nacional 211.005 Bebidas Alcohólicas - Método Usual para Determinar el Grado Alcohólico Volumétrico en Bebidas Alcohólicas Destiladas y Licores.

6.2.2 Para determinar el extracto seco, se usa la Norma Técnica Nacional 210.012 Bebidas Alcohólicas - Método Usual para Determinar el Extracto Seco Total.

6.2.3 Para determinar la acidez total en ácido acético, se usa la Norma Técnica Nacional 210.016 Bebidas Alcohólicas - Método para Determinar la Acidez Total.

6.2.4 Para determinar los aldehidos, se usa la Norma Técnica Nacional Bebidas Alcohólicas - Método de Ensayo para Determinar los Aldehidos.

6.2.5 Para determinar los alcoholes superiores se usa la Norma Técnica Nacional Bebidas Alcohólicas - Método de Ensayo para Determinar los Alcoholes Superiores.

6.2.6 Para determinar el furfural, se usa la Norma Técnica Nacional Bebidas Alcohólicas - Método de Ensayo para Determinar el Furfural.

7. ENVASE Y ROTULADO

7.1 Envase. - Deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- 7.1.1 Las materias primas utilizadas en la elaboración de Brandy, deberán conservarse en envases que lo protejan de la contaminación ambiental, ataques de parásitos y acción de sustancias nocivas a la salud.
- 7.1.2 Los envases para el expendio de Brandy deberán estar perfectamente lavados e higienizados antes de ser utilizados.
- 7.1.3 La capacidad de los envases utilizados deberán estar conforme a lo estipulado en la Norma ITINTEC 210.018 Bebidas Alcohólicas - Capacidad de Envase.

7.2 Rotulado

- 7.2.1 El rotulado deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Norma ITINTEC 209.038 Norma General para el Rotulado de los Alimentos Envasados, y además:
 - 7.2.1.1 Deberá indicar el grado alcohólico, en grados G.L.
 - 7.2.1.2 Deberá mencionar el contenido del envase, en centímetros cúbicos (cm³) o en litros (l).
 - 7.2.1.3 Indicará el tiempo de su añejamiento.
 - 7.2.1.4 Declarará si es "BRANDY" o "LICOR BRANDY".

PROCESO DE CALIDAD

FICHA TÉCNICA

Chips De Roble Francés

Definición: nuestros productos son elaborados a partir de la madera nueva de roble. Las especies utilizadas son el roble ressite (Quersius Sensiliflora), o el roble pedunculado (Quersius Robur) para el roble francés y el roble blanco (Quersius Alba) para el roble americano. La madera que utilizamos esta de calidad "merain" (para producir duelas).

Sin albura ni corteza. Antes de su transformación, la madera es secada y estabilizada al aire libre durante por lo menos 18 meses.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Grado de tostado: las virutas de roble son tostadas o dejadas en su estado natural no han sufrido ningún tratamiento químico, enzimático o físico más que la calefacción.

Tamaño de los chips (en mm):

	Largo	Ancho	Espesor
M	10 a 12	5 a 8	2 a 5
S	5 a 10	2 a 5	1 a 3

X	3 a 8	1 a 2	0.5 a 1
C	10	10	10
B	30	30	10
P	<3	<1	<1

Humedad de los productos sin tostar entre 10 y 15 %

Humedad de los productos tostados entre 2 y 4 %

Densidad entre 270 y 300

kg/m³

TRAZABILIDAD Y ANÁLISIS

Trazabilidad: cada lote de madera es identificado en la recepción y contenido a lo largo de su transformación. Nuestro proceso de calidad HACCP está reconocido por Barea Veritas.

Riesgo de gusto "moho tapón": las proporciones de moléculas responsables del gusto "moho tapón", Haloanisoles (TCA, TeCA, PCA, TBA) y Halofenoles (TCP, TeCP, PCP, TBP), encontradas al estado de trazas en la madera no constituyen un riesgo de desviación sensorial de tipo "moho".

Riesgo venzo(a) pírenos: las virutas de madera no han sufrido de combustión, incluso en la superficie, no son ni carbonosos, ni desmenuzables al tacto. La proporción en venzo(a) pírenos es debajo al límite de detección.

ENVASE Y CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

Nuestros productos son entregados, envasados:

- En bolsa de papel muy robusto (3 capas más una de polietileno HD) de 25 kg
- En bolsa para infusión de 6 kg lista para usar (vendidas por unidad o por 3 bolsas)
- En bolsa para infusión de 1kg
- En infusión para barricas (bolsas de 225 g. vendidas por 2 o por 60)

Para el transporte, nuestras paletas son cubiertas con una funda plástica termoencogible y cumplen la norma NIMP 15. Los chips y otros productos de roble se deben conservar en lugares suficientemente secos, apropiados y libres de olores susceptibles de contaminarlos y al abrigo de la luz.

REGLAMENTACIÓN

Uso de chips del roble en el vino: en Europa está sometido a la reglamentación (reglamento (CE) N° 1507/2006 del 11 de octubre 2006).

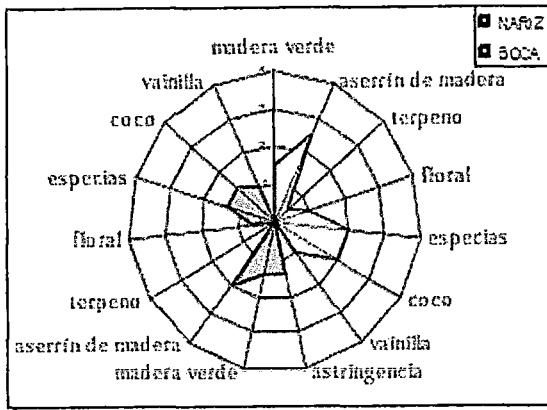
En Francia, la ley europea se aplica para VDP, VDT y AOC.

Alérgico sumiso a etiquetado ausencia (directiva 2007/68 CE).

OGM sumiso a etiquetado ausencia (reglamento 1829/2003 CE y 1830/2003 CE).

*Sin
tostar*

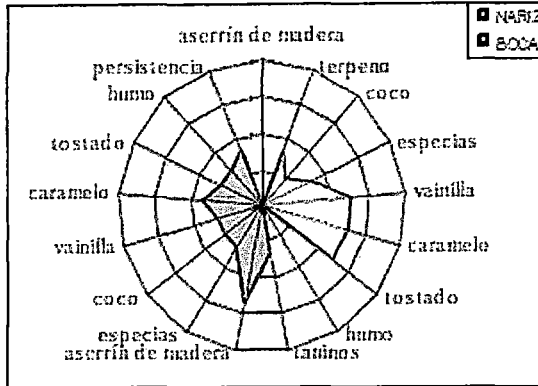
= **U**



Estabilización
del color,
volumen en
boca y perfil
afrutado del
vino

*Tostado
ligero*

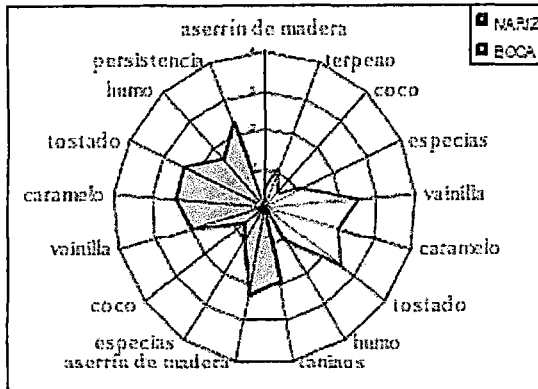
= **L**



Estabilización
del color,
carácter dulce
y dulzor en
boca

*Tostado
medio*

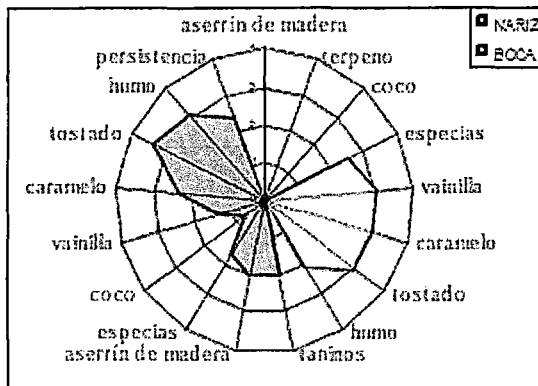
= **M**



Complejidad
aromática,
notas
caramelo-
toffee

*Tostado
fuerte*

= **H**



Complejidad
aromática,
notas
café-tostado

T
A
N
I
N
O
S

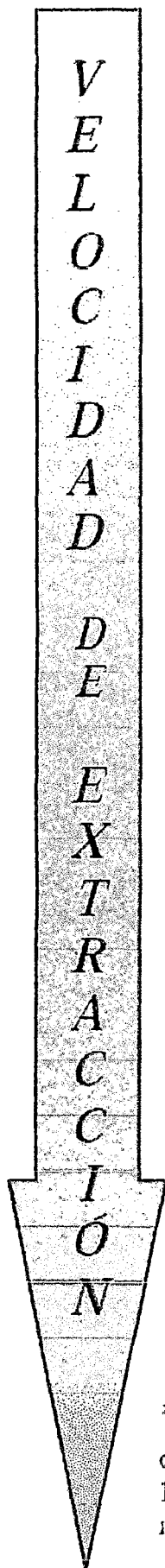
Perfiles sensoriales de la gama de los tostados Arôbois robe francés

2 meses

CRIANZA

3
semanas

FERMENTACIÓN



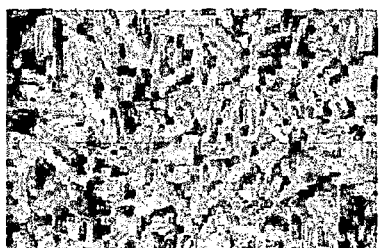
BLOQUE
=*B*



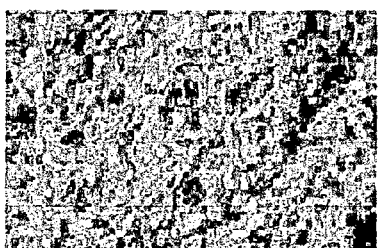
CUBO
=*C*



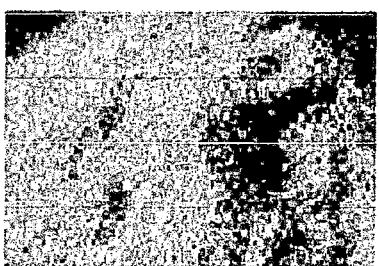
Tamaño medio
=*M*



Tamaño pequeño
=*S*



Tamaño chiquitín
=*XS*



Polvo
=*P**

* :Los tamaños de nuestros productos son en conformidad con las exigencias de la reglamentación europea (EC) 1507/2006 y con las recomendaciones de la OIV con la resolución OENO 3/2005, excepto el polvo