



FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

“Efecto del tratamiento de microfiltración por membranas en el proceso de elaboración de vino y bebidas alcohólicas a base de vino”

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de:

INGENIERA EN ALIMENTOS

Autora:

MARÍA JULISSA SUÁREZ ORTIZ

Directora:

ING. MARÍA ALICIA PEÑA. Msc.

Co- director:

ING. RAÚL VILLARREAL. Ph.D.

CUENCA, ECUADOR

2020

DEDICATORIA

A Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud Para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor. A mis padres Walter y Lola, por ser mi ejemplo de lucha, honestidad y dedicación, por ser mi apoyo incondicional y enseñarme que detrás del sacrificio está el éxito. Este logro es también de ellos. A mis hermanas Denisse y Belén, por brindarme su apoyo incondicional en los momentos difíciles, y ser un ejemplo para mí. A Bruno, Ray, Lua, Coque y Max, que son también parte de mi familia.

Gracias a todos ellos por confiar y creer en mí.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, quiero agradecer a Dios quien supo guiarme en este largo camino, y darme fuerzas para poder seguir adelante.

Agradezco a mi padre Walter, por ser un pilar fundamental en mi vida, y apoyarme en todo sin el nada de esto sería posible.

Mi profundo agradecimiento a la Ing. María Alicia Peña, quien con su sabiduría y amistad me ha brindado sus conocimientos y gran apoyo durante todo el proceso, por estar siempre dispuesta a responder todas mis dudas e incentivar me a seguir luchando por cumplir y cerrar esta etapa de mi vida.

Agradezco también de una manera muy sincera a la Empresa "Cósmica Cía. Ltda.", por abrirme sus puertas y permitirme realizar todo el proceso investigativo dentro de su establecimiento, y al Ing. Víctor Suquinagua, quien me orientó y brindo todo su conocimiento.

A todos mis distinguidos maestros quienes, con sabiduría y entrega, supieron guiarme en la etapa universitaria.

Y a todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron para la realización de este trabajo.

María Julissa

**“EFECTO DEL TRATAMIENTO DE MICROFILTRACIÓN POR
MEMBRANAS EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE
VINO Y BEBIDAS ALCOHÓLICAS A BASE DE VINO”**

RESUMEN

En la Empresa Cósmica Cía. Ltda., un proceso vital dentro de la elaboración del vino es la pasteurización, pues asegura la calidad de los productos. Sin embargo, dicho proceso genera cambios organolépticos desfavorables. Por lo antes expuesto, la presente investigación busca determinar el efecto del proceso de micro filtración y si es factible sustituir al proceso de pasteurización. Para validar el cambio de proceso a micro filtración se realizaron análisis microbiológicos (mohos, levaduras y bacterias acéticas), análisis fisicoquímicos (turbidez) y análisis sensoriales (pruebas discriminativas y descriptivas). Los resultados fueron favorables para las muestras sometidas a micro filtración por lo que se puede concluir que es factible sustituir la pasteurización.

PALABRAS CLAVE: pasteurización, características organolépticas, micro filtración, turbidez vino.



Ing. María Fernanda Rosales

Coordinadora

Escuela de Ingeniería en Alimentos



Ing. María Alicia Peña

Directora de Tesis



Srta. María Julissa Suárez

Autor

**"EFFECT OF MEMBRANE MICRO FILTRATION TREATMENT IN THE
PROCESS OF ELABORATION OF WINE AND ALCOHOLIC
BEVERAGES BASED ON WINE"**

ABSTRACT

A vital process in the production of wine is pasteurization at Cosmic Company CA. Ltd. as it ensures the quality of the products. However, this process generates unfavorable organoleptic changes. Therefore, the present investigation sought to determine the effect of the micro-filtration process and whether it is feasible to replace the pasteurization process. Microbiological analyses (mildew, yeasts and acetic bacteria), physicochemical analysis (turbidity) and sensory analysis (discriminatory and descriptive tests) were performed to validate the process change to micro filtration. The results were favorable for micro filtration samples, so it can be concluded that it is feasible to substitute pasteurization.

KEYWORDS: pasteurization, organoleptic characteristics, micro filtration, wine turbidity.



Ing. María Fernanda Rosales

Food Engineering

Faculty Coordinator



Ing. María Alicia Peña

Thesis Director



Srta. María Julissa Suárez

Author

Oficio N. ° 00126-20-**SEC-FCT-UDA**.
Cuenca, 24 de junio de 2020

Ing.
María Fernanda Rosales
COORDINADORA DE LA ESCUELA DE INGENIERIA EN ALIMENTOS,
Presente. -

Referencia: Ingreso Codirector

De mi consideración:

Comunico a usted, que el Consejo de Facultad, en sesión del día **18 de junio de 2020**, **APROBÓ** el ingreso del Codirector al Dr. Raúl Villarreal, Docente de la Universidad Tecnológica de Monterrey; en el trabajo de grado del Sr(es). **SUAREZ ORTIZ MARIA JULISSA (76613)**.

Con sentimiento de distinguida consideración y estima, suscribo.

Atentamente,



Dra. Andrea Gabriela Fárez Sánchez
SECRETARIA ABOGADA
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vii
INTRODUCCIÓN	xiv
CAPÍTULO I	1
MARCO TEÓRICO	1
1.1.Elaboración del vino y bebidas a base de vino	1
1.2.Filtración	2
1.3.Etapas de la Filtración en la elaboración de vino	3
1.3.1. Filtración por tierras	3
1.3.2. Filtración por placas	4
1.3.3. Microfiltración	4
1.4.Técnicas de estabilización microbiológica del vino.	5
1.5.Análisis sensorial en vinos	5
1.5.1. Tipos de cata de vino	6
1.5.2. Panelistas Sensoriales de vino	7
1.6.Propiedades Sensoriales en Vinos	7
1.7.Características Sensoriales en Vinos	8
1.7.1. Parámetros relacionados con la vista	8
1.7.2. Parámetros relacionados con los aromas	11
1.7.3. Parámetros relacionados con el sabor	11
CAPÍTULO II	13
MATERIALES Y MÉTODOS	13
2.1.Validación de Jueces	13
2.1.1. Panelistas Sensoriales	13
2.1.2. Sala de Cata	13
2.1.3. Validación del Panel de Jueces	14
2.2.Selección de las muestras	15
2.2.1. Selección de las muestras para análisis microbiológico, sensorial y medición del parámetro turbidez	15
2.3.Determinación de la carga microbiana de mohos y levaduras y bacterias acéticas	18

2.4. Determinación del parámetro Turbidez	18
2.5. Evaluación Sensorial de las Muestras	18
2.5.1. Prueba Triangular	18
2.5.2. Análisis Sensorial Descriptivo	18
2.5.3. Métodos Estadísticos	19
CAPÍTULO III	21
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	21
3.1. Validación de Panel de Jueces	21
3.1.1. Interpretación de resultados Fase Visual	21
3.1.2. Interpretación de resultados Fase Olfativa	22
3.1.3. Interpretación de resultados Fase Gustativa	23
3.1.4. Interpretación General de la Fase de Validación del Panel de Jueces	23
3.2. Análisis Microbiológicos	24
3.2.1. Determinación de Mohos y Levaduras	24
3.2.2. Interpretación de resultados Determinación Mohos y Levaduras en Vino Tinto	24
3.2.3. Interpretación de resultados Determinación de Mohos y Levaduras en Bebida a base de vino blanco y vino tinto	26
3.3. Determinación de Bacterias Acéticas	28
3.4. Análisis Parámetro Turbidez	29
3.4.1. Determinación del Parámetro Turbidez	29
3.4.2. Interpretación de resultados Parámetro Turbidez en Vino tinto seco, Bebida a base de vino blanco y tinto.	29
3.5. Análisis Sensorial	32
3.5.1. Pruebas Triangulares	32
3.5.2. Interpretación de resultados Prueba Triangular	32
3.5.3. Análisis Sensorial Descriptivo	33
3.5.4. Interpretación de resultados Análisis estadístico en vino tinto, bebida a base de vino blanco y bebida a base de vino tinto	33
3.5.5. Interpretación de resultados Análisis sensorial descriptivo en vino tinto	36
3.5.6. Interpretación de resultados Análisis sensorial descriptivo en bebida a base de vino blanco	38
3.5.7. Interpretación de resultados Análisis sensorial descriptivo en bebida a base de vino tinto	39
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
4.1. Conclusiones:	41
4.2. Recomendaciones	42
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43

ANEXOS45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de elaboración del vino	2
Figura 2. Tamaño de poro de acuerdo con su finalidad	3
Figura 3. Procesos de estabilización microbiológica en el vino	5
Figura 4. Gama de Colores en Vinos Tintos y Blancos	9
Figura 5. Turbidez en un Vino Blanco.....	10

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Objetivos de la cata en vinos	6
Tabla 2. Lectura nefelométrica (NTU) y aspecto del vino	9
Tabla 3. Plan de Muestreo para análisis microbiológico y turbidez por producto.....	16
Tabla 4. Plan de Muestreo para Análisis Sensorial por Producto	17
Tabla 5. Resultados prueba "Tau de Kendall" a un nivel de significancia de 0,05. Fase visual.....	22
Tabla 6. Resultados prueba "Tau de Kendall" a un nivel de significancia de 0,05. Fase Olfativa	22
Tabla 7 . Resultados prueba "Tau de Kendall" a un nivel de significancia de 0,05. Fase Gustativa	23
Tabla 8. Recuento microbiológico de mohos y levaduras en tres productos durante todas las etapas de filtración del vino	25
Tabla 9. Medición del parámetro turbidez en tres productos durante todas las etapas de filtración del vino	30
Tabla 10. Prueba triangular con un nivel de confianza del 95% en vino tinto seco, bebida a base de vino blanco y bebida a base de vino tinto	32
Tabla 11. Análisis de varianza "ANOVA" en Vino Tinto	33
Tabla 12. Análisis de varianza "ANOVA" en Bebida a base de Vino Blanco	34
Tabla 13. Análisis de varianza "ANOVA" en Bebida a base de Vino Tinto	35

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Recuento microbiológico mohos y levaduras en vino tinto	26
Gráfico 2. Recuento microbiológico de mohos y levaduras en vino base blanco durante todas las etapas de filtración del vino	28
Gráfico 3. Recuento microbiológico de mohos y levaduras en vino base tinto durante todas las etapas de filtración	28
Gráfico 4. Medición del parámetro turbidez en vino tinto seco durante todas las etapas de filtración	30
Gráfico 5. Medición del parámetro turbidez en vino base blanco durante todas las etapas de filtración	31
Gráfico 6. Medición del parámetro turbidez en vino base tinto durante todas las etapas de filtración	31
Gráfico 7. Comparación de las características sensoriales entre un proceso de pasteurización y microfiltración de un vino tinto seco en una escala hedónica de cinco puntos	38
Gráfico 8. Comparación de las características sensoriales entre un proceso de pasteurización y microfiltración de una bebida a base de vino blanco en una escala hedónica de cinco puntos	39
Gráfico 9. Comparación de las características sensoriales entre un proceso de pasteurización y microfiltración de una bebida a base de vino tinto en una escala hedónica de cinco puntos	40

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Modelo de Ficha para Validación de Jueces (Análisis Sensorial)	45
Anexo 2. Modelo de Ficha para Prueba Triangular	46
Anexo 3. Modelo de ficha para análisis sensorial descriptivo	46

María Julissa Suárez Ortiz.

Trabajo de graduación.

Ing. María Alicia Peña, Msc. / Ing. Raúl Villarreal. Ph.D.

Agosto, 2020.

**“EFECTO DEL TRATAMIENTO DE MICROFILTRACIÓN POR
MEMBRANAS EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE
VINO Y BEBIDAS ALCOHÓLICAS A BASE DE VINO”**

INTRODUCCIÓN

En la industria de alimentos cada vez es más grande la necesidad de elaborar productos de calidad que garanticen la seguridad alimentaria, pues las exigencias del consumidor son cada vez mayores, para ello se debe tener en cuenta tres aspectos en el producto: microbiológicos, fisicoquímicos y sensoriales, pues de ello dependerá que puedan ser comercializados de una manera segura tanto en el mercado nacional como internacional.

En la industria enológica ecuatoriana, se ha dado poca importancia al control microbiológico de los vinos embotellados, en parte, porque los microorganismos existentes no suponen un riesgo grave de enfermedades transmitidas por los alimentos. Sin embargo, la presencia de estos puede producir alteraciones, sobre todo en aquellos vinos con un alto contenido en azúcares residuales. En este contexto, se han introducido técnicas como la microfiltración y pasteurización para garantizar la estabilidad microbiológica del vino embotellado.

En la actualidad la empresa Cósmica. Cía. Ltda., cuenta con un proceso de estabilización microbiológica en los vinos y bebidas alcohólicas a base de vino, mediante pasteurización, para lo cual se realiza una aspersion uniforme de agua caliente sobre las botellas en tres etapas: Pre-pasteurización (50°C), pasteurización (55°C), y enfriado (25°C). El tiempo total de este proceso es de 60 minutos aproximadamente. Dicho proceso

se encuentra validado y garantiza la estabilidad microbiológica de bebidas; sin embargo, en este proceso se ha visto un elevado porcentaje de desperdicio del producto, pues el incremento de temperatura en el líquido produce que la presión interior aumente, haciendo que se generen rupturas de botellas y expulsión de corchos. Por otro lado, se ha observado que el incremento de temperatura en esta pasteurización lenta podría tener un efecto desfavorable sobre ciertas características organolépticas del producto (sabor, color, olor, aroma) por las temperaturas empleadas. Por lo antes expuesto, surge la necesidad de investigar el efecto que tendría el proceso de microfiltración en estas bebidas y si es posible sustituir al proceso de pasteurización; para lo cual se plantean los siguientes objetivos:

- Determinar el recuento microbiológico (hongos, levaduras y bacterias acéticas) y el parámetro turbidez en cada etapa de filtración (filtración con tierra diatomea, filtración de placas y microfiltración), en el proceso de elaboración del vino tinto (Conde de la Cruz).
- Determinar el recuento microbiológico (hongos, levaduras y bacterias acéticas) y el parámetro turbidez en cada etapa de filtración (filtración con tierra diatomea, filtración de placas y microfiltración), en el proceso de elaboración de una bebida alcohólica a base de vino tinto (Anthony Raspberry), y una bebida alcohólica a base de vino blanco (Anthony Peach).
- Comparar la carga microbiana final y características organolépticas del producto final del vino y bebidas alcohólicas obtenidos por un proceso de microfiltración y pasteurización lenta.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

Introducción

En el presente capítulo, se realizó una revisión bibliográfica sobre el objeto de estudio que permita brindar conceptos importantes para la adecuada comprensión del tema. En la Sección 1.1, se describe información referente a los procesos de elaboración del vino y bebidas a base de vino. Posteriormente, en las Secciones 1.2-1.3, se detalla el proceso de filtración y sus diferentes etapas. Finalmente, en las Secciones 1.4-1.5 se presentan las técnicas de estabilización microbiológica y el análisis sensorial en vinos.

1.1. Elaboración del vino y bebidas a base de vino

Las bebidas alcohólicas son referidas como productos alcohólicos aptos para el consumo humano, provenientes de la fermentación, destilación, preparación o mezcla de los mismos, de origen vegetal, salvo las preparaciones farmacéuticas (INEN, 1992).

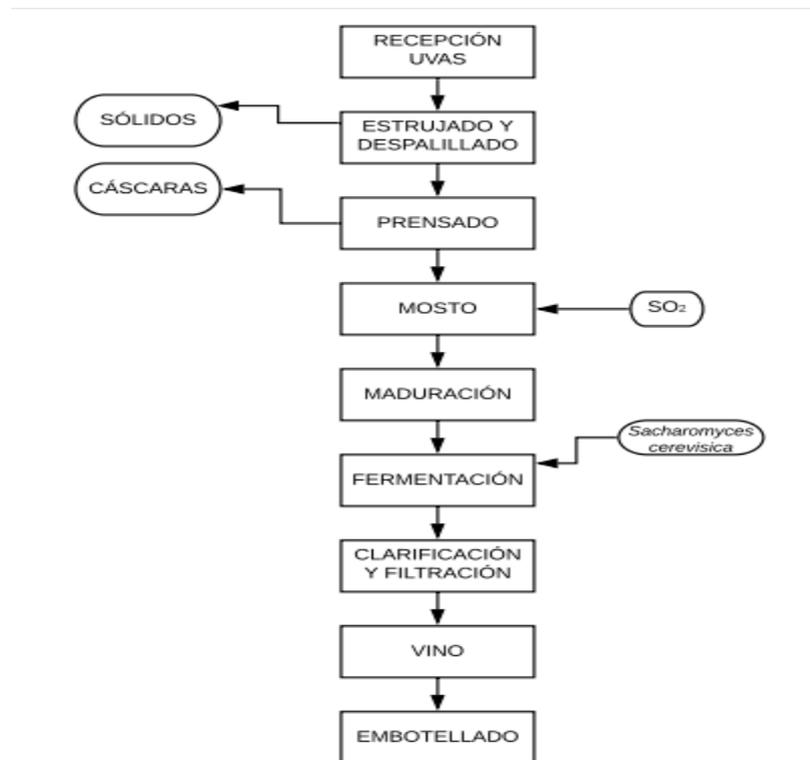
En términos generales a las bebidas alcohólicas se les puede definir como aquellas bebidas con un contenido mayor a 2.5 grados de alcohol específicamente, etanol o alcohol etílico, y que provengan de un proceso ya sea por fermentación o por destilación (OIV, 2015).

El vino es definido como una bebida alcohólica obtenida por fermentación completa o parcial de la uva fresca o del mosto de uva (INEN, 1992).

Para la elaboración de un vino de calidad, se debe partir de una materia prima acorde, pues es muy importante las características que tenga la uva (color, acidez, temperatura, etc.), posteriormente, se procede a la elaboración del mosto, que empieza por el despalillado, el cual se basa en la separación de las uvas del racimo, sin embargo, en algunos casos no se da esta extracción, luego se extrae el jugo de la uva, para dar paso a la maceración, proceso indispensable en el cual se propicia que el mosto

adquiera su color, así como otras características organolépticas y finalmente se inicia la fermentación en el mosto por acción de ciertas levaduras y bacterias, que posteriormente darán lugar al vino. El proceso completo se puede visualizar en la Figura 1.

Figura 1. *Proceso de elaboración del vino*



Fuente: *Extraído de* Matheus, 2004.

1.2. Filtración

Los vinos, antes de su comercialización, pasan por distintos procesos con el fin de obtener productos de calidad. En general, lo que buscan dichos procesos es eliminar los posibles riesgos tales como: físicos, químicos o microbiológicos que se pueden presentar durante su proceso de fabricación.

La fermentación es el proceso más importante en la elaboración del vino, sin embargo, después de dicho proceso el producto tiene gran cantidad de sólidos en suspensión que generan enturbiamiento del vino, por lo que procesos de filtración son esenciales para el mejoramiento de las

características fisicoquímicas y organolépticas en los vinos (Cuellar et al., 2008).

La filtración se puede definir como un proceso fundamental de remoción de sólidos insolubles de una suspensión sólido-líquido, mediante el paso por filtros de membrana que retiene las partículas sólidas, en su superficie o en el interior de su estructura o en ambos a la vez (Brennan, 2015).

Los filtros de membrana constan de varios cartuchos que se caracterizan por el tamaño de poro que puede variar de 0,2 μm hasta 10 μm y este se selecciona en base al objetivo de la filtración, razón por la cual en la industria de alimentos y bebidas se dispone de membranas para cada uso específico tal como se indica en la (Figura 2).

Figura 2. *Tamaño de poro de acuerdo con su finalidad*

FINALIDAD	PORO μm
Prefiltración	> 1.0
Clarificación	0.65
Purificación	0.45
Esterilización	0.20

Fuente: *Extraído de* Perez E. , 2019.

Los filtros también pueden clasificarse de acuerdo con los microorganismos que se busquen retener, por ejemplo, filtros de 0,65 μm retienen mohos y levaduras; 0,45 μm retienen todo tipo de bacterias (Vilavella, 1997).

Para que se lleve a cabo un correcto proceso de filtración, es importante también las características y condición del material filtrante, para ello se debe tener en cuenta ciertos aspectos:

1. Tiempo de uso del filtro
2. Resistencia química, térmica y mecánica
3. Poros perfectamente conocidos y homogéneos (Vilavella, 1997).

1.3. Etapas de la Filtración en la elaboración de vino

1.3.1. Filtración por tierras

Se basa en una retención mecánica debido a la formación de una capa de tierras filtrantes, en donde quedan retenidas impurezas presentes en el vino. La filtración suele hacerse a presión o por un dispositivo de vacío (Perez & Espigares, 1995).

Las tierras diatomeas o también llamada diatomita, son restos de plantas acuáticas que son obtenidas después del proceso de fosilación de algas unicelulares compuestas principalmente por sílice amorfa (Clivio, 2000).

Durante el proceso de filtración, mientras la alimentación circula de forma continua, las partículas en suspensión son retenidas por el medio filtrante (diatomeas), los canales que se forman en el medio filtrante son tan pequeños que únicamente permite el paso de la alimentación y es ahí donde comienza la filtración. Durante este proceso se forma una torta que con el tiempo va aumentando su espesor, por lo tanto, la eficiencia del proceso va disminuyendo (Molina, 2009).

1.3.2. Filtración por placas

Está formado por un acoplamiento de varias placas, separadas entre sí por marcos y diseñadas para producir una serie de cámaras o compartimientos en los que se recogen los sólidos. El conjunto actúa por la aplicación de un esfuerzo mecánico con ayuda de un tornillo o prensa hidráulica (Colina M. L., 2016). La estructura de las placas puede ser de distinta procedencia, dependiendo de su fin pueden ser de celulosa, fibras de algodón, perlitas, fibras sintéticas de polietileno etc. (Colina M. L., 2016).

En la actualidad, este tipo de proceso se utiliza como prefiltro de la microfiltración final realizada por medio de membranas, con el propósito de reducir el índice de colmatación de los vinos y por lo tanto para aumentar la vida o el ciclo de filtración (Togores J. , 2011).

1.3.3. Microfiltración.

Se puede describir como un proceso de exclusión de microorganismos (levaduras y bacterias) de alimentos líquidos, para este objeto se utilizan medios fibrosos. Las fibras retienen electrostáticamente los

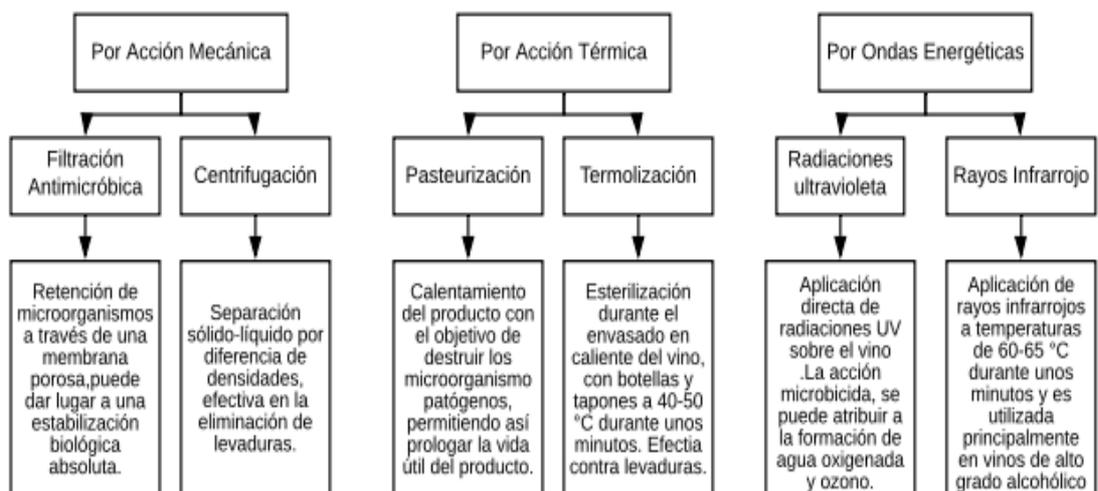
microorganismos cargados negativamente con diámetro entre 0,02 y 10 μm (Brennan, 2015). La microfiltración se puede definir también como una "esterilización en frío", logrando conseguir productos estabilizados microbiológicamente, y con mejores características organolépticas, sin la necesidad de utilizar mecanismos térmicos.

1.4. Técnicas de estabilización microbiológica del vino.

El objetivo de la industria enológica es la obtención de productos de calidad que garanticen la seguridad alimentaria, para ello uno de los puntos más importantes es el aspecto microbiológico para que puedan ser comercializados de una manera segura tanto en el mercado nacional como internacional.

A continuación, se detallan las distintas técnicas de estabilización microbiológica para vino y bebidas alcohólicas a base de vino (Figura 3).

Figura 3. Procesos de estabilización microbiológica en el vino



Fuente: *Extraído de* Benito, 2012.

1.5. Análisis sensorial en vinos

La aplicación del análisis sensorial en vinos tiene diversos objetivos, tal como determinar posibles defectos, control de calidad, desarrollo de

nuevos productos, identificar el agrado o preferencia entre otros productos y describir con exactitud las características del vino por medio de los sentidos humanos (Togores J. , 2011). Este análisis se realiza a través de un proceso metódico denominado cata y es imprescindible no solo en el vino terminado, sino también durante las distintas fases del proceso de elaboración en bodega (Pullido, 2016). La cata de vino puede realizarse con distintos objetivos, tal como se indica en la Tabla 1.

Tabla 1. Objetivos de la cata en vinos

OBJETIVO	APLICACIÓN
Evaluación	Valoración o calificación del vino
Comparación	Comparación de dos o más vinos
Origen	Determinación de factores como: La zona vinícola. El tipo de elaboración. La variedad de uva. La edad del vino
Seguimiento	Conocimiento de la persistencia de la calidad, la evolución del vino o su deterioro
Predicción	Con la que se puede conocer el futuro de un vino embotellado
Apoyo científico	Evalúa actuaciones y ensayos vitícolas y enológicos

Fuente: *Extraído de* Requena, 2015.

1.5.1. Tipos de cata de vino

Es importante indicar que, dentro de la cata de vinos, se pueden distinguir dos tipos:

1.5.1.1. Cata analítica

Es un análisis en el que intervienen los sentidos, con el objetivo de probar, analizar y detectar posibles defectos en los vinos. Es realizada principalmente por enólogos o jueces entrenados (Requena, 2015).

1.5.1.2. Cata hedónica o afectiva

Es una degustación informal realizada únicamente por placer, en donde el catador se limita a explicar el agrado o el desagrado experimentados al probar un vino (Requena, 2015).

1.5.2. Panelistas Sensoriales de vino

Existen cuatro tipos de paneles sensoriales que son:

El panel de expertos. - También llamados enólogos, son personas que poseen una gran experiencia y agudeza al momento de emitir un juicio. Gozan de una buena memoria sensorial a corto y largo plazo debido a un estricto entrenamiento (Hernandez M. G., 2015). Su gran experiencia y habilidad son tales que en las pruebas que se efectúan sólo es necesario contar con su criterio (Solis, 2008).

Panel de jueces entrenados. - Son personas con un alto nivel de entrenamiento que actúan como jueces. Poseen grandes habilidades para la detección de alguna propiedad sensorial, obtenida mediante enseñanza teórica y práctica (C & S, 2007).

Panel de jueces semi entrenados. - Personas con un entrenamiento teórico similar al de los jueces entrenados, sin embargo, solo intervienen en pruebas sencillas que no requieren una definición muy precisa de términos o escalas (Hernandez E. , 2005).

Panel de jueces consumidores. Son personas sin ningún conocimiento en lo que refiere a análisis sensorial, ni han recibido adiestramiento. Se trata de consumidores potenciales (C & S, 2007).

1.6. Propiedades Sensoriales en Vinos

Dentro de la evaluación sensorial, el objetivo principal es identificar las cualidades y los defectos que podría presentar el vino, a través del análisis

de sus características organolépticas, utilizando como instrumento de medición los sentidos.

El análisis sensorial del vino es complejo, debido a la gran variedad de aromas y sabores provenientes de los distintos tipos de uvas utilizadas en su elaboración, razón por la cual el “*flavor*” es el parámetro catalogado para definir la calidad del vino (Lesschaeve, 2010). Por lo antes expuesto, es necesario conocer a profundidad cada una de las características organolépticas del vino para realizar una adecuada evaluación sensorial, por esta razón resulta necesario estudiar el funcionamiento y el rol que juega cada una de ellas en el análisis sensorial.

1.7. Características Sensoriales en Vinos

1.7.1. Parámetros relacionados con la vista

En la fase de la cata visual se deben tener en cuenta ciertos aspectos para que esta se realice de la mejor manera, el vino debe contemplarse en una copa correspondiente para cada tipo de vino, de tal manera que se pueda apreciar de una mejor manera ciertos aspectos, tales como: el color o la limpidez para lo cual se recomienda descansar el vino sobre una superficie blanca.

Los parámetros básicos relacionados con el sentido de la vista son los que se detallan a continuación:

Color. El color es el parámetro más importante de la fase visual. Se aprecia manteniendo el vino en reposo y dependiendo del tipo de vino predominará una gama de colores (Arteaga, 2014). Este atributo dependerá de la concentración de compuestos polifenólicos principalmente flavonoides procedentes de la uva. En efecto el tipo y la cantidad de polifenoles dependerán de la variedad y maduración de la uva, así como también de los distintos procesos de elaboración (Pullido, 2016).

Figura 4. Gama de Colores en Vinos Tintos y Blancos

Fuente: *Extraído de* Pullido, 2016.

Matiz o Tonalidad. Es una característica que permite diferenciar un color de otro logrando así conocer el grado de evolución que tiene un vino (Vargas, 2005). La tonalidad varía según las características de la uva tales como la variedad, acidez y pH, así como también dependerá del proceso de elaboración (Pullido, 2016).

Intensidad. La intensidad de color de un vino depende de la cantidad de materia colorante, y está relacionada con las antocianinas que se combinan con los compuestos fenólicos y los taninos presentes en la uva (Cordova, 2010). Para calificar la intensidad en un vino expertos lo hacen mediante los términos capa alta, media y baja. Un vino de capa baja será más claro, mientras que el de capa alta presenta un color oscuro (Pullido, 2016).

Estado de limpidez. La limpidez se refiere a la presencia de partículas en suspensión en un vino (Vega, 2011), y es medida dependiendo de los turbios presentes en el mismo, por lo que se expresa en unidades nefelométricas de turbidez (NTU); la relación intervalo de turbidez y aspecto del vino puede observarse en la (Tabla 2) (Vilavella, 1997).

Tabla 2. Lectura nefelométrica (NTU) y aspecto del vino

Lectura nefelométrica (NTU)	Aspecto del vino
Intervalos de turbidez	
0,4 -1,5	brillante
1,5 -2,5	Claro
2,5 -5,0	Velado

5,0 -15	opalescente
>15	Turbio

Fuente: *Extraído de* Vilavella, 1997.

Para examinar la limpidez de un vino se pone la copa bajo una luz blanca y sobre un fondo también blanco y bien iluminado. De tal manera que se pueda evaluar enseguida si el vino es transparente o está turbio (Pullido, 2016). La limpidez de un vino se califica por adjetivos tales como: brillante, limpio, transparente, claro, nebuloso, opaco, sucio, apagado, turbio o velado, dependiendo de su turbidez.

Figura 5. *Turbidez en un Vino Blanco*



Fuente: *Extraído de* Requena, 2015.

Vivacidad. El brillo o vivacidad de un vino es una característica importante puesto que nos da a conocer de inmediato el estado del vino; el pH y la acidez intervienen en esta característica; si la acidez es alta y el pH bajo, el vino se mostrará brillante y, al contrario, se presentará apagado. El brillo se aprecia por cómo el vino refleja la luz (Pullido, 2016) (Lafuente, 2013).

Efervescencia. Se da principalmente en vinos que hayan sido sometidos a un proceso de maceración carbónica, y se observa cuando se forman burbujas en las paredes de la copa al servirlo, el tamaño de las burbujas formadas determina esta característica, pues mientras más pequeñas sean tendrán mejor finura y persistencia, por lo tanto, mejor efervescencia (Pullido, 2016).

La efervescencia no solo se da en los vinos espumosos, (cava, champagne) sino también en vinos tranquilos o de “aguja” pero en proporciones de anhídrido carbónico mínimas (Requena, 2015).

1.7.2. Parámetros relacionados con los aromas

El olfato, es el órgano encargado de recoger los aromas provenientes del vino, y es considerado uno de las más difíciles de definir y caracterizar, debido a que existen más de novecientas sustancias orgánicas y volátiles que se perciben como sustancias aromáticas.

El aroma resulta de la interacción de los compuestos minoritarios que proporcionan las distintas notas o matices. Es importante recalcar que, para la detección de los aromas, existen dos posibles accesos; por vía nasal directa, que se da mediante inhalación por la nariz y vía retronasal, que es la que pasa por la rinofaringe (Muñoz, 2014).

Se clasifican en primarios, secundarios y terciarios de acuerdo su procedencia (Pullido, 2016).

Aromas primarios. Propios de la variedad de la uva (Pullido, 2016). Aparecen normalmente como sensaciones sutiles y ligeras. Se obtienen por vía nasal (Muñoz, 2014).

Aromas secundarios. Se forman durante el trascurso de la fermentación alcohólica y maloláctica, originándose compuestos de bajo peso molecular como: metanol, etanol o propanol y de alto peso molecular como: isoamílico, isobutílico o feniletílico (Pullido, 2016). Estos aromas se desprenden al contacto con la lengua y al agitarlo con la boca, aumentando su temperatura, por lo tanto, se obtienen por vía retronasal (Muñoz, 2014).

Aromas terciarios. Aparecen cuando los vinos son almacenados en barricas de madera o en botella. Durante este proceso de envejecimiento, se transforman sustancias ya existentes mediante procesos fisicoquímicos y se incorporan otras sustancias propias de la madera (Pullido, 2016). Al igual que los secundarios se obtienen por vía retronasal (Muñoz, 2014).

1.7.3. Parámetros relacionados con el sabor

Es importante considerar las cuatro dimensiones esenciales que reconoce el sentido gustativo: amargo, dulce, ácido, y salado, mismos que se describen a continuación:

El sabor amargo se percibe en la parte más profunda o interior de la lengua, casi al final, se percibe como una sensación de astringencia (aspereza en la lengua) (Requena, 2015).

Los polifenoles son los responsables del sabor amargo y fundamentalmente los taninos (Pullido, 2016).

El sabor dulce se percibe en la punta de la lengua y es el más efímero, se deben a los azúcares presentes en el vino (glucosa, fructosa), que provienen de una fermentación incompleta, cuando las levaduras no han transformado todo el azúcar en alcohol (Requena, 2015).

El sabor ácido se percibe en las partes laterales de la lengua. Los ácidos forman parte de la estructura del vino, aportan frescor y facilitan su conservación (Pullido, 2016). Todos los vinos son ácidos (pH entre 2,8 y 3,6) (Requena, 2015). Es importante tener en cuenta el proceso por el cual ha pasado el vino, ya que procesos con temperaturas altas afectarán la percepción de la acidez, aumentando así la sensación de astringencia y de dureza en vinos tintos. Por lo mismo, se busca que un vino tenga menor acidez (Pullido, 2016). En los vinos blancos, por el contrario, se busca un nivel más alto de acidez, ya que les da más frescura. Entre las sustancias ácidas, se distinguen las que provienen de la uva (ácido tartárico, málico y cítrico) y las que se forman durante la fermentación (ácido láctico, el succínico y el acético) (Pullido, 2016).

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

Introducción

El siguiente capítulo aborda la metodología empleada en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Como primera etapa se realizó una validación del grupo jueces sensoriales, posteriormente se procedió a la toma de muestras para los análisis microbiológicos, sensoriales y medición del parámetro turbidez. Finalmente se detalla el procedimiento para las determinaciones microbiológicas (mohos, levaduras y bacterias acéticas) y medición de la turbidez.

2.1. Validación de Jueces

2.1.1. Panelistas Sensoriales

La Empresa "Cósmica Cía. Ltda." cuenta con un panel de 10 jueces entrenados correspondiente a personal de las áreas de producción, calidad y administración. Este grupo está conformado por 6 hombres y 4 mujeres con edades comprendidas entre 25 y 40 años.

2.1.2. Sala de Cata

La sala de cata donde se llevaron a cabo las pruebas sensoriales, se ubica en la Empresa "Cósmica Cía. Ltda.". Cabe destacar que dicho lugar es plenamente adecuado y cumple con los requerimientos necesarios para crear un clima confortable, que permita garantizar resultados idóneos de los ensayos.

2.1.3. Validación del Panel de Jueces

Con esta determinación se podrá verificar que las respuestas de cada uno de los jueces sean homogéneas y reproducibles en tiempo y espacio (ISO 8586, 2014). Con lo antes descrito, se podrá garantizar la confiabilidad de los juicios emitidos por los catadores en las determinaciones del presente estudio.

La validación se realizó con el grupo de 10 jueces entrenados, en 5 sesiones semanales de aproximadamente 20 minutos cada una, todas estas evaluaciones se realizaron a la misma hora: mitad de mañana (11am), esto con el objetivo de no condicionar los resultados y aprovechar que la capacidad sensitiva es mayor en este horario.

En cada sesión se presentó dos muestras de un mismo producto (vino tinto), provenientes de un mismo lote, una muestra sin modificaciones y otra modificada con el objetivo de que los jueces no intuyan las respuestas. Esta fase fue realizada a ciegas para que el catador no se vea influenciado por la procedencia o marca del producto, para este propósito se utilizó un vino tinto propio de la empresa.

En caso de que la prueba de validación realizada, no de los resultados esperados, los jueces serán previamente entrenados en los atributos en que se determine que hay falencias.

2.1.3.1. Prueba de Correlación (Tau de Kendall)

Esta prueba está basada en medir el grado de correlación lineal entre dos variables ("x", "y") y es principalmente usada para conocer el grado de concordancia entre un grupo de jueces (Morales & Rodriguez, 2016). Además, este método es sumamente utilizado para analizar datos no paramétricos (EcuRed, 2012). El coeficiente Tau de Kendall varía de -1 a +1, es decir si todos los valores de "x" concuerdan con "y" tau será =+1, por el contrario, si todos los valores de "x" discrepan con "y" tau será =-1 (Morales & Rodriguez, 2016). Los resultados obtenidos no son 100% confiables, por lo que se trabaja con un porcentaje de nivel de confianza p siendo el recomendado del 95%, es decir el nivel de significancia será de

0,05.

Para evaluar los datos obtenidos durante la validación del grupo de jueces, se utilizó como herramienta el software estadístico "R y R studio". Para el desarrollo de este estudio se procedió a comparar las respuestas de los jueces, por cada atributo evaluado en las distintas fases. Los resultados se estimaron mediante p-value (coeficiente Tau de Kendall) y p-crítico (nivel de significancia), el cual determina que si el p-value es mayor al p-crítico se acepta la hipótesis lo que quiere decir que los jueces concuerdan entre sí, mientras que si p-value es menor a p-crítico se rechaza la hipótesis lo que quiere decir que los jueces no concuerdan entre sí.

2.2. Selección de las muestras

2.2.1. Selección de las muestras para análisis microbiológico, sensorial y medición del parámetro turbidez

La selección de muestras para análisis microbiológico y medición del parámetro turbidez se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia basado en la normativa (NTE INEN 0339, 1994).

La selección de muestras para análisis sensorial fue realizada mediante un muestreo crítico.

Los análisis mencionados anteriormente, se realizaron en 5 lotes por cada uno de los productos, es decir :5 lotes de vino tinto seco, 5 lotes de una bebida alcohólica a base de vino tinto y 5 lotes de una bebida alcohólica a base de vino blanco de la empresa "Cósmica Cía. Ltda.". Es importante recalcar que todos los mostos fueron similares, es decir fueron liberados bajo un mismo criterio por el departamento de calidad de la empresa.

2.2.1.1. Muestreo para análisis microbiológico y medición del parámetro turbidez

Para el presente estudio, se procedió a la toma de 5 muestras por cada etapa de filtración del vino, tal como se describe en la Tabla 3. La toma de muestras se realizó a un tiempo preestablecido (cada 15 minutos), las mismas fueron tomadas en envases de vidrio estériles, y para asegurar que

no se dé una contaminación cruzada, la primera muestra extraída sirvió como enjuague del recipiente (NTE INEN 0339, 1994). Las muestras fueron tomadas y trasladadas al laboratorio de microbiología de la Empresa "Cósmica Cía. Ltda.", para realizar inmediatamente los correspondientes análisis microbiológicos. Este procedimiento se repitió en los 5 lotes analizados de cada uno de los productos.

Tabla 3. Plan de Muestreo para análisis microbiológico y turbidez por producto

Etapas de Filtración del vino	Unidades experimentales	Batch	Número total de muestras
		1	
		2	
Después del proceso de centrifugación	5	3	25
		4	
		5	
		1	
		2	
Después del proceso de filtración por tierras	5	3	25
		4	
		5	
		1	
		2	
Después del proceso de filtración por placas	5	3	25
		4	
		5	
		1	
		2	
Después del proceso de microfiltración	5	3	25
		4	
		5	

		1	
		2	
Después del proceso de pasteurización.	5	3	25
		4	
		5	

2.2.1.2. Muestreo para análisis sensorial

Para el presente análisis se procedió a la toma muestras por triplicado tanto después del proceso de microfiltración como posterior al proceso de pasteurización de cada uno de los productos analizados (vino tinto seco, bebida alcohólica a base de vino tinto, y bebida alcohólica a base de vino blanco) tal como se indica en la Tabla 4. La toma de muestras se realizó aleatoriamente, las muestras fueron tomadas y trasladadas al laboratorio de bromatología de la Empresa "Còsmica Cía. Ltda.", donde se almacenaron a temperatura ambiente, para su posterior análisis. Este procedimiento se repitió en los 5 lotes analizados de cada uno de los productos.

Tabla 4. Plan de Muestreo para Análisis Sensorial por Producto

Procesos de estabilización del vino	Unidades Experimentales	Batch	Número total de muestras
		1	
		2	
Después del proceso de microfiltración.	3	3	15
		4	
		5	
		1	
		2	
Después del proceso de pasteurización.	3	3	15
		4	
		5	

2.3. Determinación de la carga microbiana de mohos y levaduras y bacterias acéticas

Se realizaron análisis microbiológicos de conteo total de mohos, levaduras y bacterias acéticas en base en la normativa (OIV-MA.AS4-01).

2.4. Determinación del parámetro Turbidez

Se determinó el parámetro turbidez en base en la normativa (OIV-MA.AS2-08).

2.5. Evaluación Sensorial de las Muestras

2.5.1. Prueba Triangular

Los panelistas sensoriales (n=10) realizaron esta prueba durante tres sesiones de 15 minutos aproximadamente, evaluándose un producto por cada sesión. Para realizar esta prueba se procedió a presentar a los panelistas tres muestras simultáneamente, dos de ellas iguales y una diferente, es decir, dos muestras sometidas al proceso de pasteurización y una muestra después del proceso de microfiltración, las muestras fueron codificadas con tres cifras tomadas aleatoriamente. Antes de iniciar la cata se les solicitó analizar las tres muestras y detectar la muestra diferente, así como también detallar que fue lo que le permitió identificar la muestra diferente. Cabe destacar que entre cada degustación se les proporcionó agua, galletas y café para limpiar sabor y olor.

2.5.2. Análisis Sensorial Descriptivo

Antes de iniciar la sesión, se trasladó una botella de cada uno de los productos a catar a la sala de preparación. Las botellas fueron abiertas y degustadas por los responsables del panel para verificar la ausencia de defectos en los productos. En el caso del vino tinto fueron abiertas y posteriormente homogenizadas.

Los productos fueron servidos a la temperatura ideal de cada producto, es decir, vino tinto a temperatura ambiente y las bebidas a base de vino a

10°C, las mismas fueron servidas en copas de vidrio. La iluminación que se les proporcionó es proveniente de lámparas fluorescentes tipo de luz de día. Las muestras se codificaron con una letra y tres números siguiendo un orden aleatorio, de modo que cada panelista tuvo un orden de presentación diferente, esto con el objetivo de minimizar algún sesgo correspondiente al orden de presentación.

El análisis se realizó por 3 sesiones de aproximadamente 30 minutos, evaluándose en cada una de ellas un producto (vino tinto seco, bebida alcohólica a base de vino tinto, y bebida alcohólica a base de vino blanco), se presentaron dos muestras por cada sesión, es decir, 1 muestra después del proceso de microfiltración y 1 muestra posterior al proceso de pasteurización de un mismo producto. Al empezar la cata se les solicitó evaluar en el siguiente orden:

- 1) Fase visual
- 2) Fase olfativa
- 3) Fase gustativa

Para la evaluación se utilizó una escala estructurada de 5 puntos. La ficha de cata que se utilizó se presenta en el Anexo 3.

2.5.3. Métodos Estadísticos

Análisis de la prueba triangular. Los datos obtenidos se compararon con las tablas de interpretación estadística descritas por Sancho, et al., 2002, que suman sólo las respuestas correctas de acuerdo al nivel de significancia, siendo el recomendado 0,05, es decir, un nivel de confianza p del 95%.

Análisis Sensorial Descriptivo. Los datos obtenidos luego de realizar el análisis sensorial descriptivo se graficaron en el software (Excel), mediante la elaboración de gráficos radiales o tipo "araña", el mismo que permite una mejor interpretación de los resultados.

Análisis de varianza (ANOVA). Para evaluar estadísticamente los datos obtenidos durante el análisis sensorial, se utilizó como herramienta el

software estadístico "IBM SPSS". Para el desarrollo de este estudio se procedió a comparar las medias de dos muestras (Microfiltración y Pasteurización), por cada atributo considerado. Los resultados se estimaron mediante p-value (Sig.) obtenido de la tabla ANOVA y p-crítico (nivel de significancia), el cual determina: si p-value es mayor a p-crítico se acepta la hipótesis nula, lo que quiere decir que no existe diferencia significativa entre las muestras, mientras que si p-value es menor a p-crítico se rechaza la hipótesis nula, lo que quiere decir que existe diferencia significativa entre las muestras.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Introducción

En este capítulo se describen, analizan e interpretan los resultados obtenidos en el estudio realizado a tres tipos de vinos, sometidos tanto a un proceso de pasteurización como a un proceso de microfiltración, con el fin de conocer si existen diferencias significativas desde el punto de vista sensorial y microbiológico entre el proceso convencional y de microfiltración.

En la 3.1, se presentan los resultados de la validación del grupo de jueces sensoriales entrenados que se desempeña dentro de la empresa. Posteriormente, en las secciones 3.2, 3.3 y 3.4 se discuten los resultados de los análisis microbiológicos, fisicoquímicos (turbidez) y sensoriales de las muestras.

3.1. Validación de Panel de Jueces

A continuación, se presentan los datos obtenidos de los análisis sensoriales correspondientes a las pruebas de validación realizados a los catadores de la empresa, procesados en el software estadístico "R y Rstudio", mediante una prueba de correlación "tau de kendall" con un nivel de significancia del 95%.

3.1.1. Interpretación de resultados Fase Visual

En la fase visual se evaluaron los atributos: color, intensidad y limpieza (Tabla 5). En todos los parámetros evaluados, las respuestas que se obtuvieron fueron muy homogéneas, teniendo un valor p de 1 en casi el 80% de las respuestas, sin embargo, en todos los casos se acepta la hipótesis, lo que nos dice que los jueces concuerdan en todos los parámetros evaluados en la fase visual con un nivel de confianza del 95%. Con estos resultados se puede concluir, que todos los jueces están correctamente entrenados en el análisis sensorial visual de los vinos.

Tabla 5. Resultados prueba "Tau de Kendall" a un nivel de significancia de 0,05. Fase visual

Jueces	Color			Intensidad Visual			Limpidez		
	p-value	p-crítico	Conclusión	p-value	p-crítico	Conclusión	p-value	p-crítico	Conclusión
AB	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA
AC	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA
AD	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA
AE	0,07	0,05	SE ACEPTA	0,13	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA
AF	1	0,05	SE ACEPTA	0,13	0,05	SE ACEPTA	0,68	0,05	SE ACEPTA
AG	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA	0,41	0,05	SE ACEPTA
AH	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA
AI	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA
AJ	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA

3.1.2. Interpretación de resultados Fase Olfativa

En la fase olfativa se evaluó la intensidad, calidad y aroma como se observa en la (Tabla 6), en donde en los dos primeros casos se aprecia que las respuestas fueron bastantes uniformes, no obstante, en el tercer parámetro se obtuvo dos valores inferiores a 0,05 p-crítico, por lo que se rechaza la hipótesis, es decir que dos de los jueces no están lo suficientemente entrenados con respecto a la distinción de aromas.

Por todo lo antes mencionado se tomó la decisión de realizar una capacitación de identificación de aromas, con el objetivo de que los jueces puedan distinguir de una mejor manera los aromas característicos en los vinos a evaluar.

Tabla 6. Resultados prueba "Tau de Kendall" a un nivel de significancia de 0,05. Fase Olfativa

Jueces	Intensidad Olfativa			Calidad			Aroma		
	p-value	p-crítico	Conclusión	p-value	p-crítico	Conclusión	p-value	p-crítico	Conclusión
AB	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA
AC	0,68	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA	0,41	0,05	SE ACEPTA

AD	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA	0,13	0,05	SE ACEPTA
AE	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA	0,03	0,05	SE RECHAZA
AF	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA	0,02	0,05	SE RECHAZA
AG	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA	0,23	0,05	SE ACEPTA
AH	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA
AI	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA
AJ	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA

3.1.3. Interpretación de resultados Fase Gustativa

En la fase gustativa se evaluaron los siguientes parámetros: acidez, intensidad y naturaleza (Tabla 7), a partir de los resultados obtenidos se puede evidenciar que existe homogeneidad en todas las respuestas emitidas por los jueces.

Tabla 7 . Resultados prueba "Tau de Kendall" a un nivel de significancia de 0,05. Fase Gustativa

Jueces	Intensidad Gustativa			Acidez			Naturaleza		
	p-value	p crítico	Conclusión	p-value	p crítico	Conclusión	p-value	P crítico	Conclusión
AB	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA
AC	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA
AD	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA
AE	1	0,05	SE ACEPTA	0,13	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA
AF	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA
AG	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA
AH	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA
AI	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA
AJ	1	0,05	SE ACEPTA	0,13	0,05	SE ACEPTA	1	0,05	SE ACEPTA

3.1.4. Interpretación General de la Fase de Validación del Panel de Jueces

Luego de analizar los resultados obtenidos en las distintas fases ya antes mencionadas, se concluye que el grupo de catadores tiene un adecuado nivel de entrenamiento, no obstante, en la fase gustativa se evidenció respuestas negativas por parte de dos jueces, por lo que del total de

catadores (10), solo 8 emitieron respuestas totalmente homogéneas, los dos catadores no lograron el rendimiento necesario, por lo que fueron eliminados, esto con el objetivo de garantizar confiabilidad en los resultados y evitar posibles errores.

3.2. Análisis Microbiológicos

3.2.1. Determinación de Mohos y Levaduras

A continuación, se presentan las mediciones de la carga microbiana referentes a mohos y levaduras realizadas en cinco batch durante cada una de las etapas de filtración. Estas determinaciones se realizaron por cada uno de los productos estudiados.

3.2.2. Interpretación de resultados Determinación Mohos y Levaduras en Vino Tinto

Como se puede evidenciar en el Gráfico 1. la reducción de la carga microbiana de mohos y levaduras en vino tinto va disminuyendo conforme pasa por las etapas de filtración del vino.

En la primera etapa que es la centrifugación del vino, se observa una carga microbiana alta, debido a que este proceso tiene como única finalidad la eliminación de partículas gruesas y no la reducción total de la carga microbiana lo que coincide con lo que (Suarez, 2013) afirma en su investigación que "la centrifugación aplicada como procedimiento único no separa totalmente toda la carga microbiana existente en el vino, por tanto, sirve solamente para disminuir el número de microorganismos y retardar unos días el inicio de la fermentación".

En la segunda etapa se observa una mayor reducción de la carga microbiana, teniendo una carga promedio de 380 UFC por cada 250ml de vino, lo que discrepa con (Suarez, 2013) que afirma que la carga microbiana después de la filtración a través de tierras diatomeas los vinos tintos generalmente tiene poblaciones viables de aproximadamente 100 UFC por cada 1 ml. En esta fase el vino logra cargas microbianas relativamente bajas a comparación con otros autores, debido a que se

adiciona como conservante el metabisulfito de sodio en concentración de SO_2 libre de 30 a 40 ppm; no obstante, el vino aún no logra tener una estabilización microbiológica completa.

En la tercera etapa que es la filtración placas, se aprecia una reducción aún más notable llegando a tener una carga promedio de 60 UFC/250ml de vino, ya que esta etapa es integrada en el final del tratamiento global de estabilización antes del embotellado, con el fin de acondicionar el vino para la microfiltración.

En la etapa de microfiltración el vino consigue tener una estabilización microbiológica, debido a que su carga microbiana promedio es de 3 UFC/250ml de vino, lo que concuerda con (Ribereau, et al, 2014) que menciona que "la microfiltración por membrana justo antes del embotellado se describe convencionalmente como baja en nivel de microorganismo" si la población residual está por debajo de 1 UFC/100ml y "estéril" si hay menos de 1 UFC/100ml, evidentemente la filtración debe llevarse a cabo bajo condiciones de extrema limpieza y libre de gérmenes para lograr este nivel de pureza.

En la etapa de pasteurización, como se observa en el Gráfico 1 se aprecia ausencia total de mohos y levaduras para todas las muestras, debido a la relación temperatura-tiempo aplicada que oscila entre 55 y 60 °C durante 25 minutos aproximadamente, que es la óptima para la destrucción total de mohos y levaduras.

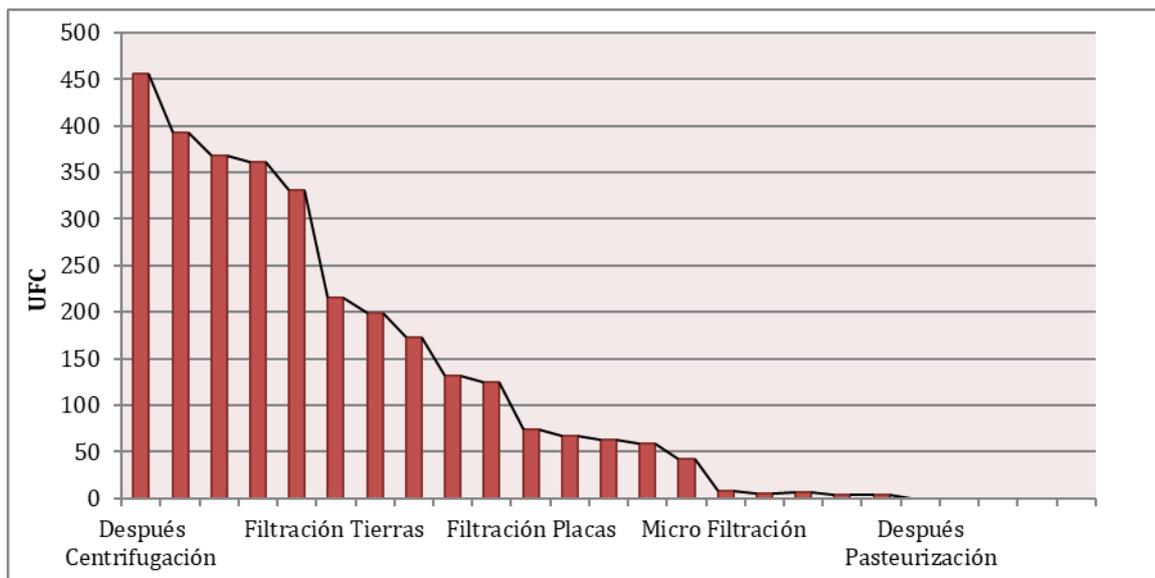
Tabla 8. Recuento microbiológico de mohos y levaduras en tres productos durante todas las etapas de filtración del vino

ETAPAS	<u>V1</u>	<u>V2</u>	<u>V3</u>
	Prom.	Prom.	Prom.
Después Centrifugación	381,67 (46,87)	672,84 (69,91)	731,28 (45,70)
Filtración Tierras	168,6 (40,10)	368,24 (60,10)	420,40 (40,65)
Filtración Placas	60,81 (12,24)	164,72 (32,43)	268,72 (26,66)

Micro Filtración	3,04 (0,88)	31,65 (14,41)	93,88 (30,50)
Después Pasteurización	0 (0)	0 (0)	0 (0)

Nota. V1= Vino tinto seco, V2= Bebida a base de vino blanco, V3= Bebida a base de vino tinto, () = Desviación estándar.

Gráfico 1. Recuento microbiológico mohos y levaduras en vino tinto



3.2.3. Interpretación de resultados Determinación de Mohos y Levaduras en Bebida a base de vino blanco y vino tinto

Los análisis microbiológicos de mohos y levaduras de las bebidas a base de vino blanco y a base de vino tinto serán considerados e interpretados de igual manera, debido a que las características fisicoquímicas de los dos productos son similares: grado alcohólico, contenido de azúcar, acidez, pH y SO₂ libre y total.

En los Gráficos 2 y 3, se aprecia el recuento de la carga microbiana de mohos y levaduras en una bebida a base de vino blanco y una bebida a base de vino tinto respectivamente y se puede afirmar que la carga microbiana es directamente proporcional a las etapas de filtración, es decir, que la carga microbiana disminuye conjuntamente a medida que los productos pasan por las diferentes etapas de filtración y microfiltración.

En la primera etapa que es la centrifugación, se observa una carga microbiana promedio para la bebida a base de vino blanco de aproximadamente 670 UFC/250ml, y para la bebida a base de vino tinto de aproximadamente 690 UFC/250ml, que si se le compara con un vino tinto seco estas son mucho más elevadas, debido a que, son bebidas con un alto contenido de azúcar y bajo grado alcohólico. Por otro lado, la etapa de centrifugación se la puede denominar como una pre-fase al verdadero tratamiento de filtración, puesto que el objetivo de este proceso es una clarificación eliminando únicamente partículas gruesas.

En la segunda etapa al igual que en el caso anterior se observa una reducción de la carga microbiana, teniendo una carga promedio para la bebida a base de vino blanco de aproximadamente 368 UFC/250ml, y para la bebida a base de vino tinto de aproximadamente 420 UFC/250ml, con lo que se puede afirmar que son cargas que aunque aún no se logre una estabilización microbiológica al comparar con otros autores son sumamente bajas, evidenciándose en la investigación reportada por Ribereau et al, 2014, que señalan que al filtrar este tipo de bebidas por tierras diatomeas se obtiene cargas promedio de 1250 UFC/250ml, esto puede ocurrir debido a la permeabilidad de las tierras, puesto que, mientras menor sea la permeabilidad utilizada, se podrá alcanzar cargas microbianas más bajas.

En la etapa de microfiltración las bebidas logran tener una estabilización microbiológica, debido a que su carga microbiana promedio para la bebida a base de vino blanco es de 31 UFC/250ml y para la bebida a base de vino tinto de aproximadamente 93 UFC/250ml, valores que se encuentran dentro de la normativa establecida para este tipo de bebidas (NTE INEN 2802, 2015), la cual establece un máximo de 10 UFC/ml. Por otro lado, es importante recalcar como en el anterior caso que en los dos primeros batch aún existe la presencia de mohos y levaduras, debido a que los filtros utilizados fueron empleados para filtrar lotes anteriores; y en los tres últimos batch analizados se observa ausencia total de microorganismos, ya que, los filtros utilizados fueron totalmente nuevos.

De igual manera en la etapa de pasteurización se observa ausencia total

de carga microbiana.

Gráfico 2. Recuento microbiológico de mohos y levaduras en vino base blanco durante todas las etapas de filtración del vino

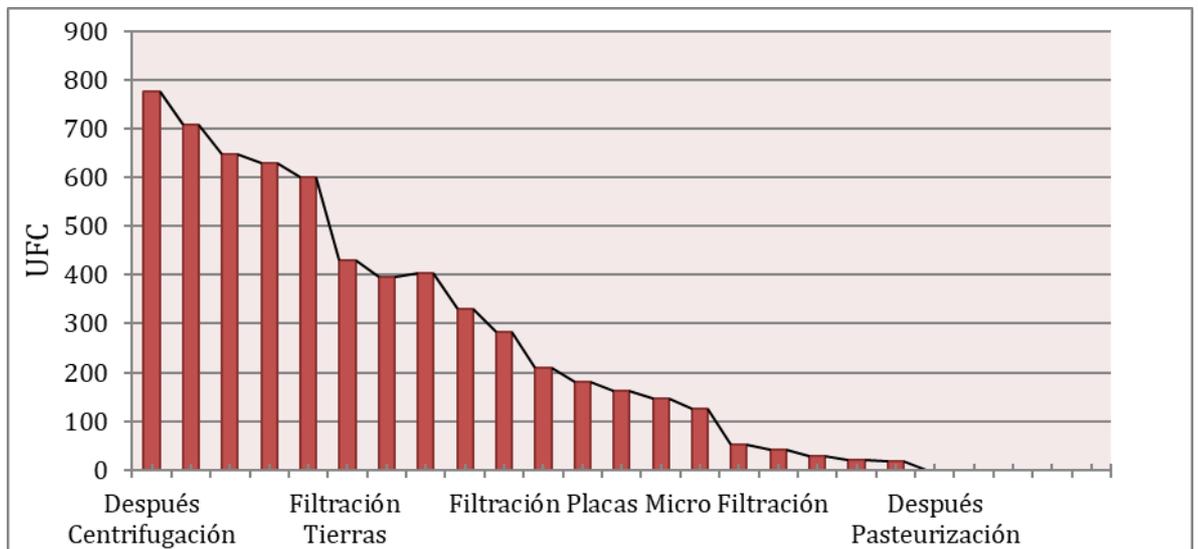
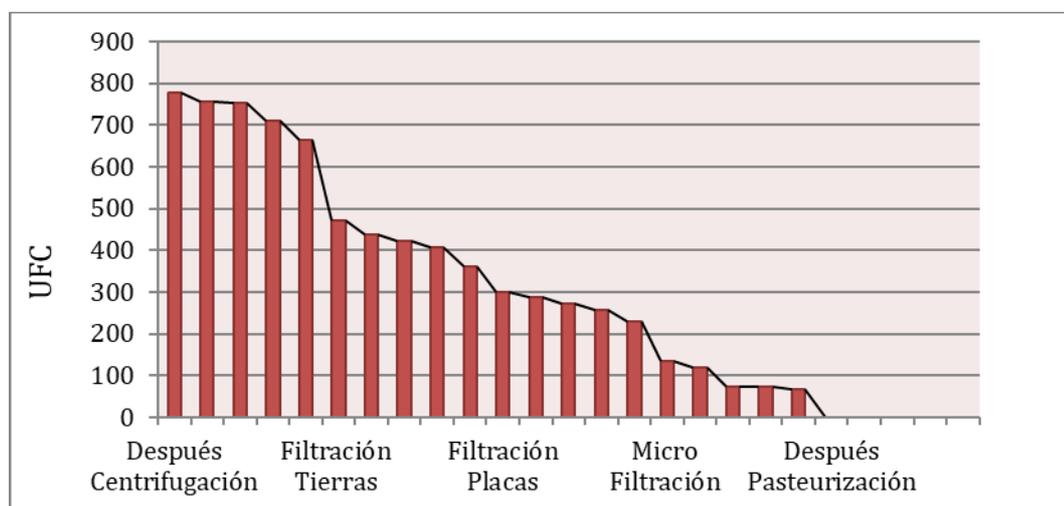


Gráfico 3. Recuento microbiológico de mohos y levaduras en vino base tinto durante todas las etapas de filtración



3.3. Determinación de Bacterias Acéticas

En todas las muestras tomadas hubo ausencia de bacterias acéticas, lo que demuestra que tanto la pasteurización como la microfiltración, son

procesos eficaces en la eliminación de este tipo de bacterias, concordando con los resultados obtenidos por (Vilavella, 1997) (Ribereau et al, 2014).

3.4. Análisis Parámetro Turbidez

3.4.1. Determinación del Parámetro Turbidez

A continuación, se presenta un resumen de la medición del parámetro turbidez, durante cada una de las etapas del proceso de filtración, esto por cada producto.

3.4.2. Interpretación de resultados Parámetro Turbidez en Vino tinto seco, Bebida a base de vino blanco y tinto.

En el (Gráfico 4), se muestra la medición de la turbidez en las muestras de vino tinto, como se puede evidenciar, luego del proceso de centrifugación la turbidez fue de 11,3 NTU aproximadamente y desciende a medida que el vino pasa por las distintas etapas de filtración, alcanzando una turbidez de aproximadamente 0,90 NTU en la etapa de microfiltración, es decir se partió de un vino totalmente turbio y se logró un vino brillante.

En los (Gráficos 5 y 6) se muestra la medición de la turbidez de una bebida a base de vino blanco y una bebida a base de vino tinto, la turbidez después del proceso de centrifugación parte de 4,08 NTU en los dos casos, y desciende paulatinamente a medida que las bebidas pasan por las distintas etapas de filtración, alcanzando en la etapa de microfiltración una turbidez para el primer caso de 0,72 NTU, y para el segundo caso de 1,12 NTU, lo que indica que son vinos de aspecto brillante, pues se encuentran en el intervalo de turbidez de 0.4 a 1.5 NTU, tal como lo indica (Vilavella, 1997), lo que concordó también con los hallazgos encontrados por (Lafuente, 2013). Por otro lado, cabe destacar que la turbidez final en la bebida a base de vino blanco es menor que la bebida a base de vino tinto, ya que, el vino blanco por naturaleza tiene menor cantidad de partículas sólidas, por lo que se puede llegar a tener niveles de turbidez más bajos.

Con estos niveles de turbidez alcanzados tanto para vinos tintos como para bebidas con un contenido de azúcar residual, se puede atribuir que por

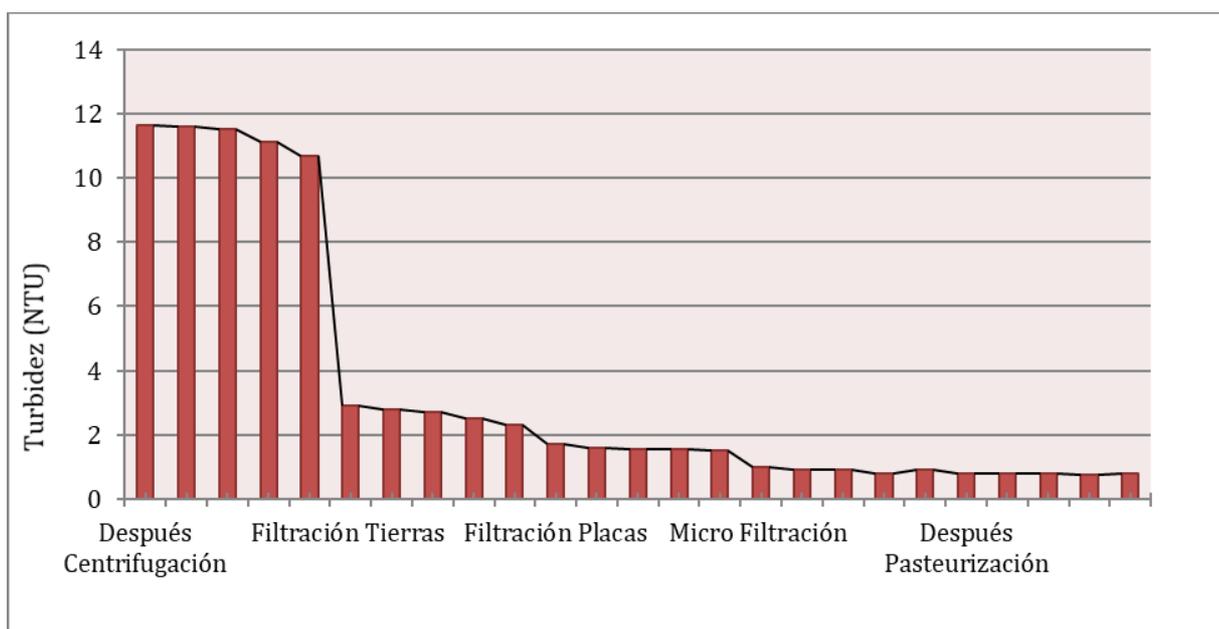
medio del proceso de microfiltración se obtienen vinos totalmente brillantes, siendo este parámetro sinónimo de calidad, por lo que se concluye que el proceso de microfiltración es capaz de conseguir productos vínicos listos para su comercialización.

Tabla 9. Medición del parámetro turbidez en tres productos durante todas las etapas de filtración del vino

ETAPAS	V1 Prom.	V2 Prom.	V3 Prom.
Después Centrifugación	11,32 (0,40)	4,08 (0,27)	4,07 (0,30)
Filtración Tierras	2,63 (0,24)	2,07 (0,19)	2,50 (0,28)
Filtración Placas	1,57 (0,07)	1,17 (0,12)	1,81 (0,09)
Microfiltración	0,90 (0,06)	0,72 (0,01)	1,12 (0,07)
Después Pasteurización	0,78 (0,02)	0,66 (0,01)	0,89 (0,03)

Nota. V1= Vino tinto seco, V2= Bebida a base de vino blanco, V3= Bebida a base de vino tinto, () = Desviación estándar.

Gráfico 4. Medición del parámetro turbidez en vino tinto seco durante todas las etapas de filtración



3.5. Análisis Sensorial

3.5.1. Pruebas Triangulares

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en un test triangular realizado por un panel de catadores expertos conformado por 8 personas, con el objetivo de ver si los procesos analizados, pasteurización y microfiltración influyen en las características organolépticas de los productos, los resultados se tomaron de acuerdo al número de respuestas correctas necesarias para establecer diferencias significativas los mismos que están en base al nivel de significancia con el que se trabaja.

3.5.2 Interpretación de resultados Prueba Triangular

La prueba se realizó en tres productos, vino tinto seco, bebida a base de vino blanco y bebida a base de vino tinto (Tabla 10). En el primer caso se obtuvieron 6 respuestas correctas, es decir 6 del total de jueces distinguieron la muestra heterogénea y de acuerdo a la tabla para interpretación de un test triangular citada por (Sancho et al, 2002) para 8 jueces se debe contar con un mínimo de 6 aciertos, por lo que se puede afirmar que existe una diferencia entre las dos muestras. En el segundo y tercer caso se obtuvo un número de respuestas correctas inferiores a 6, por lo que no existe diferencia entre las muestras analizadas.

Tabla 10. Prueba triangular con un nivel de confianza del 95% en vino tinto seco, bebida a base de vino blanco y bebida a base de vino tinto

Muestra	Número de jueces	Nivel de significancia	Número mínimo para establecer diferencias	Resultados	Conclusión
Vino Tinto	8	5%	6	6	Si existe diferencia
Bebida base blanco	8	5%	6	2	No existe diferencia
Bebida base tinto	8	5%	6	3	No existe diferencia

3.5.3 Análisis Sensorial Descriptivo

A continuación, se presentan los datos obtenidos de las pruebas sensoriales analizados estadísticamente en el software estadístico "IBM SPSS", mediante un análisis de varianza ANOVA.

3.5.4 Interpretación de resultados Análisis estadístico en vino tinto, bebida a base de vino blanco y bebida a base de vino tinto

Los datos obtenidos en el análisis sensorial descriptivo fueron analizados estadísticamente pudiendo concluir:

En el caso del vino tinto tal se observa en la (Tabla 11), hubo diferencias significativas para los atributos: intensidad olfativa e intensidad gustativa lo que concuerda con los resultados obtenidos en el (Gráfico 7); no obstante, en los demás atributos no se observa diferencias significativas entre las muestras analizadas.

En el caso de la bebida a base de vino blanco (Tabla 12), se evidenció que no existen diferencias significativas para ninguno de los descriptores.

En el caso de la bebida a base de vino tinto (Tabla 13), de igual manera se evidenció que no existen diferencias significativas para ninguno de los descriptores.

Tabla 11. Análisis de varianza "ANOVA" en Vino Tinto

VINO TINTO			
Característica	Estadístico F	Sig.	Conclusión
Color	0,226	0,642	No existe una diferencia significativa.
Intensidad Visual	0	1	No existe una diferencia significativa.
Limpidez	0,071	0,794	No existe una diferencia significativa.
Intensidad Olfativa	24,652	0	Existe una diferencia significativa.

Calidad	0	1	No existe una diferencia significativa.
Aroma	0,933	0,35	No existe una diferencia significativa.
Intensidad Gustativa	4,667	0,049	Existe una diferencia significativa.
Acidez	0	1	No existe una diferencia significativa.
Naturaleza	0,226	0,642	No existe una diferencia significativa.
Armonía General	1,615	0,224	No existe una diferencia significativa.
Nota. Se trabajó con un nivel de significancia de 0,05			

Tabla 12. Análisis de varianza "ANOVA" en Bebida a base de Vino Blanco

BEBIDA A BASE DE VINO BLANCO					
Característica	Estadístico F	Sig.	Conclusión		
Color	,000	1,000	No	existe	una diferencia significativa.
Intensidad Visual	,519	0,483	No	existe	una diferencia significativa.
Limpidez	,000	1,000	No	existe	una diferencia significativa.
Intensidad Olfativa	2,333	0,149	No	existe	una diferencia significativa.
Calidad	1,235	0,285	No	existe	una diferencia significativa.
Aroma	1,068	0,319	No	existe	una diferencia significativa.
Intensidad Gustativa	,259	0,619	No	existe	una diferencia significativa.

	2,333	0,149	No existe una diferencia significativa.
Acidez	,368	0,554	No existe una diferencia significativa.
Naturaleza	,636	0,438	No existe una diferencia significativa.
Armonía General			No existe una diferencia significativa.

Nota. Se trabajó con un nivel de significancia de 0,05

Tabla 13. Análisis de varianza "ANOVA" en Bebida a base de Vino Tinto

BEBIDA A BASE DE VINO TINTO			
Característica	Estadístico F	Sig.	Conclusión
Color	,149	0,705	No existe una diferencia significativa.
Intensidad Visual	,149	0,705	No existe una diferencia significativa.
Limpidez	,000	1,000	No existe una diferencia significativa.
Intensidad Olfativa	,000	1,000	No existe una diferencia significativa.
Calidad	2,333	0,149	No existe una diferencia significativa.
Aroma	,259	0,619	No existe una diferencia significativa.
Intensidad Gustativa	1,000	0,334	No existe una diferencia significativa.
Acidez	11,667	0,004	Existe una diferencia significativa.
Naturaleza	2,739	0,120	No existe una diferencia significativa.
Armonía General	3,500	0,082	No existe una diferencia significativa.

Nota. Se trabajó con un nivel de significancia de 0,05

A continuación, se presentan los resultados obtenidos después de realizar una comparación de las características organolépticas de tres productos sometidos a dos procesos de estabilización microbiológica (microfiltración y pasteurización), con el objetivo de observar si existe diferencia entre las muestras (microfiltración y pasteurización), si dichos procesos afectan o no a sus características sensoriales.

3.5.5 Interpretación de resultados Análisis sensorial descriptivo en vino tinto

En el Gráfico 7, se presenta la comparación de las características sensoriales de un vino tinto seco sometido a un proceso de pasteurización y a un proceso de microfiltración en donde se pudo observar diferencias marcadas entre los dos procesos.

El primer parámetro considerado fue el color, es importante recalcar que en este caso se analizó la tendencia que tuvo el vino a mantener un color rojo púrpura (color esperado); se observa una ligera diferencia entre los dos procesos, teniendo el vino pasteurizado una menor puntuación, por tanto poca tendencia al color rojo púrpura, esto se debe a las altas temperaturas aplicadas en la pasteurización, pues el calor transforma los compuestos fenólicos principalmente antocianinos que son los que otorgan el color rojo, cambiando el color a tonalidades amarillentas, quitándole la vivacidad que tiene un vino tinto joven, concordando así con la investigación de (Peña, 2006) que señala que "las temperaturas elevadas favorecen a la pérdida del color en vinos tintos".

En los dos siguientes parámetros analizados que fueron intensidad visual y limpidez no se observa diferencias significativas, pues dichos parámetros dependen de la cantidad de materia colorante y los turbios presentes en el mismo y por medio de los dos procesos se logra la eliminación de partículas sólidas, por lo que ambos parámetros no se ven afectados.

En la fase olfativa, el primer parámetro que se estudió fue la intensidad y como se observa en el Gráfico 7, existe diferencias teniendo el vino pasteurizado una mayor valoración que el micro filtrado, esto se debe a las

altas temperaturas aplicadas pues vuelven más volátiles a los aromas aumentando así su intensidad olfativa.

Siguiendo con el análisis se muestra que no se encuentran diferencias con respecto a la calidad y su naturaleza, pues ambas muestras se encuentran dentro de los estándares establecidos, coincidiendo así con los hallazgos encontrados por (Vilavella, 1997) que menciona que después del proceso de microfiltración organolépticamente no hay diferencias significativas en la calidad con respecto a vinos tratados con la tecnología tradicional.

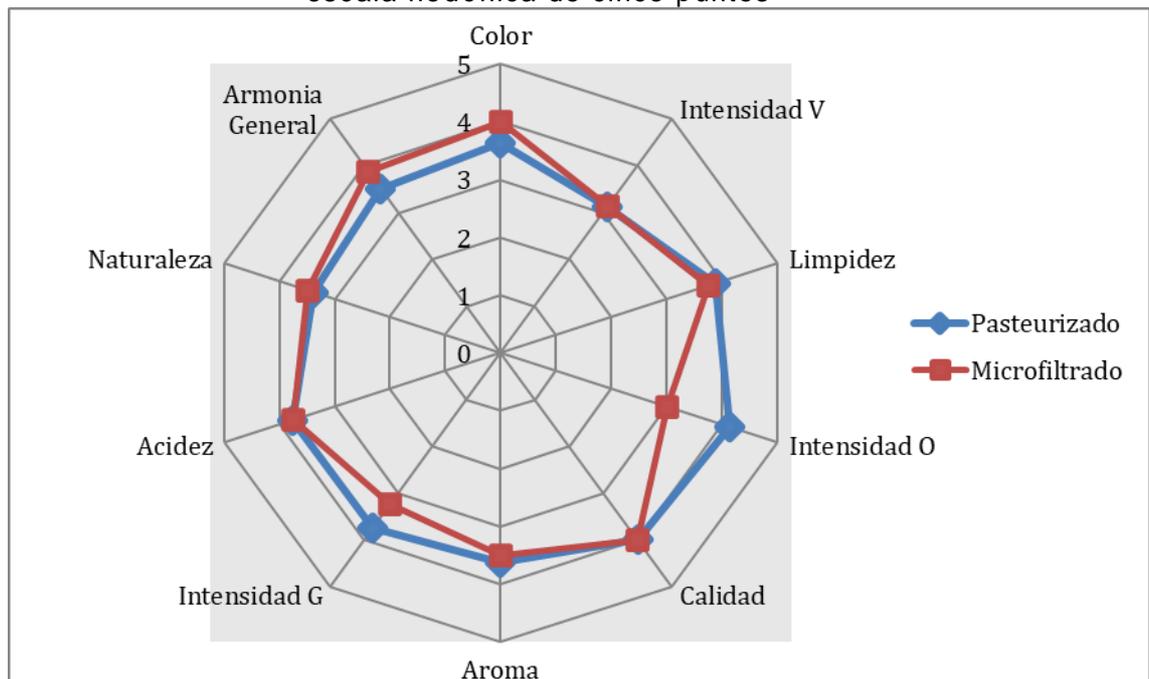
En cuanto al parámetro aroma, el vino al ser pasteurizado tiene mayor puntuación que el vino micro filtrado, por lo que el aroma es mucho más intenso, esto debido al efecto que tiene la temperatura aplicada en el proceso de pasteurización por lo que productos tratados por microfiltración son menos intensos y aromáticos, lo que coincide con lo que señala (Vilavella, 1997) que la microfiltración acelera los fenómenos de condensación taninos-antocianos, disminuyendo así la cantidad de coloides que son soporte de los aromas; teniendo relación también con lo citado por (Matheus, 2004) que menciona que la filtración ocasiona la pérdida de aroma y atribuye dicha disminución debido a que las moléculas del aroma se unen a macromoléculas como las proteínas de la cáscara o de las pepas de la uva y estas son eliminadas con la turbidez.

En cuanto a la intensidad gustativa, también es superior después del proceso de pasteurización, puesto que la temperatura exalta todas estas sensaciones volviendo a los vinos más ardientes y alcohólicos.

Al analizar la acidez, se observa que no hay diferencia entre las muestras, pues por ambos procesos se obtienen vinos con acidez moderada.

Por último, al determinar la armonía general y naturaleza del producto el panel de jueces puntuó con una calificación más alta al proceso de microfiltración.

Gráfico 7. Comparación de las características sensoriales entre un proceso de pasteurización y microfiltración de un vino tinto seco en una escala hedónica de cinco puntos



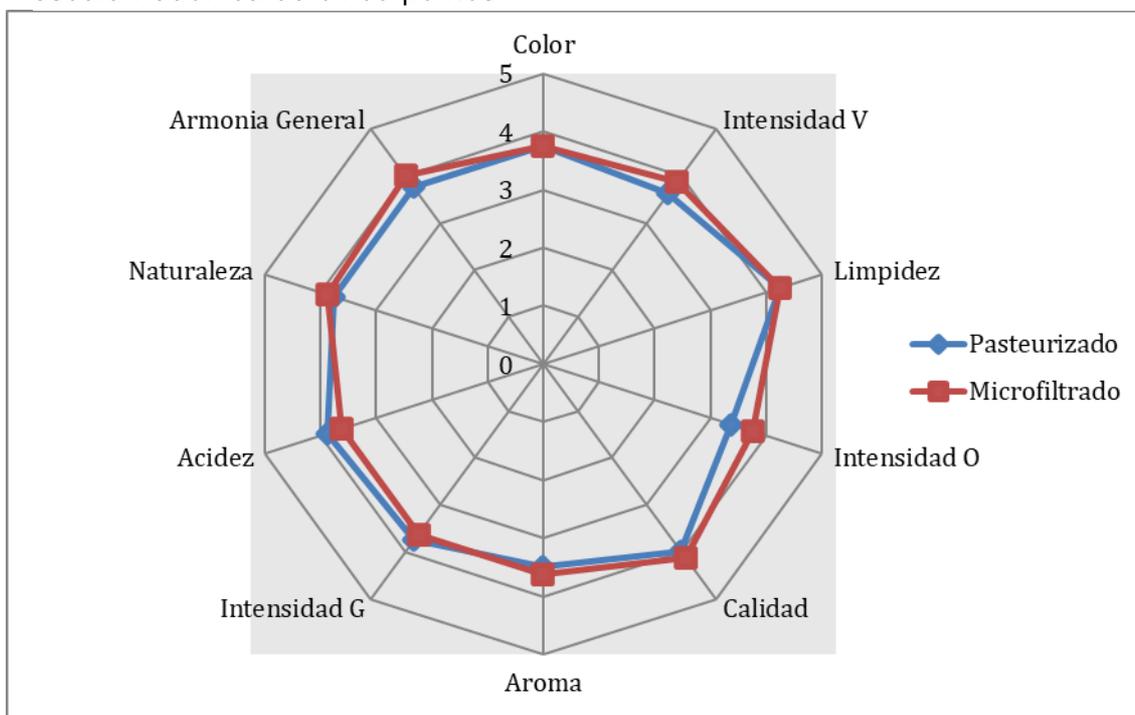
3.5.6. Interpretación de resultados Análisis sensorial descriptivo en bebida a base de vino blanco

En el Gráfico 8 se presenta la comparación de las características sensoriales de una bebida a base de vino blanco con un contenido residual de azúcar del 10% sometido a un proceso de pasteurización y a un proceso de microfiltración en donde se pudo observar mínimas diferencias entre los dos procesos.

Como se observa en el Gráfico 8 en la mayoría de los parámetros estudiados (color, intensidad visual, limpidez, calidad y aroma) no se observan diferencias significativas por lo que dichos parámetros no se ven afectados por la pasteurización ni la microfiltración, no obstante, la acidez si registra una leve diferencia siendo esta mayor en el proceso de pasteurización, por lo que la temperatura potencializa sabores ácidos.

Por último, al determinar la armonía general y naturaleza del producto el panel de jueces puntuó con una calificación más alta al proceso de microfiltración.

Gráfico 8. Comparación de las características sensoriales entre un proceso de pasteurización y microfiltración de una bebida a base de vino blanco en una escala hedónica de cinco puntos



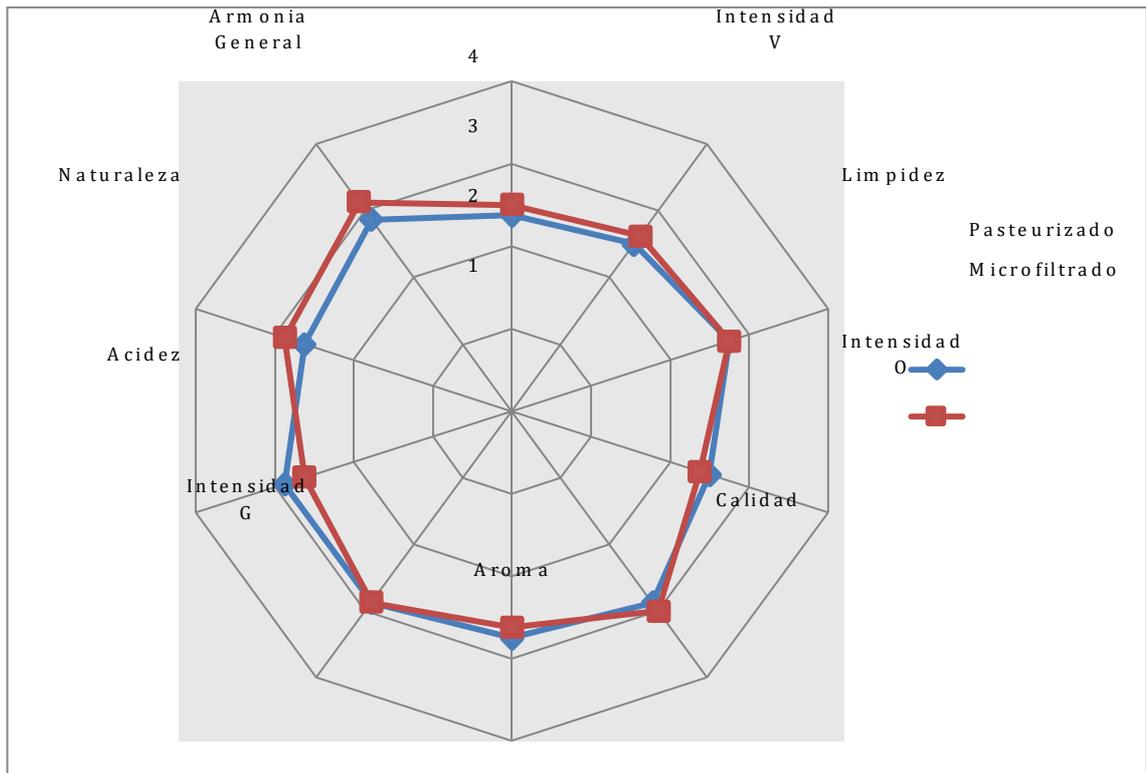
3.5.7. Interpretación de resultados Análisis sensorial descriptivo en bebida a base de vino tinto

En el Gráfico 9 se presenta la comparación de las características sensoriales de una bebida a base de vino tinto con un contenido de azúcar residual del 10%, sometido a un proceso de pasteurización y a un proceso de microfiltración en donde se pudo observar ligeras diferencias entre los dos procesos.

En este caso se observan diferencias en la mayoría de los parámetros estudiados, teniendo una alta relación con los resultados encontrados en el vino tinto seco (Gráfico 7) por lo que se trata de una bebida que está hecha en base a un vino tinto, por tanto, el análisis será similar, no obstante, el grado de diferencia que existe entre los dos productos analizados en este caso es inferior.

De igual manera es importante destacar que al determinar la armonía general y naturaleza del producto el panel de jueces puntuó con una calificación más alta al proceso de microfiltración.

Gráfico 9. Comparación de las características sensoriales entre un proceso de pasteurización y microfiltración de una bebida a base de vino tinto en una escala hedónica de cinco puntos



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones:

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio, se concluye que el proceso de microfiltración, es capaz de sustituir al proceso de pasteurización, a continuación, se sustenta lo dicho anteriormente:

- Se evidencio que el proceso de microfiltración logra conseguir una estabilización microbiológica total tanto en vinos tintos secos como en bebidas a base de vino con un contenido de azúcar residual del 10%.
- En cuanto al parámetro turbidez, por medio del proceso de microfiltración, se puede conseguir vinos y bebidas a base de vino con un aspecto totalmente brillante.
- El proceso de microfiltración mejora las características organolépticas en vinos tintos secos, logrando obtener vinos con mejor color, aroma y sabor.
- La microfiltración no afecta a las características organolépticas en bebidas a base de vino tinto y vino blanco con un contenido de azúcar residual del 10%.

Los resultados anteriores hacen que los vinos y bebidas a base de vino obtenidos mediante el proceso de microfiltración sean en todos los casos mejores que los obtenidos mediante el proceso de pasteurización

4.2. Recomendaciones

Se recomienda que las condiciones del estudio sean las mismas durante todo el trayecto, por ejemplo, la condición en la que se encuentran los filtros (nuevos o usados).

El grupo de panelistas que realizan los análisis sensoriales debe pasar por una validación estadística, sin importar si son entrenados o no.

Se recomienda también que los análisis sensoriales se realicen después de dos meses, ya que en el transcurso de ese tiempo las características sensoriales serán estables, por lo tanto, se obtendrán resultados confiables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arteaga, R. (Noviembre de 2014). La Limpidez o transparencia del vino .
Copyright.
- Benito, P. (2012). *Estabilización Biológica de los Vinos*. Obtenido de Urbina Vinos: <http://urbinavinos.blogspot.com/2012/10/estabilizacion-biologica-de-los-vinos.html>
- Bolufer, P. (2013). *Estabilización de alimentos por calentamiento no ohmico*. Lugo, España.
- Brennan, J. (2015). *Las Operaciones de la Ingeniería de los Alimentos* (Tercera Edición ed.). (D. o. Technology, Ed.) Editorial Acirbia .
- C, C., & S, A. (2007). *El Análisis Sensorial*. Mendoza: INTA.
- Casado, F. C. (2019). *Procesos de Fabricación de Bebidas Alcohólicas* . (I. T. BEBIDAS, Ed.)
- Clivio, J. (2000). *Tierras de Diatomeas*. Argentina: Rosario - SF.
- Colina, M. L. (2016). *Filtración*. Obtenido de Docplayer: <https://docplayer.es/11237621-Filtracion-m-c-ma-luisa-colina-irezabal.html>
- Cordova, I. V. (2010). *Comparación del comportamiento fermentativo de levaduras de panificación y levaduras vinicas (Uvaferm CM, Lalvin EC 1118, Lalvin QA23) y sus efectos sobre la calidad de vinos de mora (Rubus glaucus Benth.* (U. T. Ambato, Ed.) Ambato, Ecuador.
- Dominguez, L. (2019). *Luz ultravioleta en la conservación de alimentos*. Argentina.
- Hernandez, E. (2005). *Evaluación Sensorial*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional y a Distancia (UNAD).
- Hernandez, M. G. (2015). *Características sensoriales y composición no volátil de vinos tintos: avances en la exploración de la calidad* . (U. D. ALIMENTACIÓN, Trad.) La Rioja, España.
- Inacap. (2001). *Banqueteria Modulo Enología*. (E. N1, Ed.) Chile: INACAP Capacitación [OBJ] [OBJ] [OBJ] .
- INEN. (1992). *Bebidas Alcohólicas, Definiciones* (Cuarta Edición ed.). Quito, Ecuador.
- NTE INEN 0339. (1994). *Bebidas alcohólicas. Muestreo* (Vol. Primera revisión). Quito, Ecuador
- Lafuente, S. N. (2013). *Efectos de la microfiltración tangencial en el color del vino de mora de castilla*. (U. T. Equinoccial, Ed.) Quito, Ecuador.
- Lesschaeve, I. (2010). *Sensory analysis of wine*. (C. Vineland Research and Innovation Centre, Ed., & U. o. California, Trad.) California, USA.
- Liria, M. R. (2007). *Guía para la Evaluación Sensorial de Alimentos*. (C. I. CIAT, Ed.) Lima, Peru.
- Lopez, A. (2013). *Entrenamiento y Validación de un panel de catadores para la evaluación sensorial de panes sin gluten enriquecidos*. Valladolid, España.

- Matheus, M. C. (2004). *Estudio de factibilidad para la producción de Uvas (Vitis vinífera), vino y vinagre en Imbabura*. Cumbaya, Ecuador: Universidad San Francisco de Quito.
- Molina, M. (2009). *Determinación y Optimización de la Eficiencia de Filtración en el Proceso de Bebidas Alcohólicas en Embotelladora Azuaya, A través de la medición de turbidez*. Ecuador, Ecuador.
- Morales, P., & Rodriguez, L. (2016). *Aplicación de los coeficientes correlación de kendall y spearman*. Barquisimeto.
- Muñoz, C. (2014). *Influencia de la matriz vínica y de parámetros orofisiológicos en la liberación del aroma del vino. impacto en el aroma retronasal*. (D. d.-F. Universidad Autonoma de Madrid, Ed.) Madrid, España: Instituto de investigación en Ciencias de la alimentación.
- NTE INEN 2802. (2015). *Bebidas Alcohólicas, Cocteles o bebidas alcohólicas mixtas y los aperitivos. Requisitos*. Quito, Ecuador.
- OMS. (2013). *Consumo de Bebidas Alcohólicas*. (O. M. Salud, Ed.)
- Organizacion Internacional del Vino. (2010). *Análisis Microbiológico, Mohos y Levaduras* (IV ed.). Chile.
- Peña, A. (2006). *El Color de los vinos* (Grupo de Investigacion Enologica (GIE) ed.). (U. d. Chile, Ed.) Santiago, Chile.
- Perez, E. (2019). *Microfiltración*. España: Instrumentación Científico Técnica.
- Perez, J. A., & Espigares, M. (1995). *Filtración* (Universidad de Granada ed.). Granada, España.
- Picallo, A. (2009). *Análisis Sensorial de los Alimentos*. Buenos Aires, Argentina.
- Pullido, C. (2016). *Preparación y Cata de vinos y otras bebidas alcohólicas* (Vol. 1). España: Ic Editorial.
- Requena, J. M. (2015). *Cata de Vinos* (Segunda Edicion ed.). (S. (. ICB, Ed.) España.
- Ribereau, P., Glories, Y., Maujean, A., & Dubourdieu, D. (2014). *Clarificación del Vino mediante la filtración y centrifugación* (Segunda Edicion ed.). Valparaiso, Chile.
- Sancho, J., Bota, E., & de Castro, J. (2002). *Introducción al Análisis Sensorial de los Alimentos* (Universidad de Barcelona ed.). Barcelo, España.
- Suarez, J. A. (2013). *Microbiología enológica* (tercera edición ed.). Madrid, España.
- Togores, J. (2011). *Tratado de Enología* (Segunda Edicion ed., Vol. Tomo I). (E. Mundi-Prensa, Ed.) Madrid, España.
- Togores, J. H. (2011). *Tratado de Enología* (2da edicion ed., Vol. Tomo I). México.
- Vargas, M. G. (2005). *Análisis comparativo del color de diferentes vinos tintos mexicanos* (Universidad de las Americas Puebla ed.). Puebla, Mexico.
- Vega, D. F. (2011). *Elaboración y Control de Vino de Azara*. Madrid, España.
- Vilavella, M. (1997). *La Filtración Tangencial en el tratamiento de vinos* (Universidad de Lleida ed.). Lleida, España.

ANEXOS

Anexo 1. Modelo de Ficha para Validación de Jueces (Análisis Sensorial)

 CONTROL DE CALIDAD	REGISTRO DE ANALISIS SENSORIAL					R-121-1	
						6/12/12 Revisión Original	
Fecha:	Producto:				Lote:		
Test Sensorial							Comentarios
Examen Visual							
Color	cereza	marrón	rojo purpura		ladrillo		
	capa baja	capa media		capa alta			
Intensidad	brillante		claro	limpio	transparente		
Limpidez							
Examen Olfativo							
Intensidad	potente	suficiente	débil				
	muy fino		desagradable	poco agradable			
Calidad	floral		rasberry	levaduras	frutos rojos		
Aroma							
Exámen Gustativo							
Intensidad	potente	corta	larga	débil	nula		
	excesiva	equilibrada	insuficiente				
Acidez	floral	afrutado	levaduras		herbáceo	mineral	
Naturaleza							
Juicio Global							
Armonía General y Tipicidad	excelente	muy bueno	bueno	conveniente	defectuoso		

Anexo 2. Modelo de Ficha para Prueba Triangular

		REGISTRO PARA PRUEBA TRIANGULAR			R-121-1
CONTROL DE CALIDAD					22/1/20
					Revisión Original
Fecha:		Nombre		Lote:	
Producto:	Objetivo de la cata. Determinar si los cambios en el proceso afectan sus características				
Instrucciones: Pruebe las tres muestras, empezando por la de la derecha, tanta veces como sea necesario. A continuación indique cual es diferente					
Muestras a degustar:					Muestra diferente:
201	500	138			
Qué es lo que le ha permitido identificar la muestra diferente					
Determine, si le es posible, la intensidad de la diferencia percibida					
<p style="text-align: center;"> Nula <input type="checkbox"/> Ligera <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Grande <input type="checkbox"/> </p>					

Anexo 3. Modelo de ficha para análisis sensorial descriptivo

		REGISTRO DE ANALISIS SENSORIAL			R-121-1		
					22/1/20		
					Revisión Original		
Fecha:	Producto:	Anthony Rrasberry			Lote:		
Test Sensorial							
Examen Visual							
Color (Rojo Púrpura)	J235	1	2	3	4	5	1=nula 2=bajo 3=moderado 4=alto 5=intenso
	B694						
Intensidad	J235	1	2	3	4	5	1=baja 3=media 5=alta
	B694						
Limpidez	J235	1	2	3	4	5	1=transparente 2=limpio 3=claro 4=brillante 5=brillante
	B694						
Examen Olfativo							
Intensidad	J235	1	2	3	4	5	1=nula 2=débil 3=corta 4=larga 5=potente
	B694						
Calidad	J235	1	2	3	4	5	1=desagradable 2=poco agradable 3=muy fino 5=agradable
	B694						
Aroma (Rrasberry)	J235	1	2	3	4	5	1=nula 2=bajo 3=moderado 4=alto 5=intenso
	B694						
Exámen Gustativo							
Intensidad	J235	1	2	3	4	5	1=nula 2=débil 3=corta 4=larga 5=potente
	B694						
Acidez	J235	1	2	3	4	5	1=insuficiente 2=débil 3=moderada 4=equilibrada 5=potente
	B694						
Naturaleza (Afrutado)	J235	1	2	3	4	5	1=nula 2=bajo 3=moderado 4=alto 5=intenso
	B694						

