



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

FACULTAD DE QUÍMICA

**PERFIL SENSORIAL DE VINOS BLANCOS MEXICANOS: CEPAS
CHENIN BLANC, SAUVIGNON BLANC Y SILVANER**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
QUÍMICA DE ALIMENTOS**

P R E S E N T A

DULCE MARÍA ASUNCIÓN DE LA GARZA VILLALBA



MÉXICO, D.F.

2016



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO:

PRESIDENTE: Profesor: DULCE MARIA GÓMEZ ANDRADE
VOCAL: Profesor: PATRICIA SEVERIANO PÉREZ
SECRETARIO: Profesor: CARLOS IVAN MENDEZ GALLARDO
1er. SUPLENTE: Profesor: SANDRA TERESITA RIOS DÍAZ
2° SUPLENTE: Profesor: JESSICA IVETTE MÁRQUEZ ZETINA

SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA:

**ANEXO DEL LABORATORIO 4-D, LABORATORIO DE EVALUACIÓN SENSORIAL. EDIFICIO A.
DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA. FACULTAD DE QUÍMICA, UNAM.**

**ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN FUE FINANCIADO POR EL PROYECTO PAIP5000-9089
Y APOYADO POR EL PROYECTO SEMILLA 1-2014.**

ASESORA DEL TEMA:

DRA. PATRICIA SEVERIANO PÉREZ

SUSTENTANTE:

DULCE MARÍA ASUNCIÓN DE LA GARZA VILLALBA

ÍNDICE

1	JUSTIFICACIÓN	1
2	MARCO TEÓRICO	3
2.1	La vid	3
2.2	Principales zonas vinícolas del mundo	6
2.3	El vino en México	7
2.4	Consumo de vino en México	10
2.5	Uva Chardonnay	13
2.6	Uva Chenin Blanc	16
2.7	Uva Sauvignon Blanc	19
2.8	Uva Silvaner	22
2.9	Adición de enzimas a los vinos	23
2.9.1	Las enzimas pectolíticas	23
2.9.1.1	Pectinas	24
2.9.1.2	Modo de acción de las enzimas pectinasas	24
2.9.2	Beta-glucanasas	24
2.10	Evaluación Sensorial	25
2.10.1	Análisis Descriptivo	25
2.10.1.1	Pruebas descriptivas	26
2.10.2	Métodos descriptivos rápidos	26
2.11	Perfil Flash	27
2.12	Análisis Estadístico de datos	28
2.12.1	Análisis Multivariados	28
2.12.1.1	Análisis multidimensionales	29

2.13	Análisis de Componentes Principales	29
2.14	Análisis Generalizado de Procrustes	30
3	OBJETIVOS	32
3.1	Objetivo General.....	32
3.2	Objetivos Particulares	32
4	HIPÓTESIS	32
5	METODOLOGÍA	33
5.1	Selección de evaluadores	33
5.2	Preparación de las muestras	33
5.3	Generación de atributos	34
5.4	Definición de descriptores.....	34
5.5	Anclaje de la escala	35
5.6	Reajuste de atributos a evaluar	35
5.7	Construcción de sesiones	35
5.8	Análisis Estadístico	35
6	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
6.1	Generación de descriptores (1ª parte)	36
6.2	Definición de descriptores (2ª parte).....	43
6.3	Análisis de la forma de evaluación de los jueces.....	45
6.3.1	Análisis del Grupo Apariencia.....	46
6.3.2	Análisis del Grupo de Olor.....	48
6.3.3	Análisis del Grupo de Sabor.....	50

6.3.4	Análisis del Grupo de Textura.....	52
6.4	Análisis de los vinos elaborados con la uva Chenin Blanc (APG)	56
6.4.1	Análisis de los vinos experimentales.....	56
6.4.2	Análisis de los vinos comerciales y experimentales.....	62
6.5	Análisis de los vinos elaborados con la uva Sauvignon Blanc (APG).....	70
6.5.1	Análisis de los vinos experimentales.....	70
6.5.2	Análisis de los vinos comerciales y experimentales.....	76
6.6	Análisis de los vinos elaborados con la uva Silvaner (APG).....	84
6.6.1	Análisis de los vinos experimentales.....	84
6.6.2	Análisis de los vinos comerciales y experimentales.....	89
7	CONCLUSIONES.....	96
8	RECOMENDACIONES	96
9	BIBLIOGRAFÍA	97
10	ANEXOS	102

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. La Familia de la Vid.	4
Figura 2. Regiones vinícolas del mundo.	7
Figura 3. Uva de la cepa Chardonnay.....	13
Figura 4. Mapa de las plantaciones de Chardonnay.	14
Figura 5. Uva de la cepa Chenin Blanc.	16
Figura 6. Mapa de las plantaciones de Chenin Blanc.....	17
Figura 7. Uva de la cepa Sauvignon Blanc.	19
Figura 8. Mapa de las plantaciones de Sauvignon Blanc.....	20
Figura 9. Uva de la cepa Silvaner.	22
Figura 10. Representación gráfica del proceso del análisis del APG.....	31
Figura 11. Metodología empleada para el Perfil Flash de vinos blancos mexicanos.....	33
Figura 12. Presentación de las muestras para la evaluación de vinos blancos.	34
Figura 13. Juez generando descriptores de vino blanco comercial (Perfil Flash).	37
Figura 14. Juez realizando las evaluaciones de vino blanco utilizando el software FIZZ (Perfil Flash).	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Familias de los vinos blancos.....	12
Tabla 2. Descriptores aromáticos de vinos Chardonnay.....	15
Tabla 3. Órganos y sentidos empleados en la cata.....	25
Tabla 4. Vinos Comerciales evaluados para generación de descriptores.....	36
Tabla 5. Resumen de los descriptores generados por los jueces.....	37
Tabla 6. Descriptores empleados para las evaluaciones.....	43
Tabla 7. Vinos experimentales y comerciales empleados para obtener los gráficos de consenso. .	45
Tabla 8. Vinos experimentales y comerciales empleados para realizar el APG.....	55
Tabla 9. Resumen de los atributos de apariencia y textura del gráfico de GPA (Grafico 17) que se correlacionaron con los vinos experimentales de la cepa Chenin Blanc.....	58
Tabla 10. Resumen de los atributos de olor y sabor del gráfico de GPA (Graf. 18) que se correlacionaron con los vinos experimentales de la cepa Chenin Blanc.....	61
Tabla 11. Resumen de los atributos de olor del gráfico de GPA (Graf. 19) que se correlacionaron con los vinos experimentales y comerciales de la cepa Chenin Blanc.....	64
Tabla 12. Resumen de los atributos de sabor del gráfico de GPA (Graf. 20) que se correlacionaron con los vinos experimentales y comerciales de la cepa Chenin Blanc.....	67
Tabla 13. Resumen de los atributos de apariencia y textura del gráfico de GPA (Graf. 21).que se correlacionaron con los vinos experimentales de la cepa Sauvignon Blanc.....	72
Tabla 14. Resumen de los atributos de olor y sabor del gráfico de GPA (Graf. 22) que se correlacionaron con los vinos experimentales de la cepa Sauvignon Blanc.....	75
Tabla 15. Resumen de los atributos de olor del gráfico de GPA (Graf. 23) que se correlacionaron con los vinos experimentales y comerciales de la cepa Sauvignon Blanc.....	78
Tabla 16. Resumen de los atributos de sabor del gráfico de GPA (Graf. 24) que se correlacionaron con los vinos experimentales y comerciales de la cepa Sauvignon Blanc.....	81
Tabla 17. Resumen de los atributos de apariencia y textura del gráfico de GPA (Graf. 25) que se correlacionaron con los vinos experimentales de la cepa Silvaner.....	86
Tabla 18. Resumen de los atributos de olor y sabor del gráfico de GPA (Graf. 26) que se correlacionaron con los vinos experimentales de la cepa Silvaner.....	88

Tabla 19. Resumen de los atributos de olor del gráfico de GPA (Graf. 27) que se correlacionaron con los vinos experimentales y comerciales de la cepa Silvaner. 91

Tabla 20. Resumen de los atributos de sabor del gráfico de GPA (Graf. 28) que se correlacionaron con los vinos experimentales y comerciales de la cepa Silvaner..... 94

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Gráfica de frecuencia de mención de los atributos de Apariencia para las muestras de vino blanco comercial.....	39
Gráfica 2. Gráfica de frecuencia de mención de los atributos de Olor para las muestras de vino blanco comercial.....	40
Gráfica 3. Gráfica de frecuencia de mención de los atributos de Sabor para las muestras de vino blanco comercial.....	41
Gráfica 4. Gráfica de frecuencia de mención de los atributos de Textura para las muestras de vino blanco comercial.....	42
Gráfica 5. Suma de cuadrados residuales por muestra de vino (Apariencia)	46
Gráfica 6. Suma de cuadrados residuales por juez (Apariencia)	47
Gráfica 7. Factores de reescalación para cada juez (Apariencia)	48
Gráfica 8. Suma de cuadrados residuales por muestra de vino (Olor)	49
Gráfica 9. Suma de cuadrados residuales por juez (Olor)	49
Gráfica 10. Factores de reescalación para cada juez (Olor).	50
Gráfica 11. Suma de cuadrados residuales por muestra de vino (Sabor).	51
Gráfica 12. Suma de cuadrados residuales por juez (Sabor).	51
Gráfica 13. Factores de reescalación para cada juez (Sabor).	52
Gráfica 14. Suma de cuadrados residuales por muestra de vino (Textura).	53
Gráfica 15. Suma de cuadrados residuales por juez (Textura).	53
Gráfica 16. Factores de reescalación para cada juez (Textura).	54
Gráfica 17. Gráfica de componentes principales de Procrustes de los atributos de apariencia y TEXTURA de los vinos experimentales de la uva Chenin Blanc.	57
Gráfica 18. Gráfica de componentes principales de Procrustes de los atributos de olor y SABOR de los vinos experimentales de la uva Chenin Blanc.	60
Gráfica 19. Gráfica de componentes principales de Procrustes de los atributos de Olor de los vinos comerciales y experimentales de la uva Chenin Blanc.	63

Gráfica 20. Gráfica de componentes principales de Procrustes de los atributos de Sabor de los vinos comerciales y experimentales de la uva Chenin Blanc.	66
Gráfica 21. Gráfica de componentes principales de Procrustes de los atributos de apariencia y TEXTURA de los vinos experimentales de la uva Sauvignon Blanc.	71
Gráfica 22. Gráfica de componentes principales de Procrustes de los atributos de olor y SABOR de los vinos experimentales de la uva Sauvignon Blanc.	74
Gráfica 23. Gráfica de componentes principales de Procrustes de los atributos de Olor de los vinos comerciales y experimentales de la uva Sauvignon Blanc.	77
Gráfica 24. Gráfica de componentes principales de Procrustes de los atributos de Sabor de los vinos comerciales y experimentales de la uva Sauvignon Blanc.	80
Gráfica 25. Gráfica de componentes principales de Procrustes de los atributos de apariencia y TEXTURA de los vinos experimentales de la uva Silvaner.	85
Gráfica 26. Gráfica de componentes principales de Procrustes de los atributos de olor y SABOR de los vinos experimentales de la uva Silvaner.	87
Gráfica 27. Gráfica de componentes principales de Procrustes de los atributos de Olor de los vinos comerciales y experimentales de la uva Silvaner.	90
Gráfica 28. Gráfica de componentes principales de Procrustes de los atributos de Sabor de los vinos comerciales y experimentales de la uva Silvaner.	93

1 JUSTIFICACIÓN

La degustación de un vino su estimulación y apreciación sensorial, junto con su descripción constituyen el análisis sensorial. La degustación tiene mucho que ver el aspecto afectivo, es decir la subjetividad del catador hacia las sensaciones, emociones y recuerdos que puede despertar en él determinado olor. Con el fin de que la subjetividad del catador no tenga tanto peso específico en la degustación hay que estandarizar la descripción de los vinos y establecer las reglas y criterios que permitan degustar un vino con el máximo rigor (De la Presa, 2002).

Análisis es el conjunto de operaciones por las cuales se averigua como es un producto o compuesto y cuáles son sus componentes, y decimos que es sensorial cuando, en el análisis intervienen los sentidos (Aleixandre & Aleixandre, 2011).

Una de las principales contribuciones de la Evaluación Sensorial al área de la tecnología de los alimentos es la correlación de los atributos de los productos con el nivel de calidad de éstos y su influencia en la aceptación-preferencia del consumidor. El tipo de método de evaluación sensorial que se debe seguir dependerá, principalmente, del objetivo o finalidad que se persiga al analizar los vinos (De la Presa, 2002).

Se evaluó sensorialmente, el estudio del efecto de la adición de aminoácidos, cítricos y enzimas en la calidad sensorial de los vinos blancos mexicanos de las uvas Chenin Blanc, Sauvignon Blanc y Silvaner. El estudio en vinos blancos es importante porque debido a las condiciones geográficas y climáticas que se tienen en regiones productoras como Baja California (69% humedad, 85 mm precipitación, 22°C), Coahuila (53% humedad, 433mm precipitación, 21.5°C) y Querétaro (51% humedad, 570 mm precipitación, 27.4°C), (INEGI, 2014) (CONAGUA, 2015) , hacen que las características de los vinos elaborados con estas cepas sean menos ricas en aroma y sabor, en comparación con los mismos vinos producidos con las mismas cepas en otras partes del mundo como Francia y España. A la forma de cultivo y producción de vino realizado en México se le llama Viticultura Extrema.

El proyecto radica básicamente en potencializar las características sensoriales de aroma y sabor de las muestras de vino blanco antes mencionadas elaboradas de manera experimental en el Departamento de Química Analítica de la Facultad de Química, ya que con los resultados obtenidos se espera mejorar la calidad aromática y gustativa y que esto a futuro repercuta en la aceptación entre los consumidores.

Para llevar a cabo la evaluación sensorial de los vinos blancos, se seleccionó un grupo de 10 jueces: 5 mujeres y 5 hombres los cuales tenían gusto por el consumo de vinos blancos.

Se evaluaron vinos comerciales los cuales provenían de tres países Francia, España y México. Estos vinos se utilizaron para desarrollar la terminología necesaria para realizar la evaluación sensorial y de esta manera establecer, diferencias y similitudes entre las muestras experimentales, comparándolas con los vinos comerciales; y así observar si las mejoras realizadas en el proceso benefician a los vinos experimentales.

La metodología que se empleó para el desarrollo de este proyecto se le conoce como Perfil Flash (PF) (Dairou & Siefferman, 2002). Los resultados obtenidos se analizaron mediante el Análisis de Procrustes Generalizado (APG) (Hurley & Catell, 1962). Esta metodología ha sido poco utilizada para el análisis sensorial de vinos lo cual, además de las modificaciones a las prácticas enológicas, agrega originalidad a este trabajo.

2 MARCO TEÓRICO

La historia de la vid y el vino está ligada a los comienzos de la humanidad, aunque no puede determinarse la fecha exacta de su aparición. Parece que la vitivinicultura se desarrolló inicialmente en las orillas del Nilo (Aleixandre & Aleixandre, 2011).

El vino se ha elaborado por milenios. Existe la prueba de un ánfora manchada de vino que data del año 3500 a.C. no obstante, lo más probable es que el hombre aprovechara desde mucho antes las vides silvestres. Se cree que la *Vitis vinífera*, apareció por primera vez en la zona que hoy corresponde a Georgia y Armenia (Clarke & Rand, 2002).

Los griegos fueron en cierto modo los primeros innovadores en el arte de conservar el vino, al que añadían brea, resina y especias para prolongar el tiempo de conservación. Los griegos se desplazaron gradualmente hacia la actual Italia; a través de la cual y del Imperio Romano se iniciaron la mayoría de las prácticas vinícolas por Europa (Aleixandre & Aleixandre, 2011).

2.1 La vid

La vid es un arbusto del género *Vitis*. Al género *Vitis* pertenecen las vides más nobles, incluye alrededor de sesenta especies y generalmente se divide en dos secciones *Euvites* que comprenden prácticamente todas las especies americanas, asiáticas y europeas incluidas la vid europea *Vitis Vinífera* y *Muscadiniae* la cual en ocasiones se ha considerado como un género aparte (Clarke & Rand, 2002).

En la Figura 1 se presenta un resumen de la clasificación de la familia de la vid.

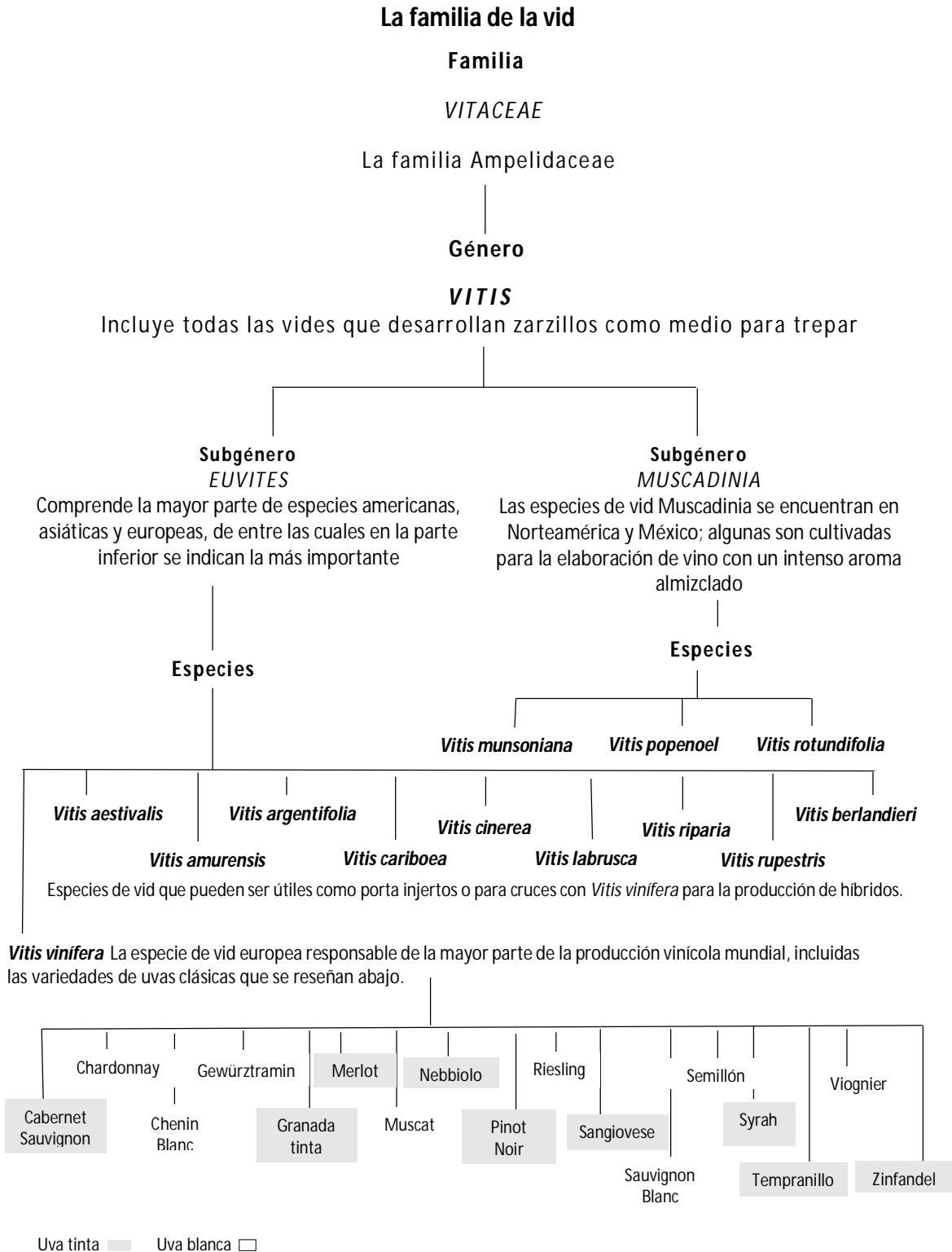


Figura 1. La Familia de la Vid.

Clarke & Rand, 2002 p. 9

✓ Clasificación científica:

Reino: *Plantae*

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Vitales*

Familia: *Vitaceae*

Género. *Vitis*

Especie: *V. vinífera*

Subespecie: *V.v. vinífera*

Nombre binomial: *Vitis vinífera subsp. Vinífera L*

La vid (*Vitis vinífera* L.), podría definirse como aquel arbusto o planta leñosa trepadora, caducifolia, que se cultiva por sus frutos comestibles y vinificables. Se cultiva en zonas templadas de todo el mundo.

Las Vitis más notables son:

- » *Vitis vinífera*: se usa para hacer vino y existen aproximadamente 24,000 diferentes varietales de los cuales solo 300 son muy utilizados.
- » *Vitis rotundifolia*: (*Muscadinia rotundifolia*), se usa para hacer mermeladas y/o vino. Nativa del sureste de EUA hasta el Golfo de México.
- » *Vitis coignetiae*: "Crimson Glory", es una especie de vid del este de Asia y se utiliza como planta de ornato por la aparición de intensos colores carmesí en el otoño.
- » *Vitis amurensis*: nativa de Asia continental incluyendo partes de Liberia y China.

El vino (*vinum*) es una bebida obtenida de la uva (*Vitis vinífera* L.) mediante la fermentación alcohólica de su mosto o zumo. La fermentación se produce, por la acción metabólica de levaduras, que transforman los azúcares del fruto en alcohol etílico y gas CO₂. El azúcar y los ácidos que posee *Vitis vinífera* L. hace que sean suficientes para el desarrollo de la fermentación; sin embargo, el vino es una suma de un conjunto de factores ambientales: clima, latitud, altitud, horas de luz, etc. Aproximadamente, un 66% de la recolección mundial de la uva se dedica a la

producción vinícola; el resto es para su consumo como frutal (Picornell & Melero, 2013).

Más de la mitad de la vid plantada en el mundo se encuentra en Europa. Sin embargo, a día de hoy, existen regiones alrededor del mundo que también siembran la vid y producen vino.

2.2 Principales zonas vinícolas del mundo

Las grandes áreas mundiales de cultivo de la vid se enmarcan dentro de unas coordenadas geográficas bien definidas: entre las latitudes de 30° a 50° en ambos hemisferios. El cultivo de la vid, está estrechamente relacionado con el tipo de terreno, la calidad del suelo y el clima (Clarke & Rand, 2002).

En la figura 2 se tiene un mapa que indica las principales regiones vinícolas del mundo.

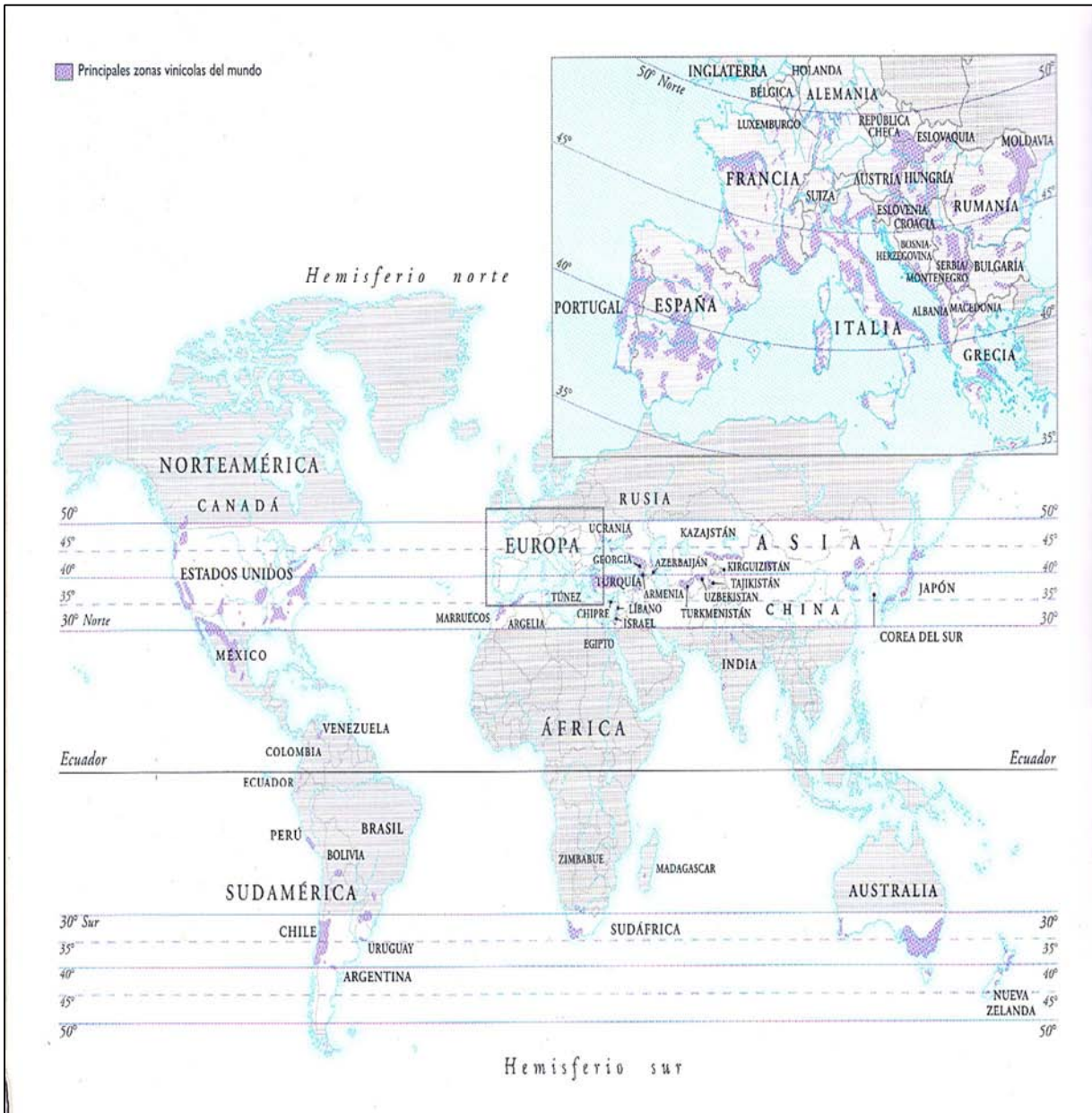


Figura 2. Regiones vinícolas del mundo.

Clarke & Rand, 2002 p. 12

2.3 El vino en México

México es el más antiguo fabricante de vino en América y es el lugar en el que se plantaron las primeras vides del Nuevo Mundo. La producción del vino en México, se remonta a la época de la conquista española; para los colonizadores españoles el vino era un elemento muy importante de su dieta diaria, ya que además de usarlo

como complemento de los alimentos, también lo usaban como medicina y para reponer energía. Cabe mencionar que antes de la llegada de los españoles, los indígenas usaban las vides salvajes para crear una bebida parecida al vino (conocida como vino de acahul) con frutas y miel, pero debido a que las vides de la región eran muy ácidas no se podía producir vino con ellas (Font, Gudiño, & Sánchez, 2009).

El cultivo de la vid ya en forma se dio con la llegada desde España de los conquistadores, y sobre todo de los misioneros quienes fueron los que lograron plantar vides que produjeran el fruto adecuado para obtener un vino aceptable (Ibarra, 2015). Las primeras vides europeas que se plantaron en México fueron traídas por los conquistadores y misioneros españoles con el olivo y han vestido los campos de Baja California. La vid fue cultivada de inmediato por los misioneros que necesitaban vino para celebrar la misa (Strang & Hanicotte, 2007).

Luego de conquistar por completo México, Hernán Cortés mandó traer de España las primeras vides europeas, las cuales se adaptaron de manera rápida al clima de la región. Gracias al auge que tuvieron las vides esto desembocó en el desarrollo de la viticultura en la nueva colonia, lo cual causó que se dejaran de traer vinos desde España. Esto hizo que el Rey Felipe II prohibiera plantar más vides y la destrucción de aquellas con uvas de buena calidad, aunque tal restricción no aplicaba a las misiones establecidas por los religiosos, quienes siguieron elaborando vino para las celebraciones (Font, Gudiño, & Sánchez, 2009).

Hacia 1900 gran parte de los viñedos mexicanos quedaron destruidos por la filoxera y los problemas políticos que perturbaron al país durante muchos años después de la revolución de 1910 (Strang & Hanicotte, 2007).

Los vinos mexicanos empezaron a producirse seriamente hasta 1920, pero no se logró que tuvieran buena calidad por muchos factores: faltaba más conocimiento de la viticultura, se utilizaba equipo defectuoso y no había una adecuada selección de variedades.

En 1948, la industria vitivinícola mexicana motivada por la necesidad de contar con un órgano que representara sus intereses ante instituciones públicas y privadas locales, nacionales e internacionales, creó la Asociación Nacional de Vitivinicultores, A.C., hoy Consejo Mexicano Vitivinícola, A.C. Inicialmente fueron adscritas quince empresas. En el período comprendido entre los años 1950 y 1954 se incorporaron catorce compañías más. La situación general ha cambiado considerablemente a partir de los años 70, por lo que el cultivo de la vid se ha incrementado. La implantación de variedades de uvas seleccionadas, la instalación de cavas de vinificación integrando los progresos de la ciencia enológica más moderna, el mejoramiento del nivel de vida de la clase media, los esfuerzos comerciales y educativos de las grandes marcas, han permitido colocar en el mercado productos de calidad, suscitando en el público un vivo interés hacia unas nuevas costumbre de consumo del vino.

La producción ya se triplicó entre 1970 y 1980. Este crecimiento sin precedente, supone que sean multiplicados por seis cada diez años, o sea, prácticamente por dos cada tres años, la superficie de las vides cultivadas, la capacidad de las instalaciones de vinificación, de conservación, de embotellado, los esfuerzos de la comercialización y de la distribución y por consiguiente las inversiones humanas y financieras (Vinos mexicanos y vinícolas en Mexico., 2015).

Esta Asociación, desde entonces, agrupa tanto a los productores de uva en el país, como a las empresas y organizaciones que se dedican a procesar la misma para la obtención de sus derivados, como la uva pasa, jugos de uva, brandy y, desde luego, los espléndidos vinos mexicanos. Sus principales funciones son, entre otras, el fomento al desarrollo del cultivo de la vid, la industrialización de la uva y la comercialización de los productos que de ellas se obtengan; también representa los intereses de la industria ante autoridades y organismos públicos y privados, y actúa, como interlocutora ante todo asunto de interés para la industria; defiende además, los intereses de sus asociados y busca promover la creación de estaciones enológicas y otros organismos técnicos y prácticos para proteger y mejorar la calidad de los productos vitivinícolas (Vitivinícola, 2015).

2.4 Consumo de vino en México

En México se cuenta con la Norma Mexicana *NMX-V-012-1986 BEBIDAS ALCOHÓLICAS. VINOS. ESPECIFICACIONES. ALCOHOLIC BEVERAGES. WINES. SPECIFICATIONS. NORMAS MEXICANAS. DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS.*

Según la norma mexicana se entiende por vino la bebida resultante, exclusivamente, de la fermentación alcohólica completa o parcial de mostos de uva en contacto o no de sus orujos (NMX-V-012-1986).

Los vinos que se evaluaron en el presente proyecto se les conocen como varietales, es decir, que provienen de un único tipo de uva (NMX-V-012-1986).

El mercado mexicano del vino está en una fase de crecimiento en la que está experimentando profundos cambios, tanto a nivel nacional, como internacional.

Actualmente, la producción de vino en México sigue siendo muy inferior al volumen de vino importado, aunque va ganando presencia en el mercado gracias, sobre todo, a su aceptación y consumo por parte del público joven. El consumo per cápita de vino en México sigue siendo muy bajo 0,75 litros per cápita. A pesar de esto y comparando con el consumo en países eminentemente productores como España (20 litros per cápita), Italia (37 litros per cápita) o Francia (47,7 litros per cápita), el incremento en los últimos años permite tener una visión optimista (Girón, 2014).

La calidad de los vinos mexicanos depende de diversos factores:

- » Del origen geográfico y *terroir* (suelo de composición única con microclima específico, cuyas características se transfieren a las uvas y luego a los vinos).
- » La o las variedades de uva con que fueron elaborados.
- » De la vendimia manual y a veces nocturna de cada variedad en su punto óptimo de madurez.
- » La selección de los racimos y las uvas.
- » Del estrujado y prensado suave, cuidadoso y delicado, para no romper las pepitas de la que le dan astringencia y amargor al vino.

- » De las fermentaciones y maceraciones (donde dejan las cáscaras de las uvas en contacto con el jugo para que transfieran al vino aromas, colores, sabores) cortas o largas a temperatura controlada, realizadas con levaduras naturales o seleccionadas.
- » De los diversos procesos técnicos (estabilización en frío y filtraciones ligeras o trasiegos y clarificación por sedimentación).
- » Las crianzas cortas o largas en barricas o toneles de robles de diferentes orígenes, nuevas o usadas.
- » Si son vinos monovarietales (de una sola cepa de uva) o multivarietales (mezcla de varias uvas) (Girón, 2014).

A continuación en la Tabla 1 se presenta algunas de las características de los vinos blancos.

Tabla 1. Familias de los vinos blancos.

VINOS BLANCOS	CARACTERÍSTICAS
Blancos secos, ligeros y con acidez	Son vinos muy suaves y refrescantes, que desarrollan aromas sencillos y poco complejos de flores y frutas. Se elaboran con cepas como: Chardonnay, Pinot Blanc, Sauvignon, Chassela.
Blancos secos, suaves y afrutados	Se caracterizan por aromas muy afrutados, a menudo marcados por los cítricos de agradable frescura. Se elaboran con cepas como: Chardonnay, Chenin, Semillón, Ugni Blanc.
Blancos secos, amplios y con clase	Presentan una agradable acidez que los hace refrescantes, a menudo son criados y vinificados en barricas. Se elaboran con cepas como: Chardonnay, Chenin, Riesling Sauvignon, Semillón.
Blancos secos muy aromáticos	Se definen por su exuberancia de aromas y su fuerte personalidad gustativa, permiten identificar la cepa con solo olerlos. Se elaboran con cepas como Moscatel, Palomino, Riesling.
Blancos dulces o semidulces	Se caracterizan por la mayor o menor presencia de azúcares residuales contenidos en el jugo de uva que no han sido transformadas en alcohol. Se elaboran con cepas como: Chenin, Semillón, Riesling, Sauvignon.

(Strang & Hanicotte, 2007)

2.5 Uva Chardonnay

No podría haber existido una uva blanca más apropiada que la Chardonnay para introducir al Nuevo Mundo dentro de la gran comunidad de la viticultura. Esta vid se adapta con facilidad a la mayoría de los suelos y a casi todos los climas ya que este tipo de uva es muy adaptable (Clarke & Rand, 2002).

Chardonnay es una de las variedades de uva blanca más importantes del mundo para la producción de vinos blancos de alta calidad. La variedad originó probablemente de la región francesa de Borgoña. El nombre de " Chardonnay " se ha vinculado a una aldea en la región de Mâcon y se deriva de Cardonnacum, que significa " un lugar de chardons o cardos." (Bettiga, 2003).

En la figura 3 se muestra la uva de la cepa Chardonnay.



Figura 3. Uva de la cepa Chardonnay.

(Vinoteca, 2015)

Chardonnay descende de la Pinot Noir y la Gouais Blanc es una cruce de ambas. El país de origen es Borgoña, Francia. La piedra caliza, la creta es un tipo de suelo que es alcalina y la arcilla son importantes para la Chardonnay, aunque sea capaz de producir buenos aromas en una gran variedad de suelos (Clarke & Rand, 2002).

Es una variedad de granos pequeños y redondos, de color miel cuando está madura y sabor dulce. La Chardonnay se utiliza en la elaboración del champagne (Selección, 1973).

En la figura 4 se muestran las plantaciones de la uva Chardonnay en el mundo.

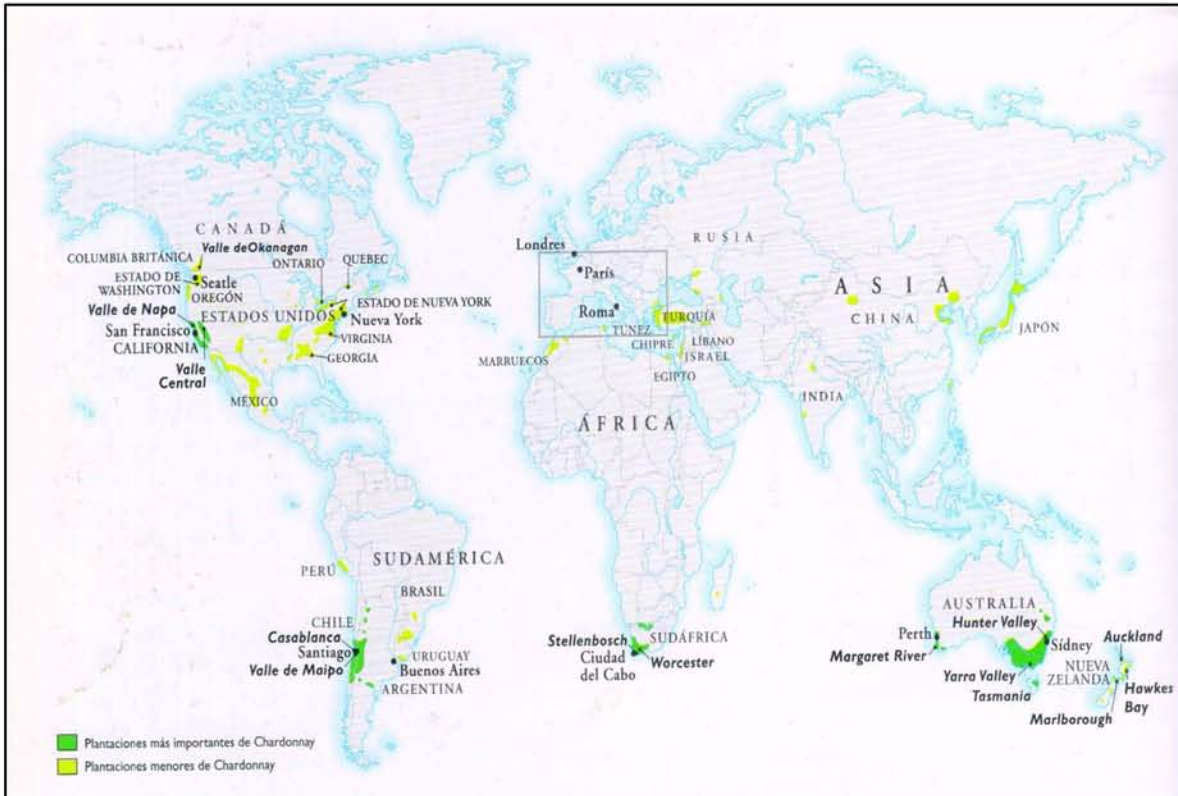


Figura 4. Mapa de las plantaciones de Chardonnay.

Clarke, 2002 p. 64

En la tabla 2 se presentan algunos de los aromas característicos de los vinos elaborados de la uva Chardonnay.

Tabla 2. Descriptores aromáticos de vinos Chardonnay.

Clima	Descriptor
Derivados de áreas vitícolas de clima frío o templado	Manzana verde. Piedra de fusil. Cítricos (limón, lima y pomelo). Floral. Ananá fresco. Almendra, nuez, avellanas tostadas. Herbáceos. Frutas secas.
Derivados de áreas vitícolas de clima templado	Flores tropicales. Frutales de carozo (duraznos, damascos, nectarinos). Banana. Duraznos o damascos enlatados. Ananá enlatado, limón.
Derivados de prácticas utilizadas en la elaboración del vino	Jengibre, picante. Vainilla, humo, tostado, roble, mantequilla, acacia.

Curso superior de degustación de vinos 2007.

Algunos sinónimos de la uva Chardonnay son: Arboisier, Arnaison Blanc, Arnoison, Aubaine, Auvergnat Blanc, Auvernas Blanc, Auvernat Blanc, Auxerrois Blanc, Auxois Blanc, Bargeois Blanc, Beaunois, Blanc de Champagne, Breisgauer Sussling, Burgundi Feher, Chablis, Chardennet, Chatey Petit, Chaudenet, Claevner, Clevner Weiss, Epinette Blanche, Epinette de Champagne, Ericey Blanc, Feher Chardonnay, Feherburgundi, Feinburgunder, Gamay Blanc, Gelber Weissburgunder, Gentil Blanc, Grosse Bourgogne, Klawner, Klevanjka Biela, Lisant, Luisant, Luizannais, Luizant, Luzannois, Maconnais, Maurillon Blanc, Melon Blanc, Melon d'Arbois, Moreau Blanc, Morillon, Morillon Blanc, Moulon, Noirien Blanc, Petit Chatey, Petit Sainte-Marie, Pino Shardone, Pinot Blanc a Cramant, Pinot Blanc Chardonnay, Pinot Chardonnay, Plant de Tonnerre, Romere, Romeret, Rouci Bile, Rousseau, Roussot, Rulander Weiss, Sainte Marie Petite, Sardone, Shardone, Weiss Silber, Weissburgunder, Weissedler (California, National Grape Registry, 2015).

2.6 Uva Chenin Blanc

La Chenin Blanc es un viejo cepaje de la zona de Anjou-Touraine, Francia, se cultiva desde hace más de mil años en el Valle de Loira en donde tiene su origen. Se menciona por primera vez en el año 845, en el monasterio de Glanfeuil. En 1445 fue plantada en Touraine por Thomas Bohler, señor de Chenocaux, y su cuñado Denis Briçonnet abad de Cormery en Mont-Chenin y desde entonces la vid parece haber conservado el nombre de esta localidad (Clarke & Rand, 2002)

Hoy en día la mayor extensión en plantaciones de Chenin Blanc en el mundo se encuentran en Sudáfrica a cuyas costas llegó por primera vez en 1652 de la mano de Jan Van Riebeeck, el primer comandante de la compañía holandesa de las Indias Orientales de El Cabo y el primer vinicultor del país (Clarke & Rand, 2002).

En la figura 5 se muestra la cepa de la uva Chenin Blanc.



Figura 5. Uva de la cepa Chenin Blanc.

(Vinoteca, 2015)

En la figura 6 se observan las principales regiones de las plantaciones de Chenin Blanc en el mundo.

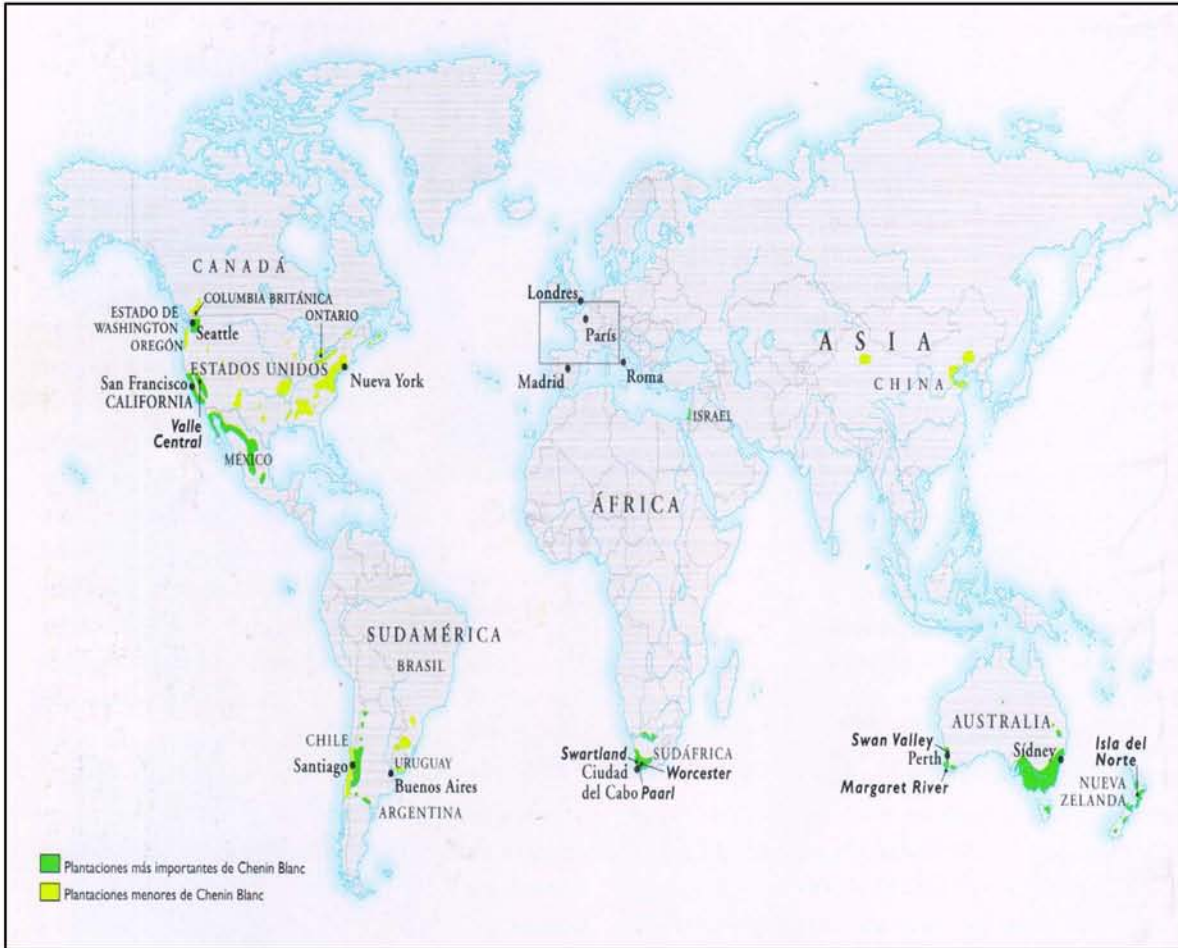


Figura 6. Mapa de las plantaciones de Chenin Blanc.

Clarke, 2002 p. 76

Se trata de una cepa de acidez muy elevada y potencialmente de una gran longevidad pero también de una cepa de un vino más desagradable que el promedio cuando no hay suficiente sol la Chenin poco madura adquiere sabor a queso. En tiempo de condiciones favorables que no se dan cada año en Loira-Medio produce vinos con dulzor semejante a la miel con una acidez fuerte pero aceptable por el consumidor. En los años menos afortunado son más ligeros menos concentrados y con más posibilidades del ser seco o semi-secos y su elevada acidez resulta casi siempre útil para los vinos secos espumosos (Simon, 2004). Se emplea para elaborar vinos sencillos, suaves, frescos y afrutados (López, 2012).

Los aromas y sabores que se encuentran en la uva Chenin Blanc son: manzana, albaricoque, frutos secos, miel, mazapán, avellana, mango, durazno, avellana, piña, madreselva, membrillo, pasto, melón (Simon, 2004).

La uva Chenin Blanc también es conocida por los siguientes nombres: Anjou, Blanc d'Aunis, Capbreton blanc, Confort, Coue Fort, Cruchinet, Cugnette, Feher Chenin, Franc blanc, Franche, Gout Fort, Luarskoe, Pineau, Pineau d' Anjou, Pineau de Briollay, Pineau de la Loire, Pineau de Savennieres, Pineau gros, Pineau gros de Vouvray, Pineau Nantais, Plant de Breze, Plant de Salces, Plant de Salles, Plant du Clair de Lune, Quefort, Rajoulin, Rouchalin, Rougelin, Steen, Stein, Tete de Crabe, Vaalblaar Stein, Verdurant (California, National Grape Registry, 2015).

2.7 Uva Sauvignon Blanc

La Sauvignon Blanc es originaria de Francia, los principales lugares donde se cosecha son el Valle de Loira y de Burdeos de aquí provienen las mejores cepas, el origen exacto de este tipo de uva es desconocido. Se afirma que la Sauvignon Blanc es una de las uvas indígenas de estas zonas; sea cual fuese su lugar de nacimiento, en algún lugar del siglo XVIII o antes se unió a la Cabernet Franc para producir la planta de semillero que pasaría a ser conocida como Cabernet Sauvignon (Clarke & Rand, 2002).

Sauvignon Blanc es una palabra que se compone de los vocablos franceses sauvage (salvaje) y vignon (viña) (Clarke & Rand, 2002). Generalmente se combina con la uva Semillón ya que se producen vinos de alta calidad (Madird, 2011).

Es resistente al frío y de maduración temprana. Sus racimos son de tamaño medio y cilíndrico.

En la figura 7 se observa la cepa de la uva Sauvignon Blanc.



Figura 7. Uva de la cepa Sauvignon Blanc.

(Vinoteca, 2015)

Los aromas y sabores que presenta esta cepa son: herbáceos hojas de limón, pasto, estragón, perejil; afrutados lima, limón, melón, piña, plátano, guayaba; floral rosas blancas, azahares; vegetales espárragos, pimientos y aceitunas. Cuando se deja madurar aporta los siguientes sabores vainilla, mantequilla, miel (Simon, 2004).

Esta uva también es conocida como: Beyaz Sauvignon, Blanc Doux, Blanc fumé, Bordeaux bianco, Champagne, Douce blanche, Feher Sauvignon, Feigentraube, Fié, Fié dans le Neuvillois, Fumé, Fumé blanc, Genetin, Gentin à Romorantin, Libornais, Melkii Sotern, Muskat Silvaner, Muskatsilvaner, Muskat Sylvaner, Painechon, Pellegrina, Petit Sauvignon, Picabon, Piccabon, Pinot Mestny Bely, Pissotta, Puinéchou, Punéchon, Rouchelin, Qunichon, Sampilgrina, Sauternes, Sauvignon fumé, Sauvignon gros, Sauvignon jaune, Sauvignon petit, Sauvignon vert, Savagnin blanc, Savagnin musqué, Savignon, Savagnou, Sciampagna, Servanien, Souternes , Sovinak, Sovinjon, Sovinon, Spergolina, Surin, Sylvaner musqué, Uva Pelegrina, Zoeld Ortlibi (California, National Grape Registry, 2015).

2.8 Uva Silvaner

La uva Silvaner o también es conocida como Sylvaner, de la cual se cuenta con poca información, en comparación a las otras uvas con las que se realizó este proyecto.

Sylvaner es una antigua variedad que se cultiva desde la Edad Media. Se cree que es originaria de Austria. Sus principales zonas de cultivo se encuentran en Alsacia, Francia y Alemania (California, National Grape Registry, 2015).

Los sabores y aromas que presenta esta cepa son: si proviene de Alemania sus vinos son secos, ligeros y suavemente terrosos, espárragos blancos, pero poco aromáticos. En Alsacia adopta el especiado ahumado típico de la región; en general se le considera un vino de sabores neutros. Aunque se puede presentar sabor a grosella y manzana verde (Clarke & Rand, 2002).

En la figura 9 se muestra la cepa de la uva Silvaner.



Figura 9. Uva de la cepa Silvaner.

(Vinoteca, 2015)

Otros nombres con los cuales es distinguida esta cepa son los siguientes: Arvine, Arvine grande, Augustiner Weiss, Beregi Szilvani, Boetzingen, Cilifantli, Cinifal Zeleny, Clozier, Cynifadl Zeleny, Cynifal, Esterreicher, Fliegentraube, Franken Riesling, Frankenriesling, Frankentraube, Fueszeres Szilvani, Gamay blanc, Gentil vert, Grande Arvine, Gros Plant du Rhin, Gros Rhin, Gros Riesling, Gros-Rhin,

Gruber, Gruenedel, Gruenfraenkisch, Grüner Silvaner, Grüner Sylvaner, Grüner Zirfahndler, Haeusler Schwarz, Johannesberger, Johannisberg, Mishka, Momavaka, Monterey Riesling, Moravka, Movavka, Muschka, Mushza, Musza, Nemetskii Rizling, Öesterreicher, Öestreicher, Pepitraube, Pepltraube, Picardon blanc, Picardou blanc, Plant du Rhin, Raisin d'Autriche, Rhin, Rundblatt, Salfin, Salfine Bely, Salvaner, Salviner, Scharvaner, Scherwaner, Schoenfeilner, Schwabler, Schwaebler, Schwuebler, Sedmogradka, Sedmogradska Zelena, Selenzhiz, Selivan, Silvaner, Silvaner bianco, Silvaner blanc, Silvaner gruen, Silvani Zeleni, Sylvania, Silvanske, Silvanske Zelene, Sonoma Riesling, Sylvan Zeleny, Sylvaner B2, Sylvander B8, Sylvaner verde, Sylvaner vert, Sylvanertraube, Szilvani Feher, Szilvani Zold, Tschafahndler, Yesil Silvaner, Zelena Sedmogradka, Zelencic, Zeleny, Zierfandler, Zierifandel, Zinifal, Zoeld Szilvani, ZoeldsilvaniSilvaner (California, National Grape Registry, 2015).

2.9 Adición de enzimas a los vinos

Las enzimas son proteínas que favorecen las reacciones bioquímicas (degradación, síntesis, oxidación, reducción) y actúan a concentraciones bajas.

Cada enzima es específica de una reacción. Las uvas contienen de forma natural diversas enzimas, sin embargo cuando están en cantidades insuficientes, el aporte de preparaciones industriales permite remediar la falta de enzimas naturales.

Las enzimas utilizadas en enología son de dos tipos:

- » Las enzimas pectolíticas o pectinasas.
- » Las beta-glucanasas.

2.9.1 Las enzimas pectolíticas

Se utilizan desde hace mucho tiempo en las industrias para la clarificación de mostos; provocan la degradación de las cadenas de pectinas.

2.9.1.1 Pectinas

Son grandes moléculas en forma de cadenas que forman parte de la constitución de las membranas celulares de los vegetales. Son liberadas a causa de la trituración de las uvas.

2.9.1.2 Modo de acción de las enzimas pectinasas

Las pectinasas son proteínas que provocan la ruptura de las cadenas de pectina. Las preparaciones industriales están constituidas por tres actividades principales que permiten la despectinización:

- » Pectina-esterasa o PE
- » Poligalacturonasa o PG
- » Pectina-liasa o PL

Las enzimas con actividad secundaria glucosidasa se utilizan al final de la fermentación alcohólica para aumentar la expresión aromática del vino.

2.9.2 Beta-glucanasas

Los glucanos son grandes moléculas presentes principalmente en mostos estas sustancia perturban considerablemente la clarificación y la filtración de los vinos.

Las enzimas beta-glucanasas permiten la degradación de los glucanos se emplean al final de la fermentación alcohólica (Delanoë, Maillard, & Maisondieu, 2003).

2.10 Evaluación Sensorial

La evaluación sensorial abarca a un conjunto de técnicas que, aplicadas de una manera científica, permiten obtener unos resultados confiables sobre las respuestas que nos dan nuestros sentidos sobre las características de los alimentos. Para ello, se acude a jueces entrenados, quienes trabajan como si se tratara de instrumentos al ser capaces de establecer diferencias objetivamente (De la Presa, 2002), es decir, son fundamentalmente herramientas de investigación. Estos procedimientos incluyen técnicas como el análisis sensorial descriptivo, análisis intensidad-tiempo (Jackson, 2009).

Tabla 3. Órganos y sentidos empleados en la cata.

ORGANOS	SENSACIONES	CARACTERES	ATRIBUTO	
OJO	Visuales	Color	ASPECTO	
		Limpidez		
		Fluidez		
		Efervescencia		
NARIZ	Olfativas	Olores	OLOR	FLAVOR
BOCA	Retro-olfativas	Aromas	GUSTO	
	Gustativas	Sabor		
	Químicas	Astringencia		
	Táctiles	Untuosidad	TACTO	
Térmicas	Temperaturas			
BOCA al tirar el vino	Olfativas	Final de la boca		
	Gustativas			

Alexandre Benavent, Alexandre Tudó pág. 203.

2.10.1 Análisis Descriptivo

El Análisis Sensorial Descriptivo normalmente se centra en las características sensoriales que distinguen a productos similares.

Para el vino esto incluye características visuales, gustativas y olfativas, sin embargo sólo se suelen estudiar aspectos de aroma y sabor. La cuantificación incluye la puntuación más alta percibida para cada atributo (Jackson, 2009).

Los métodos descriptivos son una herramienta muy valiosa al momento de evaluar las características sensoriales de un producto también se consideran como métodos muy costosos y que requieren que mucho más tiempo para realizarlos.

2.10.1.1 Pruebas descriptivas

En este tipo de pruebas se pretende definir las propiedades del alimento y medirlas lo más objetivamente posible (Anzaldúa-Morales, 1994). Son las más utilizadas en la mayoría de las investigaciones sensoriales ya que son las más objetivas. Dependiendo del tipo de análisis que se necesita desarrollar para un producto determinado se debe revisar la literatura, analizar diversos métodos, pero debe elegir el método o la combinación de varios de ellos que mejor se adapte a sus necesidades. Incluso hará las modificaciones pertinentes a los métodos ya existentes para obtener los resultados más comprensibles, reproducibles y fiables para su producto (Cordero-Bueso, 2013).

Dentro de las metodologías convencionales que son así como se les conoce, se puede encontrar que las más empleadas son QDA (Análisis Descriptivo Cualitativo) y Spectrum Profile.

2.10.2 Métodos descriptivos rápidos

Debido a la necesidad de emplear menos tiempo y los altos costos que implican las metodologías convencionales; la industria alimentaria ha apoyado el desarrollo y el uso de perfiles descriptivos más dinámicos y rápidos.

Estos métodos no requieren formación; pueden ser realizados por expertos, jueces entrenados y consumidores; son considerados una opción fiable cuando se necesita información rápida sobre las características sensoriales de un conjunto de productos. La aplicación de estas nuevas metodologías para la caracterización sensorial con los consumidores permite comprender mejor su percepción de los productos, proporcionando una descripción basada en la apreciación y el vocabulario de los consumidores.

Se puede decir que este tipo de metodologías han ido ganando popularidad rápidamente y se han convertido en una de las zonas más activas y dinámicas de

la investigación en sensorial y la ciencia de los consumidores en los últimos años. Este tipo de metodología abre nuevas oportunidades para aquellas empresas que no pueden permitirse la formación y el mantenimiento de un panel sensorial entrenado, o cuando se necesita la información rápida acerca de las características sensoriales de los productos. Algunos de los métodos rápidos son: Perfil libre elección, CATA, Perfil Ultra-Flash, Projective Mapping, entre otros (Carmona, 2013).

En este proyecto se empleó la metodología llamada Perfil Flash (PF) la cual se explicará a continuación.

2.11 Perfil Flash

El Perfil Flash (PF) es una metodología que tiene como objetivo proporcionar un rápido acceso a la posición sensorial relativa de una serie o conjunto de productos (Dairou & Siefferman, 2002).

El método es una combinación de dos técnicas conocidas:

- Perfil Libre Elección (Williams & Langron, 1984).
- Evaluación comparativa con un posicionamiento de las muestras (Varela & Ares, 2014).

Inicialmente fue desarrollado como una técnica flexible que permite obtener de una manera sencilla información sobre las características sensoriales de un producto (Delaure & Sieffermann, 2004).

El Perfil Flash involucra dos sesiones principales y una sesión intermedia. En la primer sesión se presenta un conjunto de muestras simultáneamente a cada uno de los jueces, a quienes se les pide que observen, huelan y/o prueben los productos (dependiendo de los objetivos del estudio) para que generen la mayor cantidad de atributos posibles, en la cual los jueces son libres de utilizar los términos descriptivos que ellos deseen evitando vocabulario hedónico. Los jueces pueden evaluar las muestras tantas veces como sea necesario y tomarse el tiempo que cada uno de ellos demanden. En la sesión intermedia, una vez que se generaron los atributos de cada uno de los jueces se crea una lista grupal, la cual es proporcionada a cada

uno de los panelistas para que cada uno de ellos actualice su lista individual, es decir, que añadan o eliminen terminología de estas. Ya sea que encuentren descriptores importantes que ellos no lograron identificar o por otro lado reemplazar algún descriptor que ellos piensen que es más adecuado a lo que ellos quisieron describir. Lo que se busca es que los jueces utilicen un vocabulario con el que ellos se encuentren familiarizados. Finalmente en la segunda sesión los panelistas clasifican los productos para cada atributo (Valentin, Chollet, Lelièvre, & Abdi, 2012).

Para realizar el PF se requiere un mínimo de 4 personas aunque el grupo puede ser integrado hasta por 12 evaluadores preferentemente (Varela & Ares, 2014).

Las ventajas que presenta la técnica son:

- » No se necesita un grupo de personas entrenadas.
- » Las muestras son presentadas simultáneamente.
- » Se requiere poco tiempo para desarrollar la metodología.

Por el contrario las desventajas que se pueden tener:

- » Los productos no se encuentran disponibles al mismo tiempo en el mismo lugar.
- » Los productos a evaluar son demasiado numerosos o cuando los productos son difíciles de comparar (Varela & Ares, 2014).

El PF se analiza con el Análisis de Procrustes Generalizado (APG).

2.12 Análisis Estadístico de datos

2.12.1 Análisis Multivariados

El análisis multivariado (AM) es la parte de la estadística y del análisis de datos que estudia, analiza, representa e interpreta los datos que resultan de observar más de una variable estadística sobre una muestra de individuos. La información estadística en AM es de carácter multidimensional, por lo tanto la geometría, el cálculo matricial y las distribuciones multivariantes juegan un papel fundamental (Cuadras, 2014).

El análisis multivariado se considera una herramienta poderosa para el análisis de los datos cuando se tiene una gran cantidad de variables y permite obtener la mayor cantidad de información posible del conjunto de datos. Se busca que de las variables evaluadas ninguna predomine más que la otra (García, 2008).

2.12.1.1 Análisis multidimensionales

La particularidad del análisis multidimensional es el tratamiento simultáneo de los descriptores. Dichos descriptores por lo regular se encuentran más o menos relacionados entre sí. Las técnicas multidimensionales pueden diferir entre ellas debido al criterio de elección del número de dimensiones que se requieran emplear; el cual generalmente es de dos, a veces tres o cuatro.

Los métodos multidimensionales clásicos más aplicados son:

- » Análisis de Componentes Principales (ACP).
- » Análisis Canónico Discriminante.
- » Análisis de las correlaciones canónicas.
- » Análisis Factorial.

Cuando los jueces no han evaluado los mismos atributos o no se quiere suponer la hipótesis de que un mismo descriptor tiene el mismo significado para cada individuo, existen técnicas como el Análisis de Procrustes Generalizado (APG) que ayudan a resolver este problema (Abbal, 2000)

Para este proyecto sólo se consideraran el ACP y APG.

2.13 Análisis de Componentes Principales

El Análisis de Componentes Principales (ACP) (Jolliffe, 1986) es la técnica multidimensional más utilizada, ya que no requiere de ninguna estructura sobre los productos evaluados y el número de variables (atributos), es decir no tiene un límite (Abbal, 2000).

ACP se utiliza comúnmente para proporcionar una manera de visualizar las relaciones entre los productos y atributos.

2.14 Análisis Generalizado de Procrustes

El Análisis Procrustes Generalizado (APG) es una técnica estadística multivariada que permite coincidir las diferentes configuraciones obtenidas de los asesores, es decir, busca el mejor consenso entre todos los jueces (Gower, 1975) (Lassoued & Delaure, 2008), mediante la transformación de los espacios individuales en tres pasos *traslación*, *escalamiento* y *rotación-reflexión* (Dijksterhuis & Gower, 1991). Para realizar los pasos anteriores el método se basa en dos principios, mantener la distancia relativa entre los elementos de las configuraciones individuales y minimizar las sumas de cuadrados entre los puntos que corresponden al mismo elemento bajo diferentes configuraciones (Zuliani & Lavalle, 2012).

Primeramente se requiere desplazar las configuraciones de cada juez, a lo largo de una determinada dirección, es decir; a un centro común (origen); con el propósito de ajustar las diferencias de uso de la escala entre los jueces este paso es llamado *traslación*.

Después se tiene el *escalamiento*: se realiza un encogimiento o estiramiento de las configuraciones de cada uno de los jueces para que tengan un tamaño lo más similar que sea posible. Consiste en un cambio de escala uniforme.

Finalmente en la *rotación-reflexión*: es el proceso mediante el cual cada configuración es rotada o reflejada (imagen especular), en este ajuste se toma en cuenta que el panel empleó diferentes atributos para referirse al mismo producto. De esta manera se permite saber si los términos empleados por todos los jueces se realizó de la misma forma (Mak, Lumbers, Eves, & Chang, 2013) (Torcida & Pérez, 2012) (Sosa, 2011).

En la figura 10 se muestra la representación gráfica del proceso de análisis del APG.

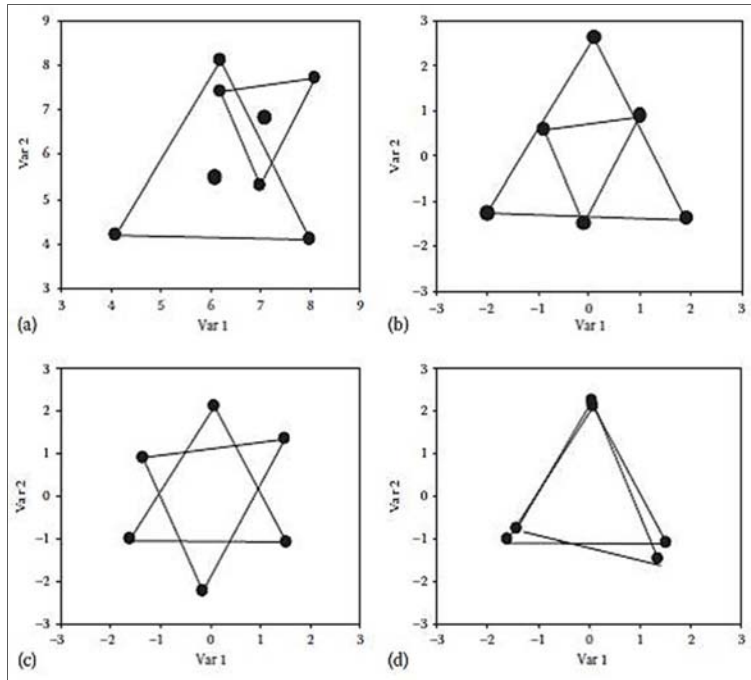


Figura 10. Representación gráfica del proceso del análisis del APG.


a) Configuración inicial, b) traslación, c) escalamiento, d) rotación/reflexión.

Varela & Ares 2014 p.163




Fue desarrollado inicialmente para su uso en el análisis de los datos generados a partir del Perfil Libre Elección (PLE). APG iguala los términos/atributos y la escala utilizada en el uso del vocabulario por los panelistas. En lugar de utilizar los valores medios como ACP, APG utiliza puntuaciones individuales para dar cuenta de cualquier diferenciación. Las matrices individuales y de consenso se presentan típicamente para el Análisis de Componentes Principales (ACP) y proyectan en un espacio de dimensión inferior. Este espacio ofrece un mirador para comparar los datos individuales y visualizar el consenso. Dado que todos los panelistas evalúan las mismas muestras, las muestras se mantienen constantes y no hay variaciones (Varela & Ares, 2014).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

-  Evaluar sí las prácticas enológicas (adición de aminoácidos, cítricos y enzimas) durante el macerado de vinos blancos mexicanos monovarietales (Chenin Blanc, Sauvignon Blanc y Silvaner), mejora la calidad sensorial de los vinos experimentales producidos en la Facultad de Química en comparación con muestras comerciales.

3.2 Objetivos Particulares

-  Generar y definir los atributos sensoriales de apariencia, olor, sabor y textura de los vinos blancos con ayuda de la metodología Perfil Flash (PF).
-  Desarrollar el perfil sensorial de los vinos blancos.
-  Conocer las características que diferencian a las muestras experimentales de las muestras comerciales de la misma variedad de uva.

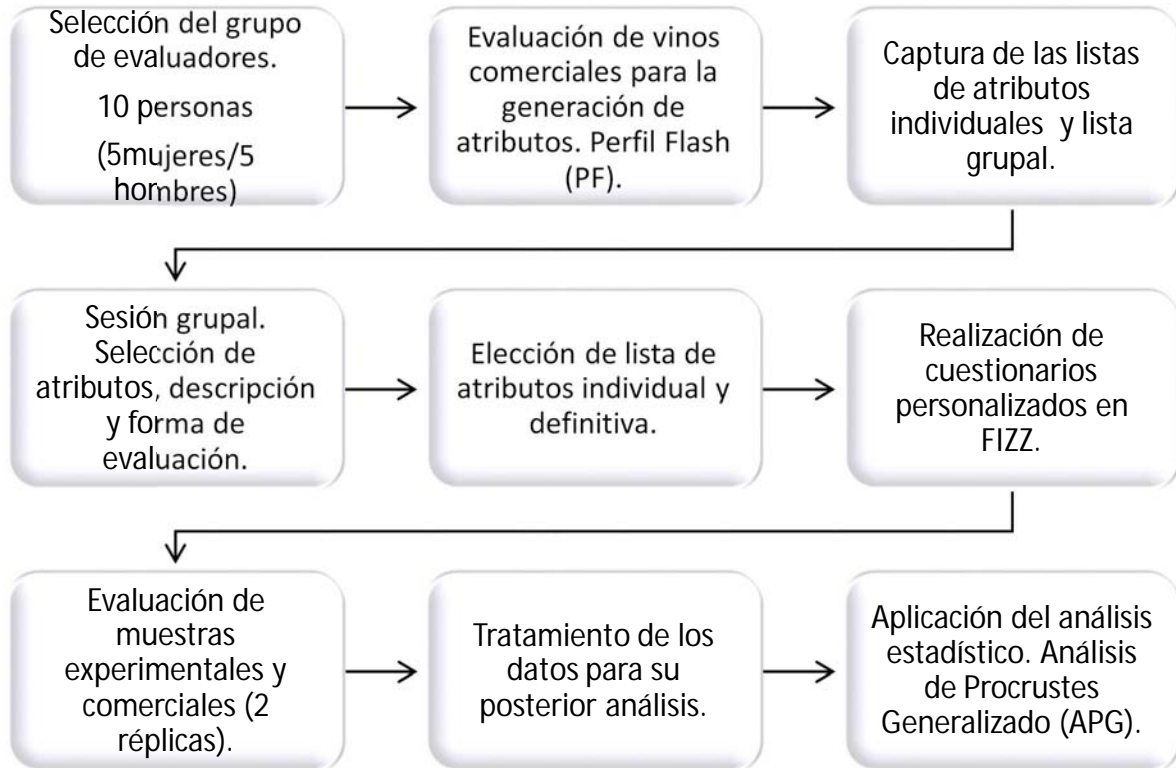
4 HIPÓTESIS

Al adicionar aminoácidos, cítricos y enzimas a los vinos blancos mexicanos experimentales se espera que aumenten los atributos sensoriales de olor y sabor en comparación con su control.

5 METODOLOGÍA

A continuación se presenta un diagrama general sobre de la metodología aplicada:

Figura 11. Metodología empleada para el Perfil Flash de vinos blancos mexicanos.



5.1 Selección de evaluadores

Se realizó un Perfil Flash (PF), en el cual el grupo de personas consumen habitualmente vino blanco, que mostraron interés y disposición de formar parte del panel que quedó conformado por 10 personas, 5 mujeres y 5 hombres, con un rango de edad de 22 a 24 años.

5.2 Preparación de las muestras

Para realizar la evaluación sensorial de las muestras comerciales y experimentales se emplearon copas tipo Windsor, las cuales una vez servidas fueron tapadas con vidrios de reloj para evitar la pérdida del aroma del vino a evaluar. Los vinos fueron servidos a una temperatura que se encontraba entre los 8-10°C la cual es la

temperatura óptima a la cual se tiene la mayor expresión de los atributos del vino blanco (Ruiz, 2003), el volumen que se sirvió para realizar las evaluaciones fue de 10 mL por muestra. (Figura 12)



Figura 12. Presentación de las muestras para la evaluación de vinos blancos.

5.3 Generación de atributos

Para la obtención de los atributos, primeramente fue necesario evaluar 13 muestras de vino comerciales, cada uno de los evaluadores generó la mayor cantidad de atributos de cada una de las muestras, los participantes tuvieron la restricción de que evitaran el uso de términos hedónicos (me gusta, etc.). Esto se llevó a cabo en un total de cuatro sesiones. Los atributos generados fueron englobados en los siguientes grupos Apariencia, Olor, Sabor y Textura.

5.4 Definición de descriptores

Una vez que se generaron los atributos, se realizó una lista grupal y también se realizaron las listas de cada uno de los evaluadores. Después se convocó a una junta con los participantes y se les explico que en base a cada una de sus listas individuales podían eliminar o en caso contrario agregar términos, los cuales fueron seleccionados de la lista grupal. El objetivo de esta parte del proyecto fue que los jueces emplearan su propio lenguaje o “lenguaje común” para que no fuese desconocido para ellos.

5.5 Anclaje de la escala

Por otra parte se les explico a los jueces el tipo de escala con la cual se realizarían las evaluaciones, la cual es una escala de intervalo que va de cero a nueve, donde cero significa atributo no perceptible y nueve máxima intensidad del atributo.

5.6 Reajuste de atributos a evaluar

En esta parte de la metodología se concretaron los atributos definitivos, es decir, en base a esta selección se realizaron los cuestionarios personalizados que se emplearon para llevar a cabo las evaluaciones.

5.7 Construcción de sesiones

Con base en la lista de atributos definitiva se crearon los cuestionarios personalizados que ayudaron a evaluar las muestras. Para el diseño de los cuestionarios y la evaluación de las muestras se empleó el software FIZZ versión 2.3, módulo Acquisition y judge, by BIOSYSTEMES, 2007, Courtenon, France.

5.8 Análisis Estadístico

Después de realizar las evaluaciones por duplicado, se obtuvo el promedio de los resultados obtenidos de las sesiones y a partir de estos se realizó el Análisis Generalizado de Procrustes (AGP), para el análisis estadístico se empleó el software XLSTAT 2012, Addinsoft, versión 10.0.

6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Generación de descriptores (1ª parte)

La primera generación de atributos se realizó con muestras de vino comerciales las cuales se muestran en la tabla, inicio de la metodología Perfil Flash (PF).

En la tabla 4 se muestran los vinos comerciales empleados para generar atributos.

Tabla 4. Vinos Comerciales evaluados para generación de descriptores.

Uva	Nombre del vino	Abreviación
Chardonnay	La Cetto MEX	CHE
	Nicolas FRA	NICH
	Casa Madero MEX	CHC
	Sierra Gorda MEX	SGCH
	Viñas del Vero ESP	VVCH
Chenin Blanc	La Cetto MEX	CHBE
	Casa Madero MEX	CHBC
	Le Sancerre FRA	LSCB
	La Redonda MEX	CHBQ
Sauvignon Blanc	Orlandi MEX	ORQSB
	Torres Fransola ESP	TFSB
	Sierra Blanca MEX	SBE
	Nicolas FRA	NISB

Después de evaluar los vinos se obtuvieron un total de 591 descriptores, los cuales se clasificaron en cuatro grupos: Apariencia con 115 atributos, Olor con 171 atributos, Sabor con 201 atributos siendo el grupo con mayor vocabulario generado y Textura con 104 atributos. Así mismo se observó que el juez 5 fue el que generó la menor cantidad de atributos (42) y por el caso contrario el juez 10 generó la mayor cantidad de atributos (79). Esperándose que los evaluadores logren percibir y nombrar el mayor número de atributos.

En la Figura 12 se muestra a un juez evaluando los vinos durante la etapa de generación de atributos.



Figura 13. Juez generando descriptores de vino blanco comercial (Perfil Flash).

En la tabla 5 se tiene un resumen de los atributos obtenidos por juez y su clasificación en los cuatro grupos antes mencionados.

Tabla 5. Resumen de los descriptores generados por los jueces.

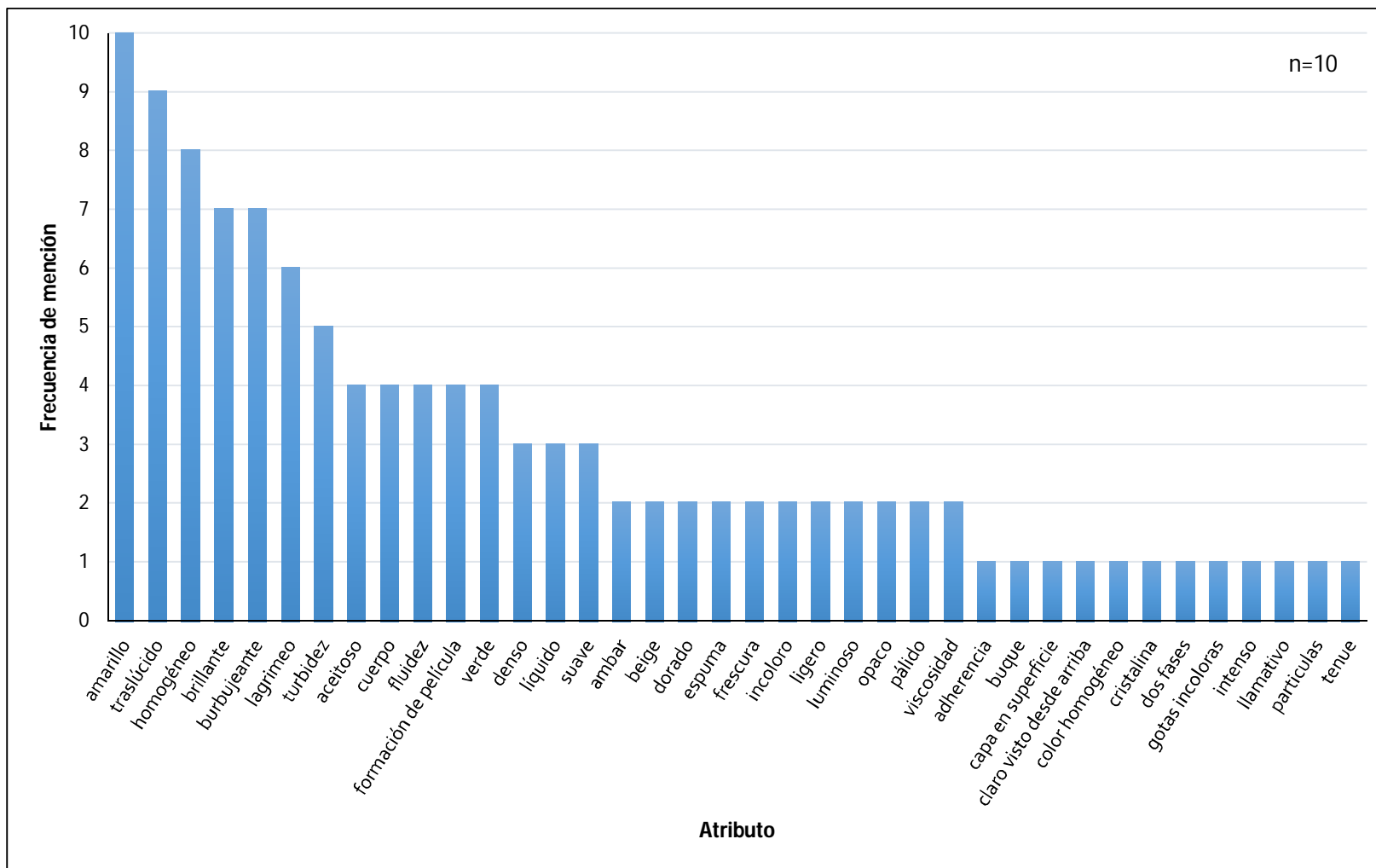
JUEZ	APARIENCIA	OLOR	SABOR	TEXTURA	TOTAL
1	10	16	26	10	62
2	11	16	15	11	53
3	11	26	24	9	70
4	6	14	14	11	45
5	10	11	12	9	42
6	12	16	18	5	51
7	14	22	29	10	75
8	14	17	15	12	58
9	12	12	18	14	56
10	15	21	30	13	79
TOTAL	115	171	201	104	591

La generación de atributos obtenidos coincide con lo reportado en la literatura, que indica que al aplicar este tipo de metodología se obtiene una gran cantidad de atributos para describir un producto (Dairou and Sieffermann, 2002).

La ventaja de aplicar la metodología Perfil Flash es que no se requiere de mucho tiempo para realizarlo ya que no es necesario que a los jueces se les dé un entrenamiento como sucede en otras metodologías como el Análisis Descriptivo Cualitativo (QDA *siglas en inglés*).

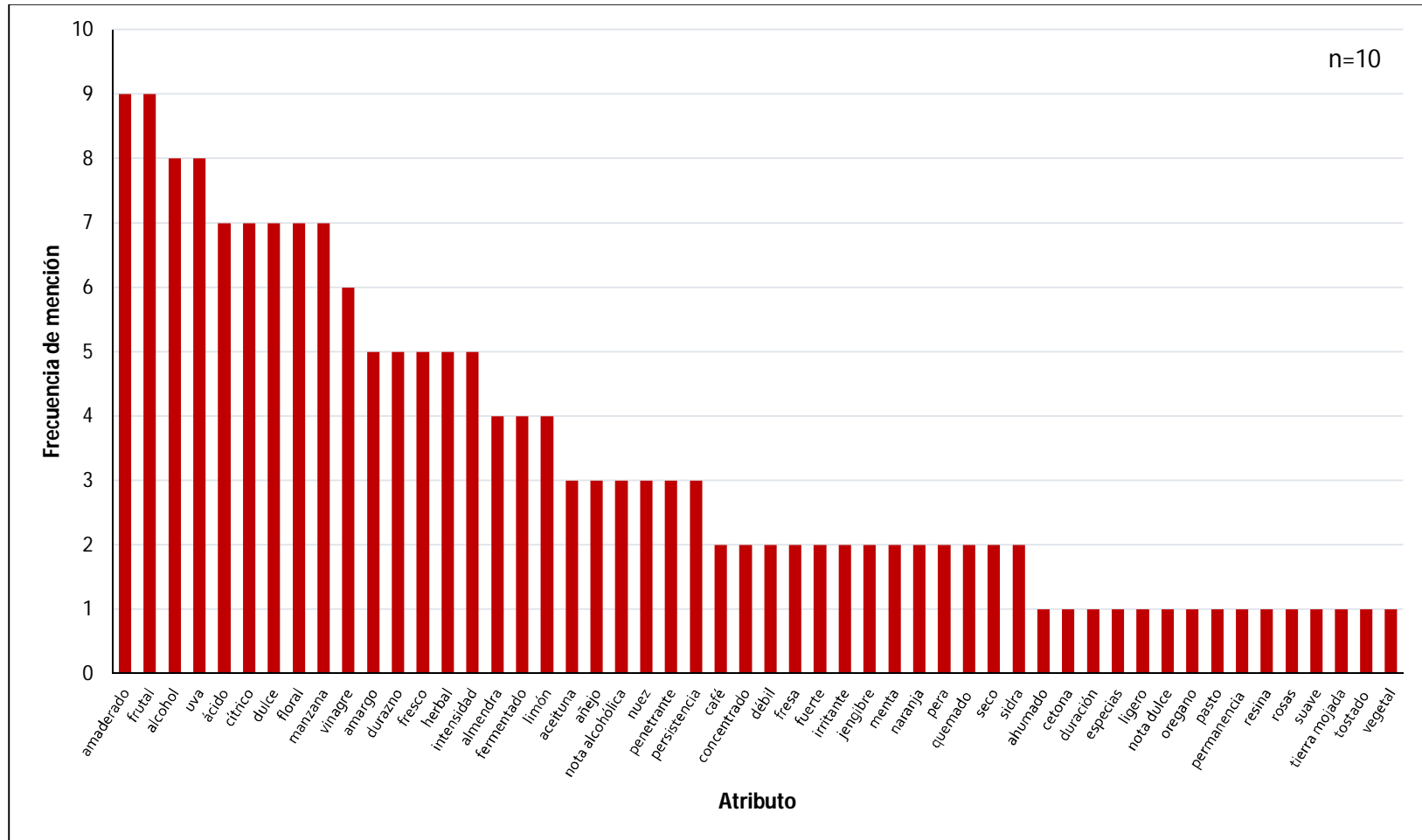
A continuación se presentan las gráficas de frecuencias de los atributos generados por los jueces.

Comenzando por el grupo de Apariencia se observa que el atributo amarillo fue el más mencionado entre los jueces, le siguen los atributos de traslúcido, homogéneo, brillante, burbujeante y lagrimeo (Gráfico 1).



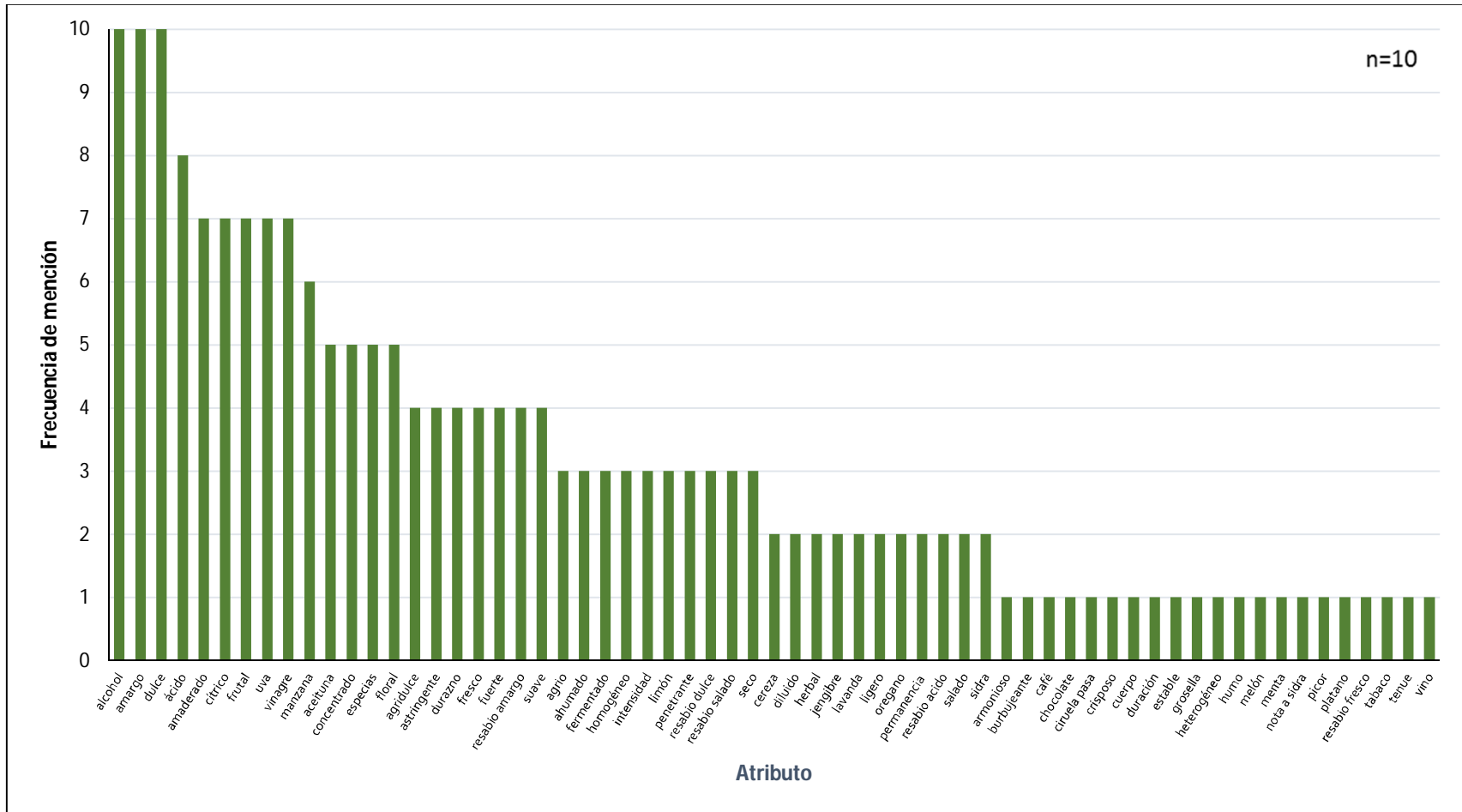
Gráfica 1. Gráfica de frecuencia de mención de los atributos de Apariencia para las muestras de vino blanco comercial

Para el grupo de Olor se observa que los atributos amaderado y frutal fueron los más citados, después se tienen los atributos alcohol y uva; finalmente se encuentran ácido, cítrico, dulce, floral y manzana (Gráfico 2).



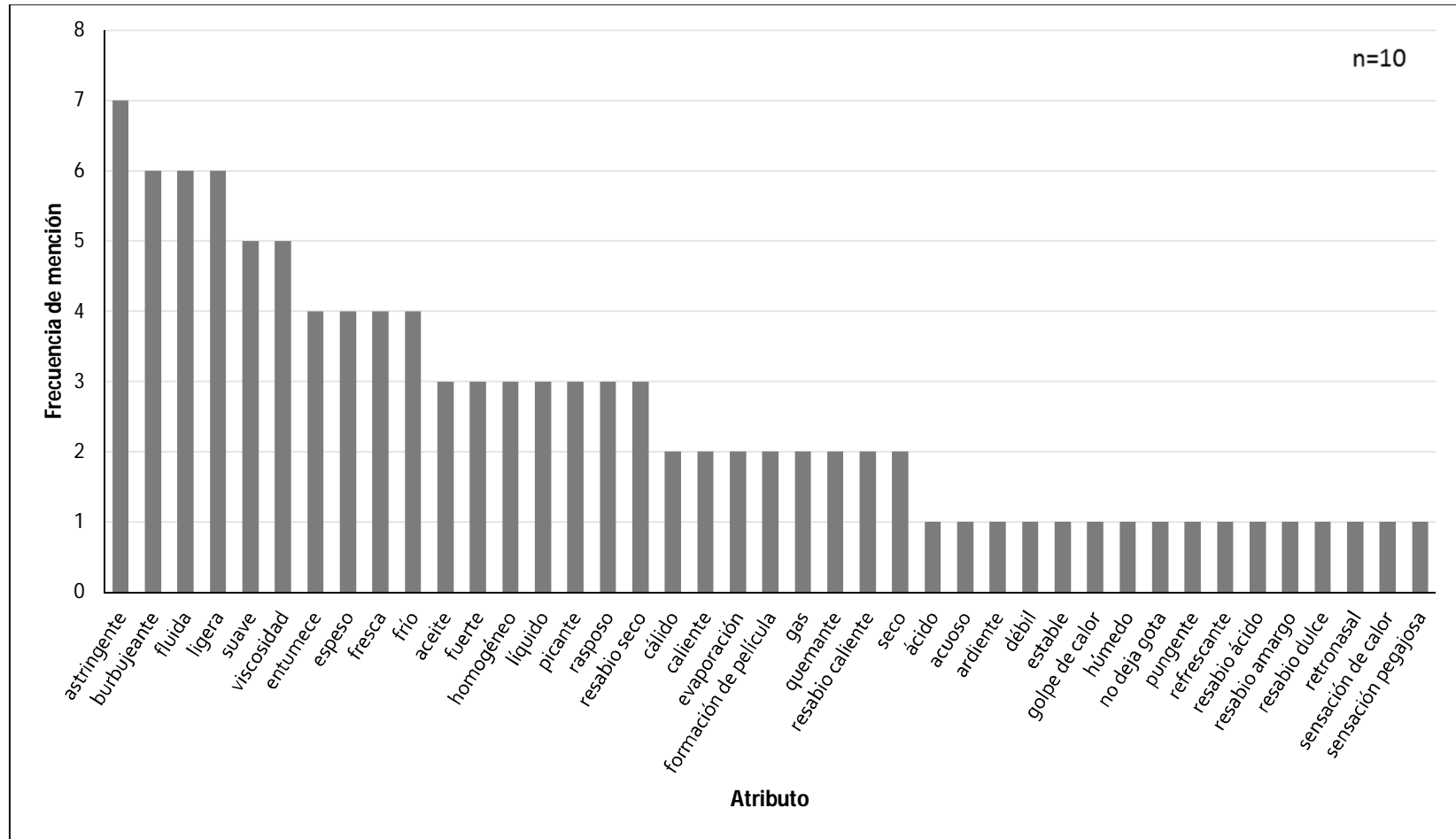
Gráfica 2. Gráfica de frecuencia de mención de los atributos de Olor para las muestras de vino blanco comercial

En cuanto al grupo de Sabor se observa que los atributos que fueron sugeridos por todos los jueces fueron alcohol, amargo y dulce; le siguen ácido, amaderado, cítrico y frutal (Gráfico 3).



Gráfica 3. Gráfica de frecuencia de mención de los atributos de Sabor para las muestras de vino blanco comercial

Finalmente para el grupo de Textura se tiene que los atributos más propuestos fueron astringente, burbujeante, fluida, ligera, suave y viscosa (Gráfico 4).



Gráfica 4. Gráfica de frecuencia de mención de los atributos de Textura para las muestras de vino blanco comercial

6.2 Definición de descriptores (2ª parte)

Una vez que se generaron los descriptores de manera individual, se realizó la lista grupal; se convocó a los participantes a una junta, en la cual se les explicó la forma de evaluación, así como también la necesidad de concretar los atributos finales con los cuales realizarían las evaluaciones ayudándose de la lista grupal, es decir, de esta lista consideraran descriptores que cada uno de ellos podían suprimir o añadir a su lista individual. Los criterios de selección de los atributos fueron:

- Los más mencionados durante la generación de atributos.
- Los más percibidos por los evaluadores.

De los atributos generados por los jueces, los descriptores finales seleccionados para llevar a cabo las evaluaciones fueron los siguientes (Tabla 6):

Tabla 6. Descriptores empleados para las evaluaciones.

APARIENCIA	OLOR	SABOR	TEXTURA
Brillo	Ácido	Ácido	Burbujeo
Cuerpo	Alcohol	Agrio	Fluidez
Densidad	Amargo	Alcohol	Frescura
Fluidez	Añejo	Amaderado	Frío
Formación de película	Cítrico	Amargo	Ligero
Homogeneidad	Dulce	Astringente	Pungente
Lagrimo	Floral	Cítrico	Suave
Notas amarillas	Frutal	Concentrado	
Notas ámbar	Herbal	Dulce	
Traslúcido	Intensidad de olor	Floral	
	Limón	Frutal	
	Madera	Manzana	
	Manzana	Uva	
	Persistencia de olor	Vinagre	
	Uva		

Finalmente una vez que se tuvo esta información se realizaron los cuestionarios correspondientes a cada uno de los jueces.

En general se puede observar que el vocabulario empleado por los jueces fue un lenguaje común y conocido por ellos; por lo que les fue más fácil el manejo de los términos.

En la figura 14 se observa a un juez llevando a cabo la evaluación con ayuda del software FIZZ.



Figura 14. Juez realizando las evaluaciones de vino blanco utilizando el software FIZZ (Perfil Flash).

6.3 Análisis de la forma de evaluación de los jueces

Se realizaron las evaluaciones de los vinos comerciales y experimentales, de los cuales se obtuvieron las siguientes gráficas después de aplicar el Análisis de Procrustes Generalizado (APG) para los grupos de Apariencia, Olor, Sabor y Textura.

En la tabla 7 se muestran los vinos evaluados para obtener los gráficos de consenso que a continuación se presentan.

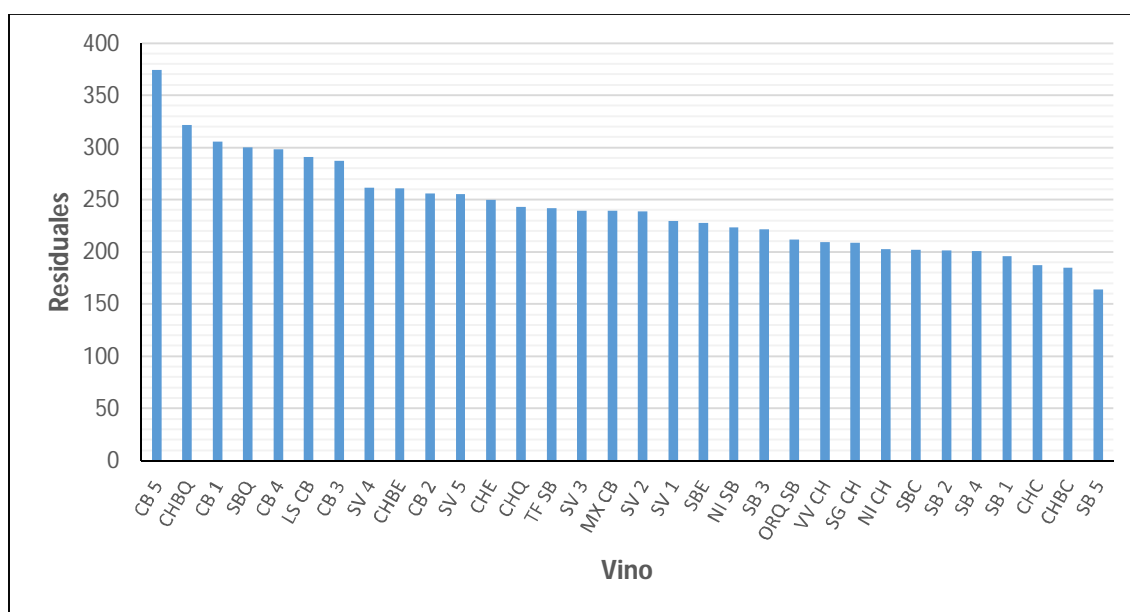
Tabla 7. Vinos experimentales y comerciales empleados para obtener los gráficos de consenso.

Uva	Nombre del vino	Abreviación	Uva	Nombre del vino	Abreviación
Chenin Blanc	Vino Control	CB1	Silvaner	Vino Control	SV1
	Vino adicionado con aminoácidos	CB2		Vino adicionado con aminoácidos	SV2
	Vino adicionado con enzima	CB3		Vino Adicionado con enzimas	SV3
	Vino macerado adicionado con cítricos	CB4		Vino macerado adicionado con cítricos	SV4
	Vino macerado adicionado con enzimas	CB5		Vino macerado adicionado con cítricos y enzimas	SV5
	La Cetto MEX	CHBE	Sauvignon Blanc	Vino Control	SB1
	Casa Madero MEX	CHBC		Vino adicionado con aminoácidos	SB2
	Le Sancerre FRA	LSCB		Vino adicionado con enzimas	SB3
	La Redonda MEX	CHBQ		Vino macerado adicionado con cítricos	SB4
	Monte Xanic MEX	MXCB		Vino macerado adicionado con cítricos y enzimas	SB5
Chardonnay	La Cetto MEX	CHE		Casa Madero MEX	SBC
	Nicolas FRA	NICH		Orlandi MEX	ORQSB
	Casa Madero MEX	CHC		Torres Fransola ESP	TFSB
	Sierra Gorda MEX	SGCH		La Redonda MEX	SBQ
	Viñas del Vero ESP	VVCH		Sierra Blanca MEX	SBE
	La Redonda MEX	CHQ	Nicolas FRA	NISB	

6.3.1 Análisis del Grupo Apariencia

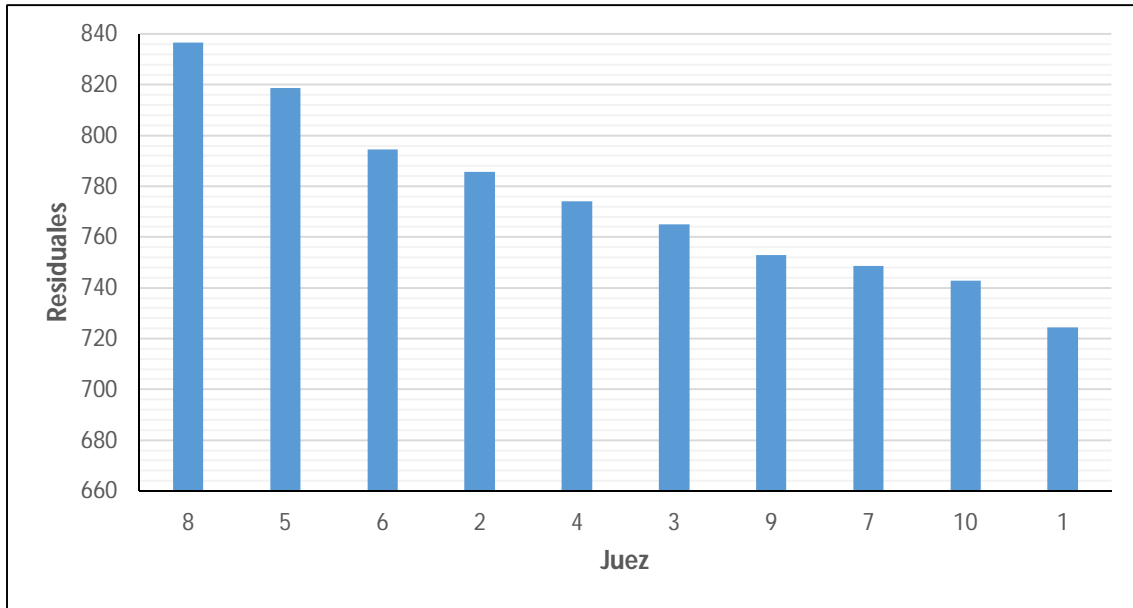
Primeramente se obtuvo el gráfico de suma de cuadrados residual por muestra de vino.

En la gráfica 5 se observa que la muestra experimental **Vino macerado adicionado con cítricos y enzimas Sauvignon Blanc (SB5)** posee el menor residual, lo que indica que este producto fue objeto de mayor consenso en el grupo. En el caso contrario la muestra experimental **Vino macerado adicionado con enzimas Chenin Blanc (CB5)** obtiene el mayor residual lo que señala que este producto fue de menor consenso en el grupo.



Gráfica 5. Suma de cuadrados residuales por muestra de vino (Apariencia)

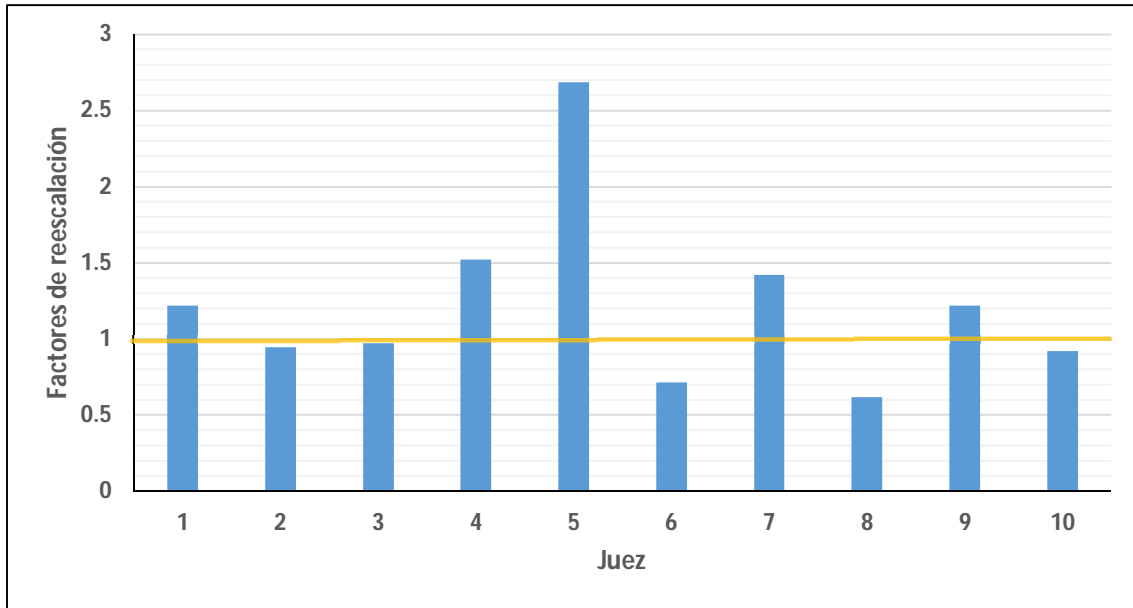
En la gráfica 6 se muestran los resultados de suma de cuadrados residual por juez, es decir, explica el desempeño que tuvo cada uno de los jueces al evaluar los atributos de apariencia. Se observa que los evaluadores 5 y 8 obtuvieron el mayor residual, lo que indica que estos jueces evaluaron los atributos de una manera diferente al resto del grupo. Mientras que los evaluadores 1, 7 y 10 obtuvieron un menor residual, lo cual quiere decir que estos jueces tienen una manera similar de evaluar.



Gráfica 6. Suma de cuadrados residuales por juez (Apariencia)

Finalmente se observa la gráfica de factores de reescalación para cada juez, los valores que se encuentran por arriba de 1 indican que el evaluador no hace uso de la escala de una manera tan amplia como los demás evaluadores, es decir, emplea la escala de una manera estrecha. Por el contrario un valor menor a 1 indica que el evaluador hace uso de la escala de un modo extenso en comparación con los otros evaluadores (Addinsoft©, 2015) (Carmona, 2013) (Dijksterhuis G. , 1996). La información que nos proporciona este tipo de gráfico es que cada uno de los jueces tiene una forma diferente de evaluar lo cual se encuentra altamente ligado con su sensibilidad (Romero, 2013).

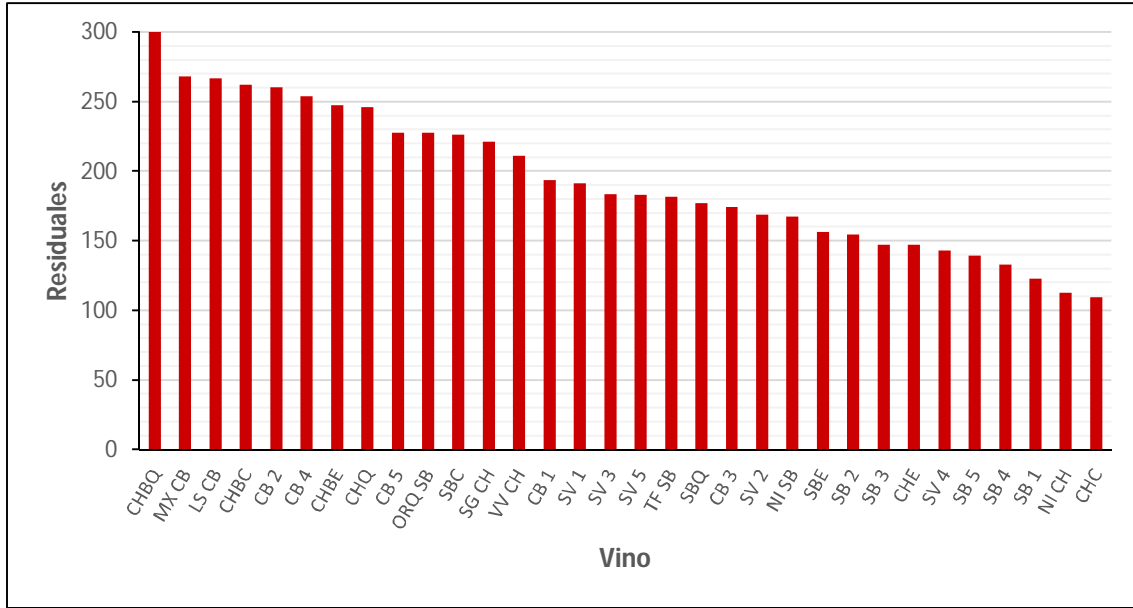
En la gráfica 7 se puede observar que los evaluadores que emplearon la escala de una manera más amplia (valor menor a 1) fueron los evaluadores 6, 8 y 10. Por el contrario los evaluadores que emplearon una pequeña parte de la escala (valor mayor a 1) fueron 4, 7 siendo el juez 5 el que más destaca.



Gráfica 7. Factores de reescalación para cada juez (Apariencia)

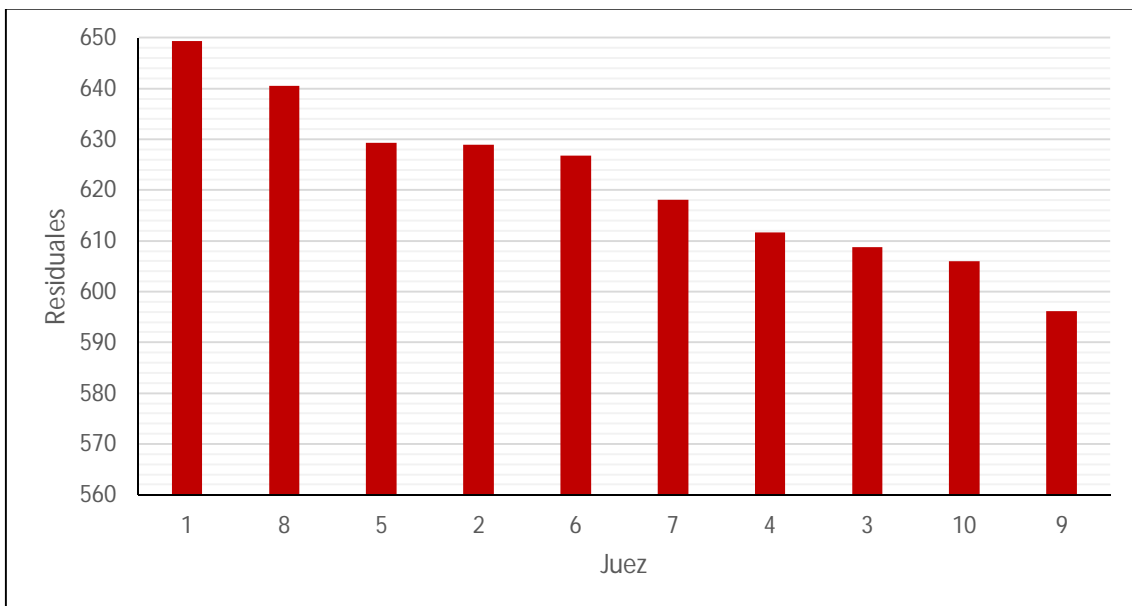
6.3.2 Análisis del Grupo de Olor.

En la gráfica 8 se observa la muestra comercial **Casa Madero Chardonnay (CHC)** tiene el menor residual, lo que indica que este producto fue objeto de mayor consenso en el grupo. Por otro lado se observa que la muestra comercial **La Redonda Chenin Blanc (CHBQ)** que tuvo mayor residuo, por lo tanto su evaluación presentó menor consenso en el grupo.



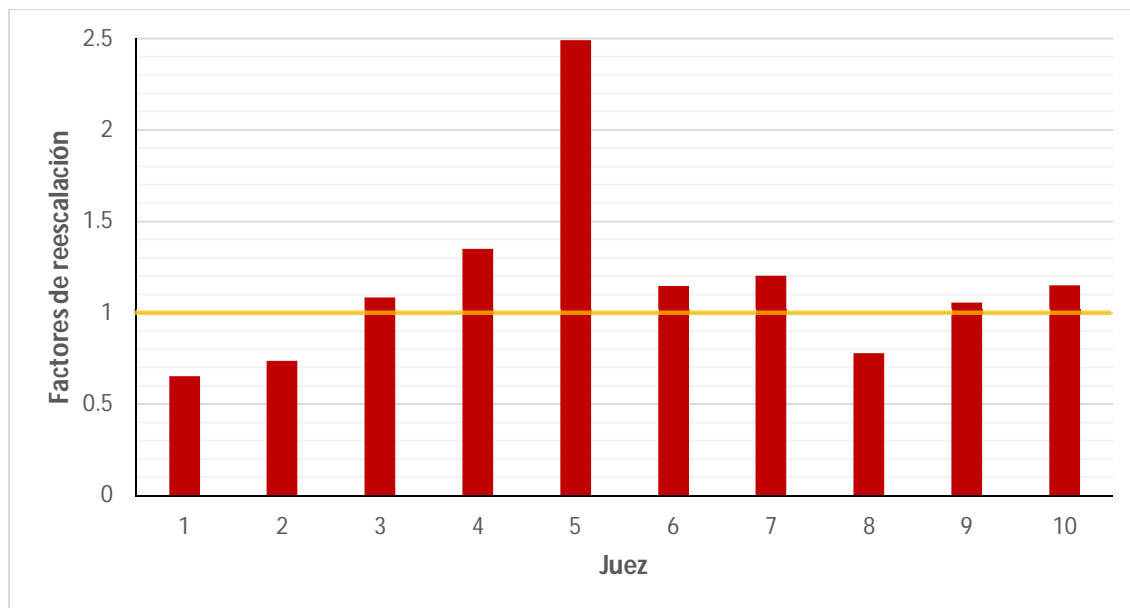
Gráfica 8. Suma de cuadrados residuales por muestra de vino (Olor)

Para la gráfica 9 se tienen los resultados por juez, es decir, explica el desempeño que tuvo cada uno de los jueces al evaluar los atributos de olor. Se puede ver que los evaluadores 1 y 8 obtuvieron el mayor residuo, lo que indica que estos jueces evaluaron los atributos de una manera diferente al resto del grupo. Mientras que los evaluadores 3, 9 y 10 obtuvieron un menor residuo, lo cual quiere decir que estos jueces tienen una manera afín de evaluar.



Gráfica 9. Suma de cuadrados residuales por juez (Olor)

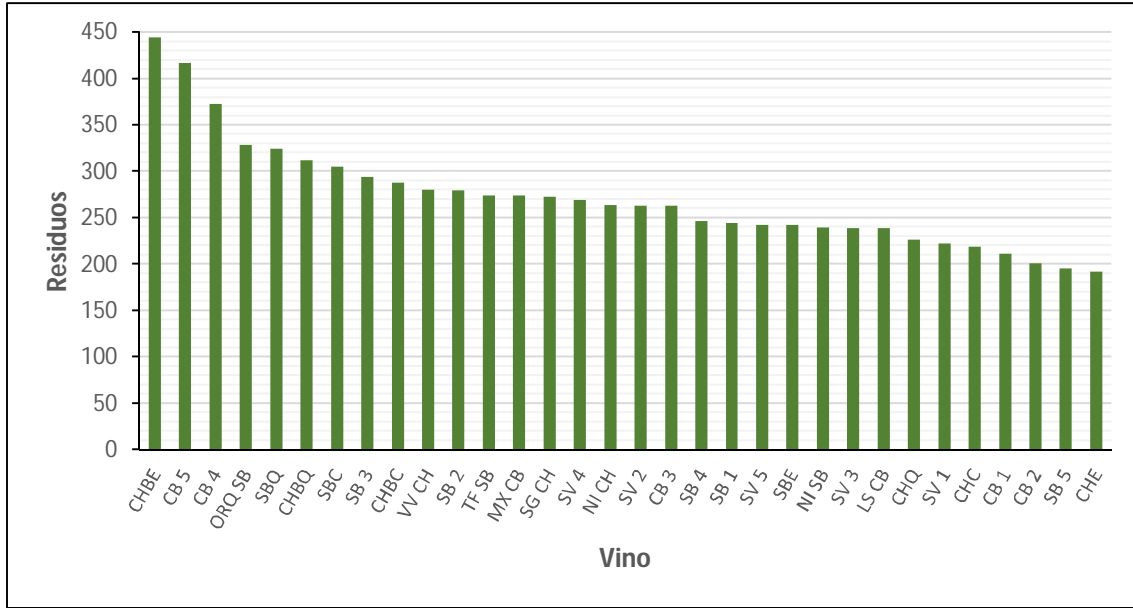
Como se muestra en la gráfica 10 indica que los evaluadores 1, 2 y 8 utilizaron la escala de manera más extensa; mientras que los jueces que manejan un segmento de la escala son los siguientes 4, 5 y 7.



Gráfica 10. Factores de reescalación para cada juez (Olor).

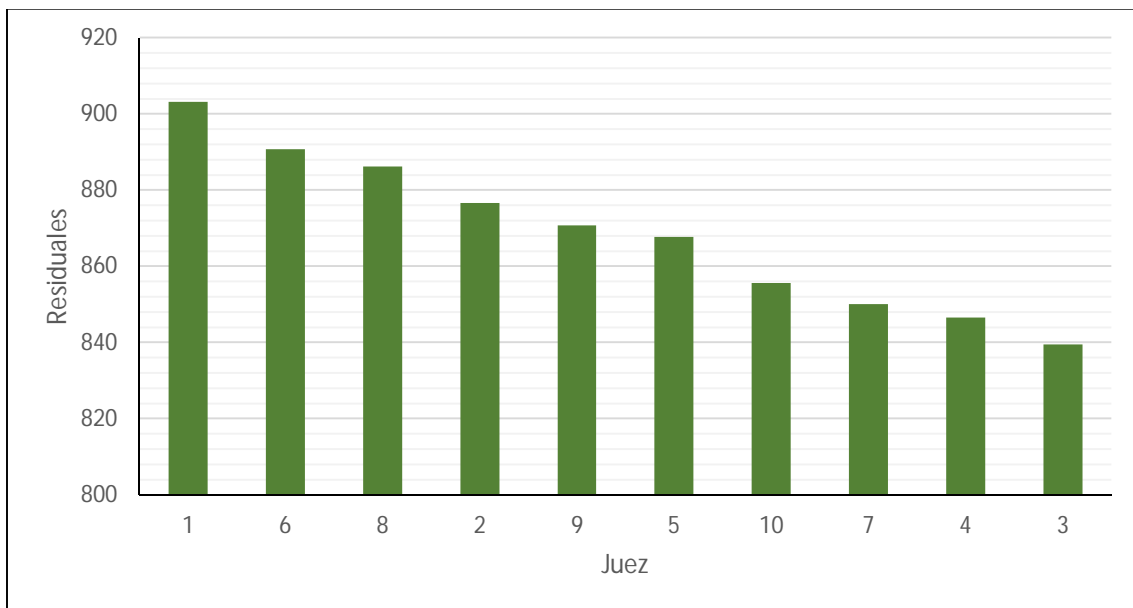
6.3.3 Análisis del Grupo de Sabor.

La muestra comercial **La Cetto Chardonnay (CHE)** tiene el menor residual lo cual hace que posea un mayor consenso entre el grupo. Por otro lado la muestra comercial **La Cetto Chenin Blanc (CHBE)** presenta el mayor residual, lo que significa que este vino tiene un menor consenso entre los evaluadores, se explica en la gráfica 11.



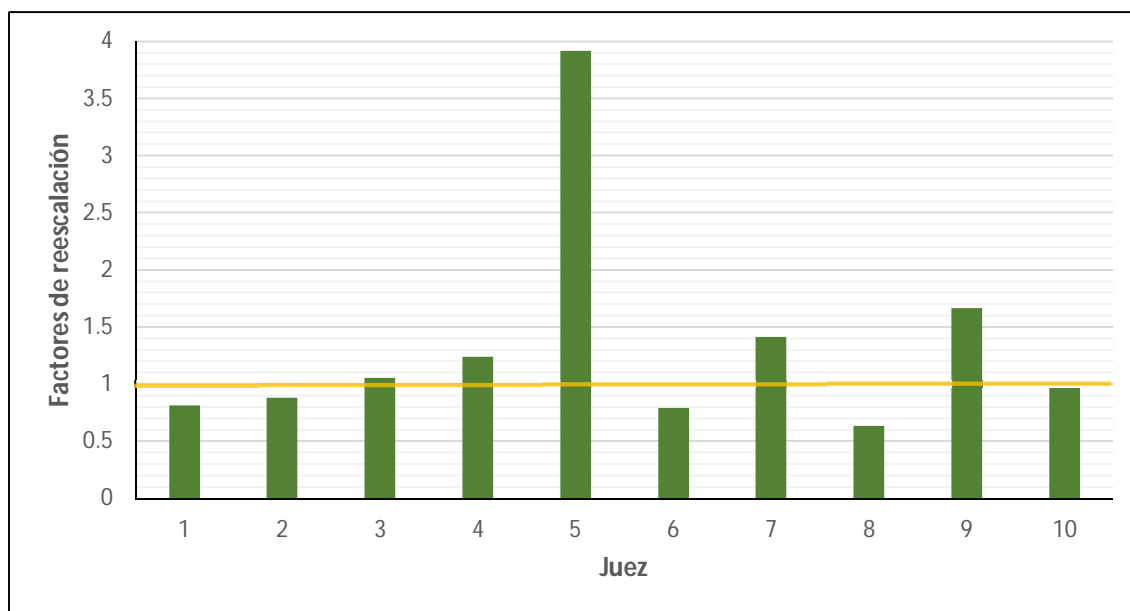
Gráfica 11. Suma de cuadrados residuales por muestra de vino (Sabor).

Para la gráfica 12 se presentan los resultados por juez, como ya se mencionó antes habla del desempeño de cada uno de ellos para el grupo de sabor. Se observó que los evaluadores 1, 2, 6 y 8 poseen los valores residuales más altos por lo que ellos evalúan de manera distinta al resto del grupo. En el caso contrario los evaluadores que presentaron los menores valores residuales fueron el 3, 4, 5, 7 y 10 ellos evaluaron de una forma parecida.



Gráfica 12. Suma de cuadrados residuales por juez (Sabor).

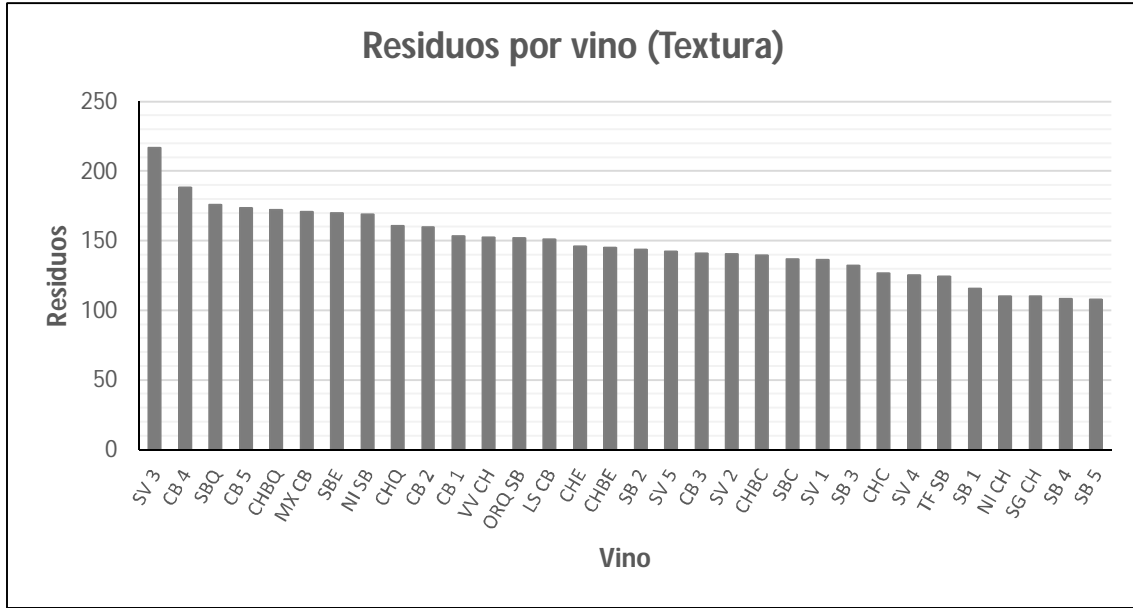
En la gráfica 13 se observa que los evaluadores 1,6 y 8 ocuparon la escala de un modo amplio y aquellos que emplearon una sección de la escala fueron el 5. 7 y 9.



Gráfica 13. Factores de reescalación para cada juez (Sabor).

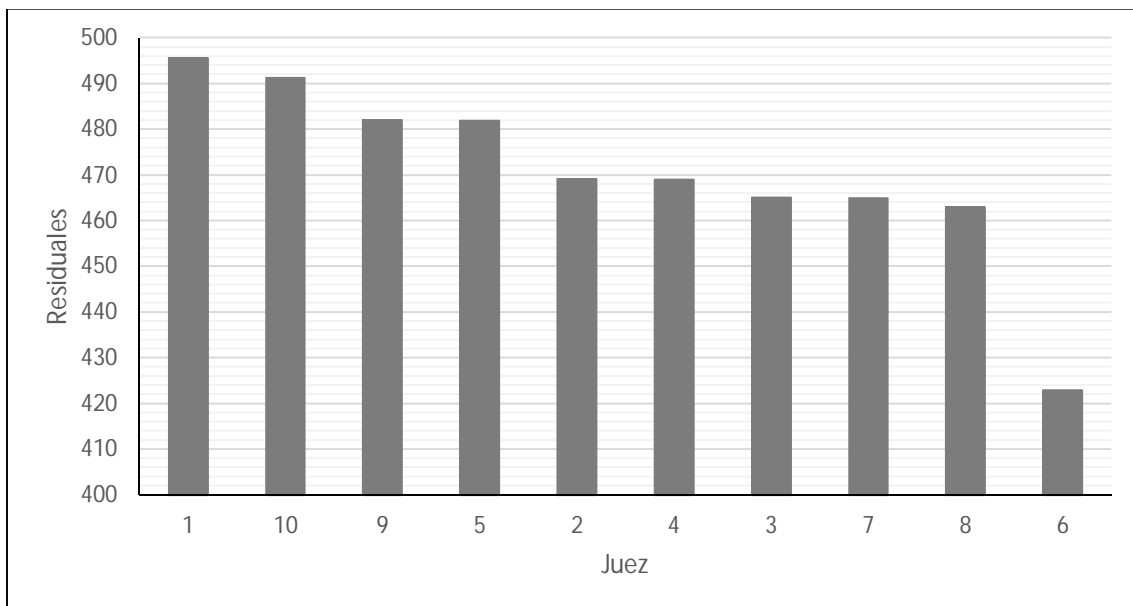
6.3.4 Análisis del Grupo de Textura.

En la gráfica 14 se explica que la muestra comercial **Vino macerado adicionado con cítricos y enzimas Sauvignon Blanc (SB5)** obtiene el menor residuo por lo tanto es el que goza de mayor consenso entre el grupo. La muestra experimental **Vino adicionado con enzimas Silvaner (SV3)** tiene el mayor residual lo que dice que cuenta con un menor consenso entre el grupo.



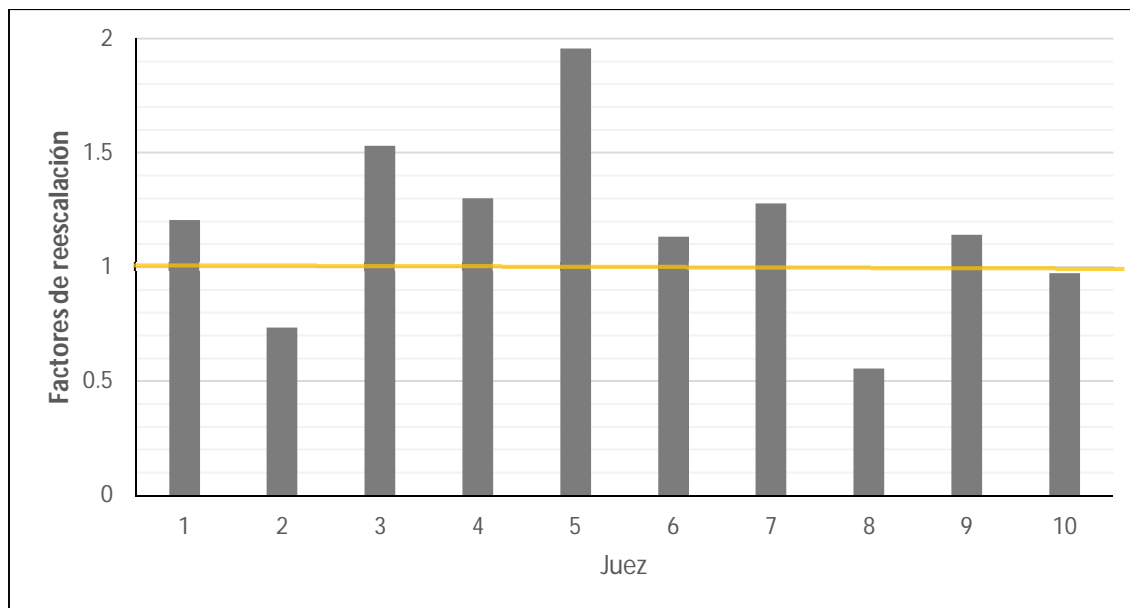
Gráfica 14. Suma de cuadrados residuales por muestra de vino (Textura).

En la gráfica 15 se muestra el desempeño de cada uno de los evaluadores para el grupo de textura. Se observa que los valores residuales más altos los presentan los evaluadores 1, 5 y 10 lo que indica que ellos evalúan de forma singular en comparación de los demás evaluadores; mientras que aquellos que presentan los menores valores residuales y evalúan de modo semejante son los siguientes 3, 6, 7 y 8.



Gráfica 15. Suma de cuadrados residuales por juez (Textura).

Finalmente para el gráfico 16 se obtiene que los evaluadores que manejaron la escala de forma extensa fueron el 2, 8 y 10. Los evaluadores que emplearon un segmento de la escala fueron el 3, 4 y 5.



Gráfica 16. Factores de reescalación para cada juez (Textura).

Para conocer la relación que existe entre los vinos, así como la correlación que tienen los vinos con los atributos de cada uno de los grupos de apariencia, olor, sabor y textura se realizó el Análisis de Componentes Principales (ACP) obtenidas del Análisis de Procrustes Generalizado (APG) de las variedades de uvas Chenin Blanc, Sauvignon Blanc y Silvaner de los vinos experimentales.

También se muestran los resultados obtenidos de la evaluación conjunta entre los vinos comerciales y experimentales, ya que es relevante conocer si las mejoras realizadas a estos últimos potencializan las características sensoriales de los grupos de Olor y Sabor, así como observar las similitudes que tuvieron con los vinos comerciales.

En la tabla 8 se muestran los vinos evaluados para obtener los gráficos del APG.

Tabla 8. Vinos experimentales y comerciales empleados para realizar el APG.

Uva	Nombre del vino	Abreviación	Uva	Nombre del vino	Abreviación
Chenin Blanc	Vino Control	CB1	Silvaner	Vino Control	SV1
	Vino adicionado con aminoácidos	CB2		Vino adicionado con aminoácidos	SV2
	Vino adicionado con enzima	CB3		Vino Adicionado con enzimas	SV3
	Vino macerado adicionado con cítricos	CB4		Vino macerado adicionado con cítricos	SV4
	Vino macerado adicionado con enzimas	CB5		Vino macerado adicionado con cítricos y enzimas	SV5
	La Cetto MEX	CHBE		Vino Laugel FRA	SVLAU
	Casa Madero MEX	CHBC			
	Le Sancerre FRA	LSCB			
	La Redonda MEX	CHBQ			
	Monte Xanic MEX	MXCB			
Sauvignon Blanc	Vino Control	SB1			
	Vino adicionado con aminoácidos	SB2			
	Vino adicionado con enzimas	SB3			
	Vino macerado adicionado con cítricos	SB4			
	Vino macerado adicionado con cítricos y enzimas	SB5			
	Casa Madero MEX	SBC			
	Orlandi MEX	ORQSB			
	Torres Fransola ESP	TFSB			
	La Redonda MEX	SBQ			
	Sierra Blanca MEX	SBE			
	Nicolas FRA	NISB			

6.4 Análisis de los vinos elaborados con la uva Chenin Blanc (APG)

Las uvas Chenin Blanc tienen un sabor neutro. La mayoría de los vinos jóvenes presenta un aroma afrutado (Augustyn & Rapp, 1982).

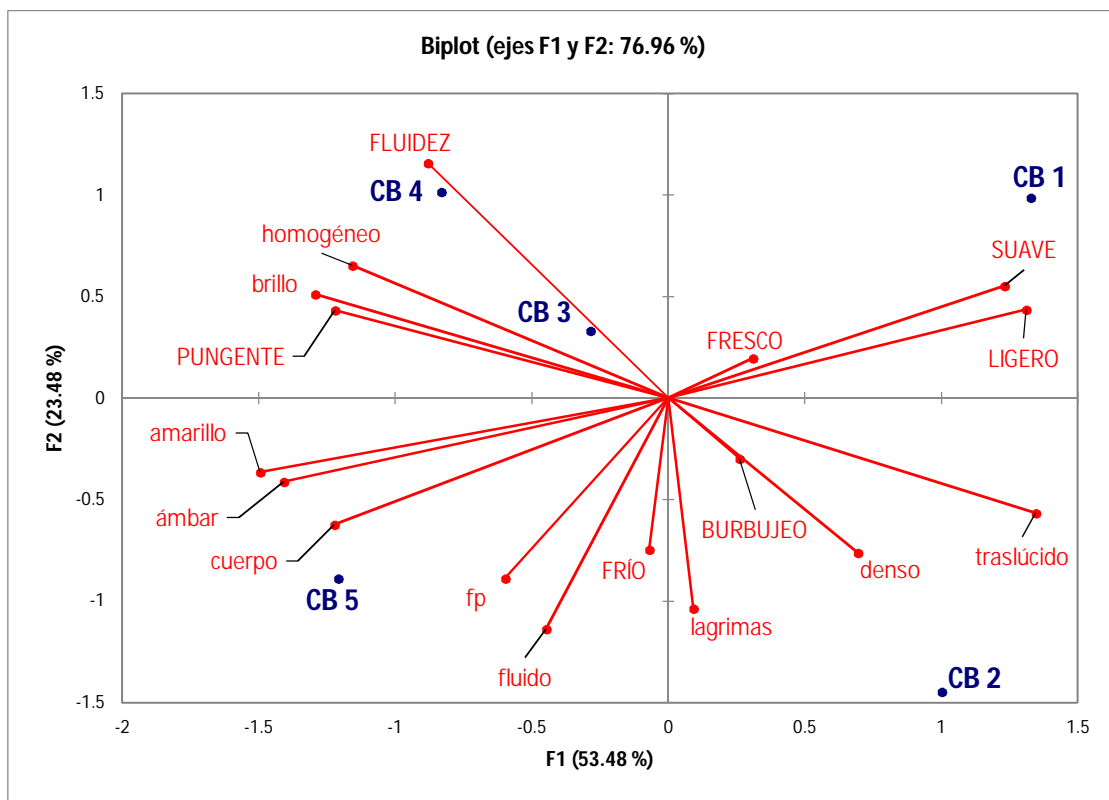
6.4.1 Análisis de los vinos experimentales

En la gráfica 17, se muestran los resultados del ACP del grupo de aspecto y textura, en la cual se puede observar que se tienen dos componentes; el componente F1 y el componente F2 en los cuales se tiene la variabilidad de los vinos entre ellos así como con los atributos evaluados, cada uno de ellos cuenta con un lado negativo y otro positivo. La suma del total de la variabilidad de los vinos experimentales del componente F1 y F2 fue de **75.96%**. Para esta gráfica en el componente F1 explica una variabilidad del **53.48%** de los vinos experimentales, así mismo separa las muestras experimentales en dos grupos, correlacionados de forma positiva al componente 1 se encuentran las muestras **Vino Control (CB1)** y **Vino adicionado con aminoácidos (CB2)**. Los cuales se correlacionan con los atributos de apariencia: denso y traslúcido; y con los de textura: burbujeo, fresca, frío, ligero y suave. Negativamente (izquierda) del componente F1 se encuentran los vinos experimentales **Vino adicionado con enzimas (CB3)**, **Vino macerado adicionado con cítricos (CB4)** y **Vino macerado adicionado con enzimas (CB5)**; que se correlacionan con los atributos del grupo de apariencia: notas amarillas, notas ámbar, brillo, cuerpo, homogeneidad, formación de película, fluidez y lagrimeo. Y con los de textura se encuentran los atributos: fluido y pungente.

Por otro lado en el componente F2 explica una variabilidad del **23.48%** correlacionados positivamente (superior) al componente se encuentran las muestras **Vino Control (CB1)**, **Vino adicionado con enzimas (CB3)** y **Vino macerado adicionado con cítricos (CB4)**; correlacionados con los atributos de apariencia predominan brillo y homogeneidad. La textura por su parte tiene correlacionados los atributos: fresca, fluidez, ligero, suave y pungente. En la parte negativa (inferior) se encuentran el **Vino adicionado con aminoácidos (CB2)** y el **Vino macerado adicionado con enzimas (CB5)** correlacionados con la apariencia:

con notas amarillas, notas ámbar, cuerpo, densidad, fluidez, formación de película, lagrimeo y traslúcido. Y con los atributos de textura: frío y burbujeo.

Se pueden observar las muestras, del **vino adicionado con enzimas (CB3)** y el **vino macerado adicionado con cítricos (CB4)** fueron similares al **vino control (CB1)** entre estas tienen una mayor correspondencia en cuanto al grupo de textura; por el lado contrario el **vino adicionado con aminoácidos (CB2)** y el **vino macerado adicionado con enzimas (CB5)** fueron las muestras diferentes a la muestra control.



Gráfica 17. Gráfica de componentes principales de Procrustes de los atributos de apariencia y TEXTURA de los vinos experimentales de la uva Chenin Blanc.

fp: formación de película

A continuación en la tabla 9 se presentan de forma resumida los atributos evaluados de apariencia y textura que se correlacionaron con los vinos experimentales de esta cepa (Gráfico 17).

Tabla 9. Resumen de los atributos de apariencia y textura del gráfico de GPA (Gráfico 17) que se correlacionaron con los vinos experimentales de la cepa Chenin Blanc.

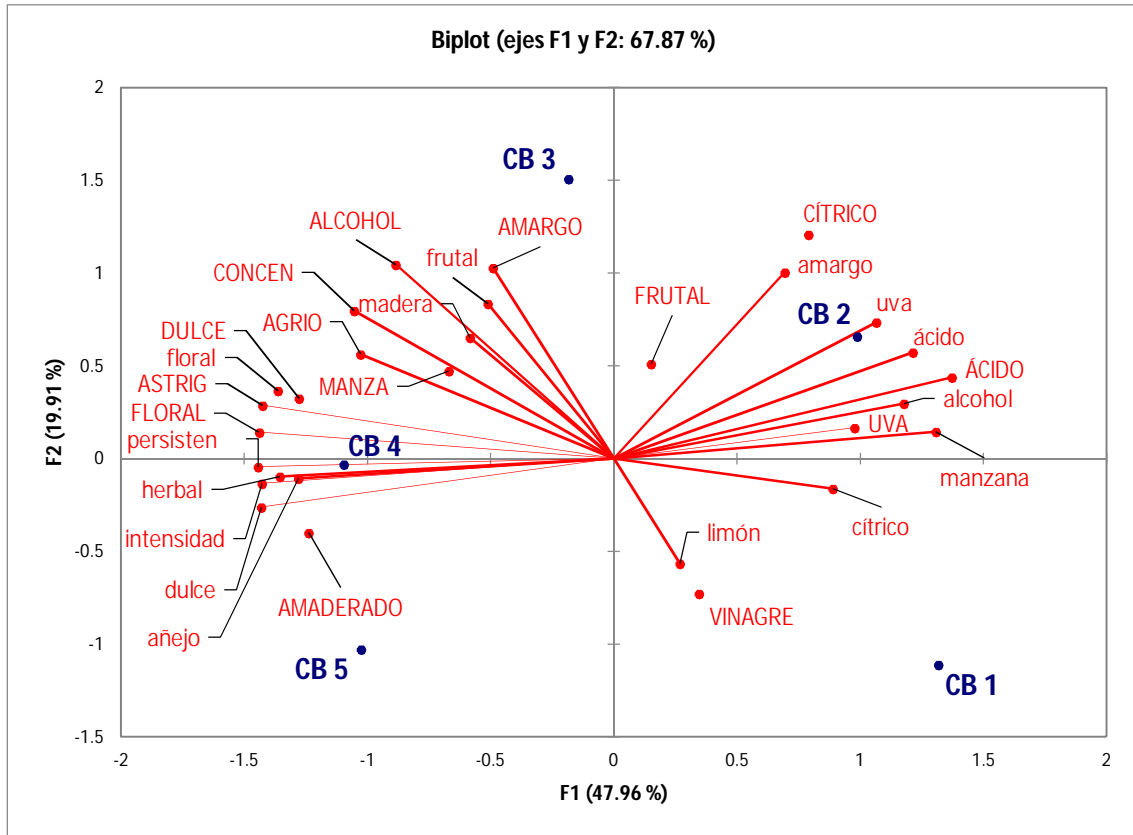
CHENIN BLANC VINOS EXPERIMENTALES				
COMPONENTE	<i>r</i>	VINO	APARIENCIA	TEXTURA
F1 (53.48%)	+	CB1	densidad	burbujeo
		CB2	traslúcido	frescura
				frío
				ligero
				suave
	-	CB3	notas amarillas	fluidéz
		CB4	notas ámbar	pungente
		CB5	brillo	
			cuerpo	
			homogéneo	
			formación de película	
			fluidéz	
			lagrimeo	
F2 (23.48%)	+	CB1	brillo	frescura
		CB3	homogéneo	fluidéz
		CB4		ligero
				suave
				pungente
	-	CB2	notas amarillas	frío
		CB5	notas ámbar	pungente
			cuerpo	
			densidad	
			lagrimeo	
			fluidéz	
			formación de película	
			traslúcido	

r = coeficiente de correlación.

En la gráfica 18, se presentan los resultados del ACP de los atributos de olor y sabor. La suma de la variabilidad de los componentes F1 y F2 de los vinos experimentales fue del **67.87%**.

En el componente F1 se explica el **47.96%** de la variabilidad de las muestras experimentales, y se encuentran correlacionados positivamente con él los vinos **Vino Control (CB1)** y **Vino adicionado con aminoácidos (CB2)**. Los atributos del grupo de olor que se correlacionan con las muestras antes mencionadas fueron ácido, alcohol, amargo, cítrico, limón, manzana y uva. Para el grupo de sabor se asocian los atributos ácido, cítrico y vinagre. En la parte negativa se encuentran los vinos **adicionado con enzimas (CB3)**, **macerado adicionado con cítricos (CB4)** y **macerado adicionado con enzimas (CB5)**; los cuales se correlacionan con los atributos de olor añejo, dulce, floral, frutal, herbal, intensidad de olor, madera y persistencia de olor. Y con el grupo sabor agrio, alcohol, amaderado, amargo, astringente, concentrado, dulce, floral, frutal, manzana y uva.

En cuanto al componente F2 explica el **19.91%** de la variabilidad de los vinos experimentales, en la parte positiva se tienen el **Vino adicionado con aminoácidos (CB2)** y el **vino adicionado con enzima (CB3)**; se correlacionan con los atributos del grupo de olor ácido, alcohol, amargo, añejo, floral, frutal, madera y uva. Con el grupo de sabor se asocian ácido, agrio, alcohol, amargo, astringente, cítrico, concentrado, dulce, floral, frutal, manzana y uva. En la parte negativa los vinos que aparecen son **vino Control (CB1)**, **vino macerado con cítricos (CB4)** y **vino macerado adicionado con enzima (CB5)**; los descriptores del grupo de olor correlacionados a estos son cítrico, dulce, herbal, limón, intensidad y persistencia de olor. Y con el de sabor: amaderado y vinagre.



Gráfica 18. Gráfica de componentes principales de Procrustes de los atributos de olor y SABOR de los vinos experimentales de la uva Chenin Blanc.

MANZA: manzana, ASTRING: astringente, CONCEN: concentrado, AMADE: amaderado
 persisten: persistencia de olor, intensidad: intensidad de olor

En general se observó que las muestra adicionadas con aminoácidos y con enzimas son similares entre si y tienen una mayor correspondencia por el grupo de olor; mientras que la muestra macerada adicionada con enzimas tiene una correspondencia por los atributos del grupo de sabor. Se puede decir que las adiciones realizadas a los vinos si ayudar a mejorar sus características sensoriales.

A continuación en la tabla 10 se presentan de forma resumida los atributos evaluados de olor y sabor de los vinos experimentales de esta cepa (Gráf. 18).

Tabla 10. Resumen de los atributos de olor y sabor del gráfico de GPA (Graf. 18) que se correlacionaron con los vinos experimentales de la cepa Chenin Blanc.

CHENIN BLANC VINOS EXPERIMENTALES				
COMPONENTE	<i>r</i>	VINO	OLOR	SABOR
F1 (47.96%)	+	CB1	ácido	ácido
		CB2	alcohol	cítrico
			amargo	vinagre
			limón	
			manzana	
			uva	
	-		cítrico	
		CB3	añejo	agrio
		CB4	floral	alcohol
		CB5	frutal	amaderado
			herbal	amargo
			int. de olor	astringente
			dulce	concentrado
			madera	floral
			per. de olor	frutal
				manzana
		uva		
		dulce		
F2 (19.91%)	+	CB2	ácido	ácido
		CB3	alcohol	agrio
			amargo	alcohol
			añejo	amargo
			floral	astringente
			frutal	cítrico
			madera	concentrado
			uva	dulce
			manzana	frutal
				manzana
			uva	
			floral	
	-	CB1	cítrico	amaderado
		CB4	dulce	vinagre
		CB5	herbal	
			limón	
		int. de olor		
		per. de olor		

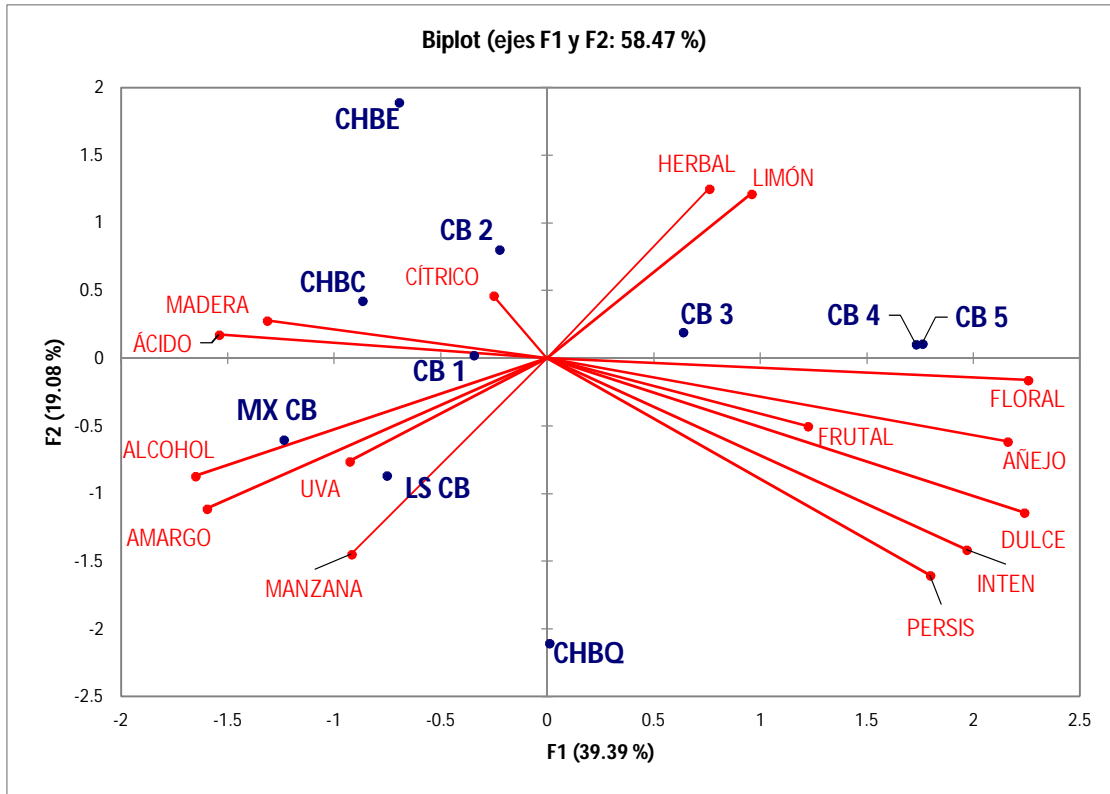
r = coeficiente de correlación.

6.4.2 Análisis de los vinos comerciales y experimentales

En el gráfico 19 se muestran los resultados del ACP del grupo de Olor, en él se puede observar que los componentes F1 y F2 explican el **58.47%** de la variabilidad de los vinos.

En el componente F1 explica una variabilidad de **39.39%** de las muestras, en la parte positiva están los vinos **adicionado con enzimas (CB3), macerado adicionado con cítricos (CB4), macerado adicionado con enzimas (CB5) y La Redonda (CHBQ)**. Los atributos correlacionados a estos vinos son añejo, dulce, floral, frutal, herbal, intenso, limón y persistente. Mientras que correlacionados negativamente se tienen los vinos **Vino Control (CB1), Vino adicionado con aminoácidos (CB2), La Cetto (CHBE), Casa Madero (CHBC), Monte Xanic (MXCB), Le Sancerre (LSCB) y La Redonda (CHBQ)** que se correlacionan con las muestras antes mencionadas son: ácido, alcohol, amargo, cítrico, manzana, madera y uva.

El componente F2 presentó una variabilidad de **19.08%** correlacionados positivamente se encuentran los vinos **Vino Control (CB1), Vino adicionado con aminoácidos (CB2), Vino adicionado con enzimas (CB3), Vino macerado adicionado con cítricos (CB4), Vino macerado adicionado con enzimas (CB5) y La Cetto (CHBE)**, caracterizados por los atributos: ácido, cítrico, herbal, limón y madera. Para la parte negativa se tiene los vinos **Vino Control (CB1), Monte Xanic (MXCB), Le Sancerre (LSCB) y La Redonda (CHBQ)**. Los atributos afines a estas muestras son: alcohol, amargo, añejo, dulce, frutal, manzana, uva e intensidad y persistencia de olor.



Gráfica 19. Gráfica de componentes principales de Procrustes de los atributos de Olor de los vinos comerciales y experimentales de la uva Chenin Blanc.
PERSIS: persistencia de olor, INTEN: intensidad de olor

A continuación en la tabla 11 se presentan de forma resumida los atributos evaluados de olor de los vinos experimentales y comerciales de esta cepa (Gráf. 19).

Tabla 11. Resumen de los atributos de olor del gráfico de GPA (Graf. 19) que se correlacionaron con los vinos experimentales y comerciales de la cepa Chenin Blanc.

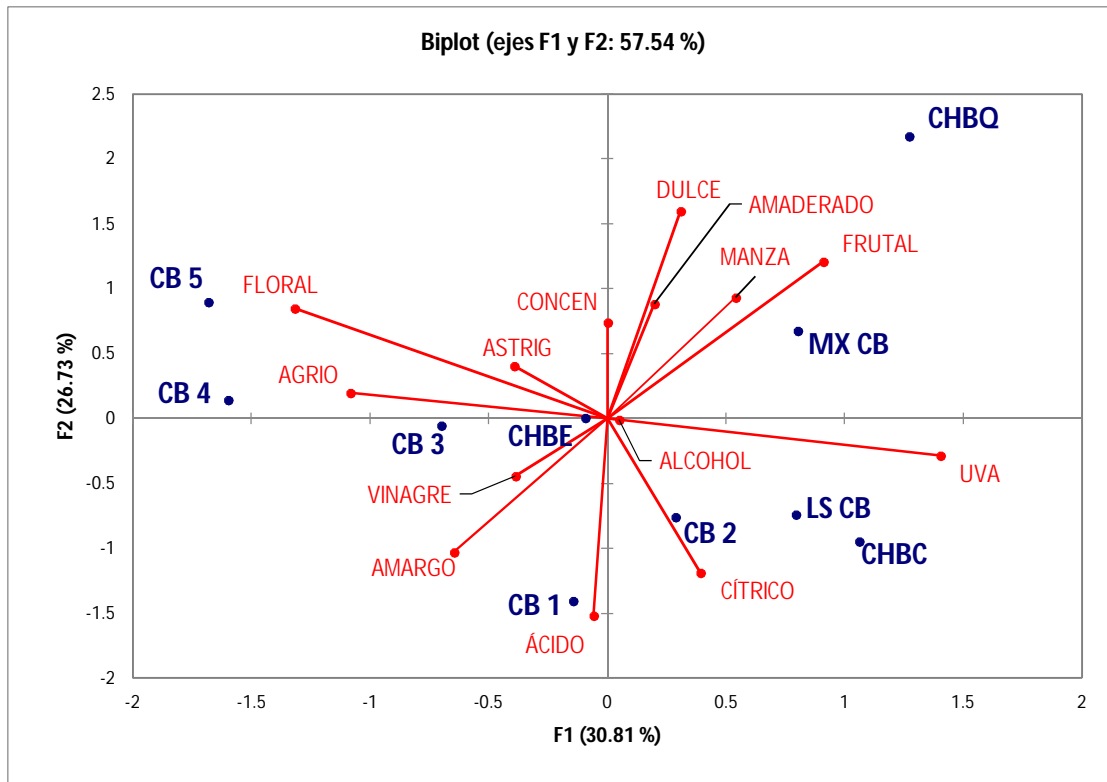
CHENIN BLANC VINOS EXPERIMENTALES Y COMERCIALES			
COMPONENTE	<i>r</i>	VINO	OLOR
F1 (39.39%)	+	CB3	añejo
		CB4	dulce
		CB5	floral
		CHBQ	frutal
			herbal
			limón
			int. de olor
	-		per. de olor
		CB1	ácido
		CB2	alcohol
		CHBE	amargo
		CHBC	cítrico
		MXCB	manzana
		LSCB	madera
CHBQ	uva		
F2 (19.08%)	+	CB1	ácido
		CB2	cítrico
		CB3	herbal
		CB4	limón
		CB5	madera
		CHBE	
	-	CB1	alcohol
		MXCB	añejo
		LSCB	dulce
		CHBQ	frutal
			manzana
			uva
			int. de olor
			per. de olor

r= coeficiente de correlación.

En el gráfico 20 se observan los resultados del ACP para el grupo de Sabor en la que los componentes F1 y F2 explican una variabilidad del **57.54%**.

El componente F1 explica el **30.81%** variabilidad de la variabilidad de los vinos, correlacionados positivamente se encuentran las muestras **Vino adicionado con aminoácidos (CB2), La Redonda (CHBQ), Monte Xanic (MXCB), Le Sancerre (LSCB) y Casa Madero (CHBC)**. Los asociados a estos son alcohol, amaderado, cítrico, concentración de sabor, dulce, frutal y uva. Correlacionados negativamente se encuentran los vinos **Vino Control (CB1), Vino adicionado con enzimas (CB3), Vino macerado adicionado con cítricos (CB4), Vino macerado adicionado con enzimas (CB5) y La Cetto (CHBE)**; con atributos ácido, agrio, amargo, amaderado, astringente, floral y vinagre.

Por otro lados el componente F2 explica una variabilidad del **26.73%**, en el cuadrante positivo se encuentran los vinos **Vino macerado adicionado con cítricos (CB4), Vino macerado adicionado con enzimas (CB5), La Cetto (CHBE), La Redonda (CHBQ) y Monte Xanic (MXCB)**; con atributos: agrio, amaderado, alcohol, astringente, concentrado, dulce, floral, frutal y manzana. Mientras que en el cuadrante negativo se encuentran los vinos: **Vino adicionado con aminoácidos (CB2), Vino adicionado con enzimas (CB3), La Cetto (CHBE), Le Sancerre (LSCB) y Casa Madero (CHBC)** con atributos ácido, alcohol, amargo, cítrico, uva y vinagre.



Gráfica 20. Gráfica de componentes principales de Procrustes de los atributos de Sabor de los vinos comerciales y experimentales de la uva Chenin Blanc.

A continuación en la tabla 12 se presentan de forma resumida los atributos evaluados de sabor de los vinos experimentales y comerciales de esta cepa (Gráf. 20).

Tabla 12. Resumen de los atributos de sabor del gráfico de GPA (Graf. 20) que se correlacionaron con los vinos experimentales y comerciales de la cepa Chenin Blanc.

CHENIN BLANC VINOS EXPERIMENTALES Y COMERCIALES			
COMPONENTE	<i>r</i>	VINO	SABOR
F1 (30.81%)	+	CB2	amaderado
		CHBQ	alcohol
		MXCB	cítrico
		LSCB	concentrado
		CHBC	dulce
			frutal
	-		uva
		CB1	ácido
		CB3	agrio
		CB4	amargo
		CB5	amaderado
		CHBE	astringente
F2 (26.73%)	+		floral
			vinagre
		CB4	agrio
		CB5	amaderado
		CHBE	alcohol
		CHBQ	astringente
	-	MXCB	concentrado
			dulce
			frutal
			floral
			manzana
		CB2	ácido
	CB3	alcohol	
	CHBE	amargo	
	LSCB	cítrico	
	CHBC	uva	
		vinagre	

r = coeficiente de correlación.

En general las muestras experimentales **adicionadas con aminoácidos (CB2), enzimas (CB3) y las maceradas adicionadas con enzimas y cítricos (CB4, CB5)**, ayudaron a aumentar el potencial de olor y sabor siendo muestras similares a la muestra comercial **La Cetto (CHBE)**.

Al comparar los resultados obtenidos con otros trabajos realizados previamente se encontró que no sólo se hace referencia a los grupos de olor y sabor, sino que también se consideran atributos de los grupos de apariencia y textura de este trabajo.

En estudios anteriormente realizados a vinos provenientes del Valle de Loira (Perrin et al., 2006) y vinos de Sudáfrica (Du Toit & Piquet, 2014) se observó que los vinos varietales Chenin Blanc presentan un color amarillo (aparencia) que también presentaron los vinos experimentales adicionado con enzimas CB3, macerado adicionado con cítricos CB4 y macerado adicionado con enzimas CB5.

En cuanto al grupo de textura se tienen los atributos de CO₂ y gas también fueron reportados por Perrin y colaboradores en 2008 los cuales se relacionan con el atributo burbujeo presente en los vinos evaluados en este estudio específicamente en el vino control CB1 y adicionado con enzimas CB2.

Para el grupo de olor se observó que el atributo frutal fue percibido en los vinos adicionados con enzimas CB3, macerados adicionados con cítricos CB4 y macerados adicionado con enzimas CB5, y también se encontró en vinos de origen francés (Perrin et al., 2006, Pagès & Husson, 2013) y vinos de origen sudafricanos (Du Toit & Piquet, 2014).

El olor floral se encuentra en las muestras experimentales adicionados con enzimas CB3, macerados adicionados con cítricos CB4 y macerados adicionado con enzimas CB5 coincidiendo con lo reportado por (Pagès & Husson, 2013) en vinos con esta cepa de Vouvray, Francia.

Los atributos madera y añejo son descriptores que se relacionaron con los vinos experimentales vinos control CB1, adicionado con aminoácidos CB2 y los vinos comerciales Casa Madero CHBC, Monte Xanic MXCB y Le Sancerre LSCB los cuales coinciden con los trabajos realizados por Pagès, 2005, Pagès & Husson, 2013 y Perrin et al., 2006 en vinos de Francia, y Du Toit & Piquet, 2014 en vinos sudafricanos.

El sabor frutal reportado por (Du Toit & Piquet, 2014) y (Pagès & Husson, 2013) en vinos sudafricanos y franceses también fueron percibidos en los vinos experimentales control CB1 y adicionado con enzimas CB2 y en los vinos comerciales La Redonda CHBQ, Monte Xanic MXCB, Le Sancerre LSCB y Casa Madera CHBC.

El sabor amaderado se percibió con los vinos adicionado con aminoácidos CB2, adicionado con enzimas CB3, macerado adicionado con cítricos CB4, macerado adicionado con enzimas CB5, así como los vinos comerciales La Redonda CHBQ, Monte Xanic MXCB, Le Sancerre LSCB y Casa Madera CHBC este atributo también está presente en vinos monovarietales con la cepa Chenin Blanc de Francia (Perrin et al., 2006, Perrin et al., 2008, Pagès & Husson, 2013).

Los vinos control CB1, adicionado con enzimas CB2, La Redonda CHBQ, Monte Xanic MXCB, Le Sancerre LSCB y Casa Madera CHBC presentaron un sabor cítrico también reportado en vinos de Loira, Francia por Perrin et al., 2008 y Pagès & Husson, 2013; lo cual nos indica que las mejoras realizadas a los vinos ayudaron a enriquecer y potencializar las características sensoriales de estos.

Con lo antes mencionado podemos decir que el vocabulario generado por los jueces está estrechamente relacionado con las características esperadas para este tipo de cepa, solamente se encuentran diferencias en algunos de los descriptores empleados.

6.5 Análisis de los vinos elaborados con la uva Sauvignon Blanc (APG)

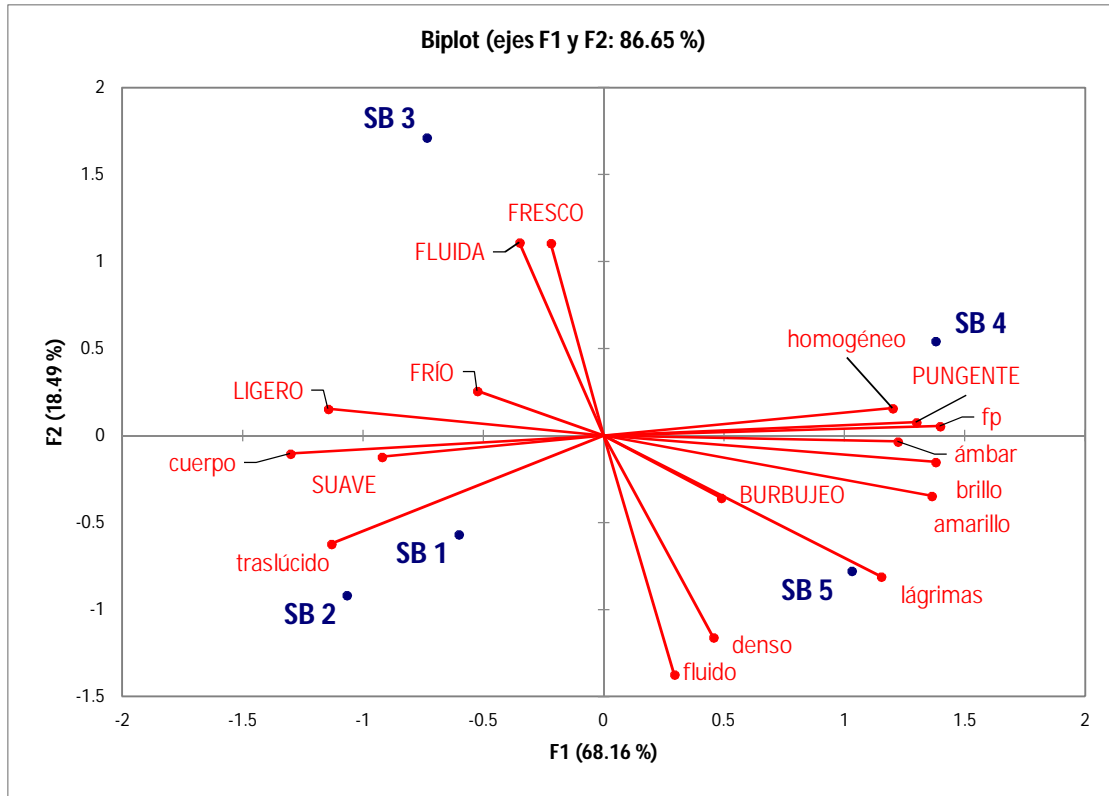
Sauvignon Blanc es una cepa que tiene como aromas típicos como vegetal, pasto, herbáceo, grosella y espárragos (Marais, 1994).

6.5.1 Análisis de los vinos experimentales

En el gráfico 21 se presentan los resultados del ACP de los grupos de apariencia y textura con una variabilidad total del **86.65%**.

El componente F1 explica el **68.16%** de la variabilidad de las muestras experimentales, positivamente al componente F1 se encuentran las muestras **Vino macerado adicionado con cítricos (SB4) y Vino macerado adicionado con cítricos y enzimas (SB5)**, los cuales se correlacionan con los atributos del grupo de apariencia notas ámbar, notas amarillas, brillo, densidad, fluidez, homogeneidad, lagrimeo y formación de película; y con los de textura predominan burbujeante y pungente. Negativamente al componente se tienen las muestras **Vino control (SB1), vino adicionado con aminoácidos (SB2) y Vino adicionado con enzima (SB3)**, que se correlacionan con los atributos de apariencia cuerpo y traslúcido y con una textura fresca, fluida, fría, ligera y suave.

El componente F2 explica una variabilidad del **18.49%** de los vinos, positivamente al componente se tienen los vinos **adicionado con enzima (SB3) y macerado adicionado con cítricos (SB4)** los cuales se asocian predominantemente con los descriptores del grupo de apariencia homogeneidad y formación de película; y con una textura fresca, fluidez, frío, ligero pungente. Negativamente al componente se encuentran los **Vino control (SB1), vino adicionado con aminoácidos (SB2) y Vino macerado adicionado con cítricos y enzimas (SB5)**; que se correlacionan con los atributos del grupo de apariencia notas ámbar, notas amarillas, brillo, cuerpo, traslúcido, denso, fluidez y lagrimeo, y con una textura burbujeante y suave.



Gráfica 21. Gráfica de componentes principales de Procrustes de los atributos de apariencia y TEXTURA de los vinos experimentales de la uva Sauvignon Blanc.
 ámbar: notas ámbar, fp: formación de película

A continuación en la tabla 13 se presentan de forma resumida los atributos evaluados de apariencia y textura de los vinos experimentales de esta cepa (Gráf. 21).

Tabla 13. Resumen de los atributos de apariencia y textura del gráfico de GPA (Graf. 21). que se correlacionaron con los vinos experimentales de la cepa Sauvignon Blanc.

SAUVIGNON BLANC VINOS EXPERIMENTALES					
COMPONENTE	r	VINO	APARIENCIA	TEXTURA	
F1 (68.16%)	+	SB4	notas ámbar	burbujeante	
		SB5	notas amarillas	pungente	
			brillo		
			densidad		
			fluidez		
			homogéneo		
			lagrimeo		
			formación de película		
		-	SB1	cuerpo	frescura
			SB2	traslúcido	fluidez
SB3			frio		
			ligero		
			suave		
F2 (18.49%)	+	SB3	homogéneo	frescura	
		SB4	formación de película	fluidez	
				frio	
				ligero	
				pungente	
	-	SB1	notas ámbar	burbujeante	
		SB2	notas amarillas	suave	
		SB5	brillo		
			cuerpo		
			traslúcido		
	densidad				
	cuerpo				
	fluidez				
	lagrimeo				

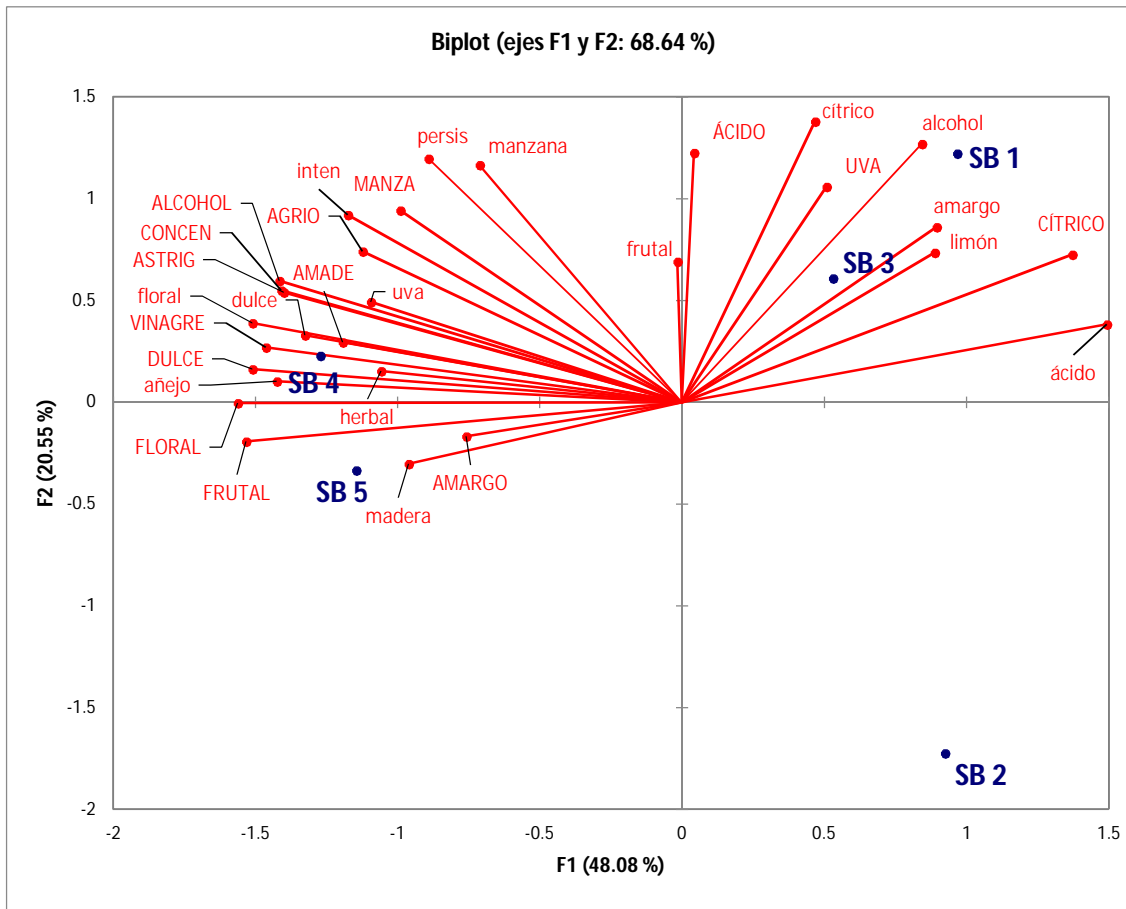
r= coeficiente de correlación.

En el gráfico 22 se observan los resultados del ACP de los grupos de Olor y Sabor en los que los componentes F1 y F2 explican una variabilidad total del **68.64%**.

El componente F1 explica una variabilidad del **48.08%** de las muestras experimentales y se encuentran correlacionados positivamente con él los vinos control (SB1), adicionado con aminoácidos (SB2) y adicionado con enzima

(SB3), con un olor predominante alcohol, cítrico, frutal, limón, ácido, amargo y persistente; y sabor predominantemente ácido, cítrico y uva. En la parte negativa se tienen los vinos **macerado adicionado con cítricos (SB4)** y **macerado adicionado con cítricos y enzimas (SB5)**, los cuales se correlacionan con atributos del grupo de olor añejo, dulce, madera, herbal, manzana, floral, uva e intensidad. Con el grupo de sabor se asocian agrio, alcohol, amaderado, astringente, amargo, dulce, floral, frutal, concentrado, manzana y vinagre.

En el componente F2 explica una variabilidad del **20.55%** de las muestras. En la parte positiva se tienen los vinos **control (SB1)**, **adicionado con enzima (SB3)** y **macerado adicionado con cítricos (SB4)**; se correlacionan con los atributos de olor añejo, uva, intensidad y persistencia de olor, manzana, cítrico, alcohol, amargo, limón, ácido, dulce, floral y herbal. Y con los atributos de sabor dulce, amaderado, vinagre, concentrado, alcohol, agrio, astringente, cítrico, manzana y uva. En el lado negativo se observan las muestras **vino adicionado con aminoácidos (SB2)** y **Vino macerado adicionado con cítricos y enzimas (SB5)** con un olor predominante a madera y con sabores amargo y frutal.



Gráfica 22. Gráfica de componentes principales de Procrustes de los atributos de olor y SABOR de los vinos experimentales de la uva Sauvignon Blanc.

AMADE: AMADERADO, ASTRING: ASTRINTE, AMADE: AMADERADO, CONCEN: CONCENTRADO, MANZA: MANZANA; inten: intensidad de olor, persis: persistencia de olor.

A continuación en la tabla 14 se presentan de forma resumida los atributos evaluados de apariencia y textura de los vinos experimentales de esta cepa (Gráf. 22).

Tabla 14. Resumen de los atributos de olor y sabor del gráfico de GPA (Graf. 22) que se correlacionaron con los vinos experimentales de la cepa Sauvignon Blanc.

SAUVIGNON BLANC VINOS EXPERIMENTALES				
COMPONENTE	<i>r</i>	VINO	OLOR	SABOR
F1 (48.08%)	+	SB1	alcohol	ácido
		SB2	cítrico	cítrico
		SB3	frutal	uva
			limón	
		ácido		
		amargo		
		per. de olor		
	-	SB4	añejo	agrio
		SB5	dulce	alcohol
			madera	amaderado
			herbal	astringente
			floral	amargo
			uva	dulce
			int. de olor	floral
			manzana	frutal
				concentrado
			manzana	
		vinagre		
F2 (20.55%)	+	SB1	añejo	dulce
		SB3	uva	amaderado
		SB4	int. de olor	vinagre
			per. de olor	concentrado
			manzana	alcohol
			cítrico	agrio
			alcohol	astringente
			amargo	cítrico
			limón	manzana
			ácido	uva
			dulce	ácido
			floral	floral
		herbal		
		frutal		
	-	SB5	madera	amargo
SB2			frutal	

r= coeficiente de correlación.

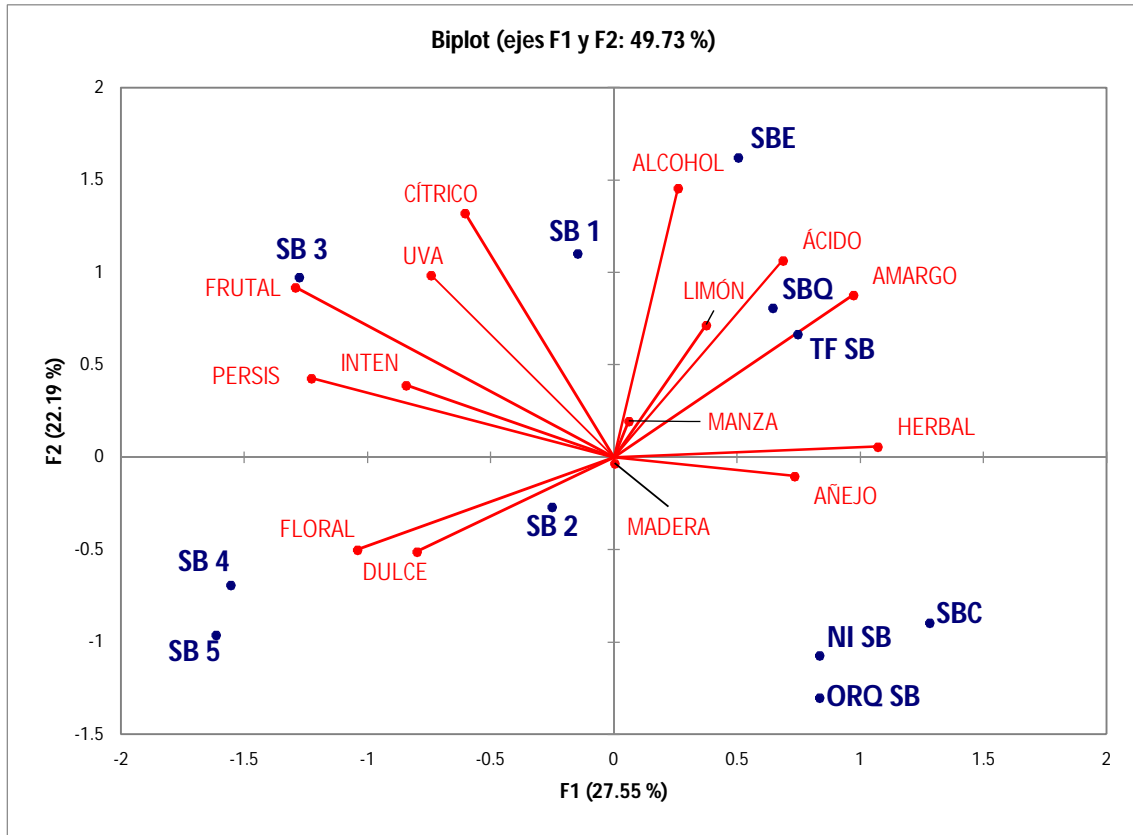
Se observa que los resultados obtenidos las muestras maceradas adicionadas con cítricos y enzimas **(SB4) (SB5)** fueron similares entre sí, ya que en ambos gráficos tienen una mayor correlación con los atributos de los grupos de apariencia, olor y sabor lo que muestra que el uso de enzimas y cítricos si ayudo a enriquecer los vinos de la variedad de uva Sauvignon Blanc.

6.5.2 Análisis de los vinos comerciales y experimentales

En el gráfico 23 se muestran los resultados del ACP del grupo de olor de los vinos comerciales y experimentales teniendo una variabilidad total de **49.73%**.

El componente F1 explica una variabilidad del **27.55%** de las muestras. En la parte positiva se tienen los vinos comerciales **Sierra Blanca (SBE), Torres Fransola (TFSB), Casa Madero (SBC), Nicolas (NISB), Orlandi (ORQSB) y La Redonda (SBQ)**. Con atributos predominantes de olor ácido, alcohol, amargo, añejo, herbal, madera, limón y manzana. En la parte negativa se tienen los vinos experimentales **control (SB1), adicionado con aminoácidos (SB2), adicionado con enzima (SB3) y macerado adicionado con cítricos (SB4) y macerado adicionado con cítricos y enzimas (SB5)**; con los atributos cítrico, dulce, frutal, floral, intensidad y persistencia de olor, madera y uva.

El componente F2 explica una variabilidad del **22.19%**. Positivamente al componente se tienen los vinos **control (SB1), adicionado con enzima (SB3), Sierra Blanca (SBE), Torres Fransola (TFSB) y La Redonda (SBQ)**, con atributos de olor alcohol, ácido, amargo, cítrico, frutal, herbal, madera, manzana, limón, persistencia e intensidad de sabor y uva. Negativamente al componente se encuentran los vinos **adicionados con aminoácidos (SB2), macerados adicionados con cítricos (SB4) y macerados adicionados con cítricos y enzimas (SB5), Nicolas (NISB) y Orlandi (ORQSB)**; con los atributos predominantes de añejamiento, dulce, floral y madera.



Gráfica 23. Gráfica de componentes principales de Procrustes de los atributos de Olor de los vinos comerciales y experimentales de la uva Sauvignon Blanc.
 PERSIS: PERSISTENCIA DE OLOR, INTEN: INTENSIDAD DE OLOR

A continuación en la tabla 15 se presentan de forma resumida los atributos evaluados de olor de los vinos experimentales y comerciales de esta cepa (Gráf. 23).

Tabla 15. Resumen de los atributos de olor del gráfico de GPA (Graf. 23) que se correlacionaron con los vinos experimentales y comerciales de la cepa Sauvignon Blanc.

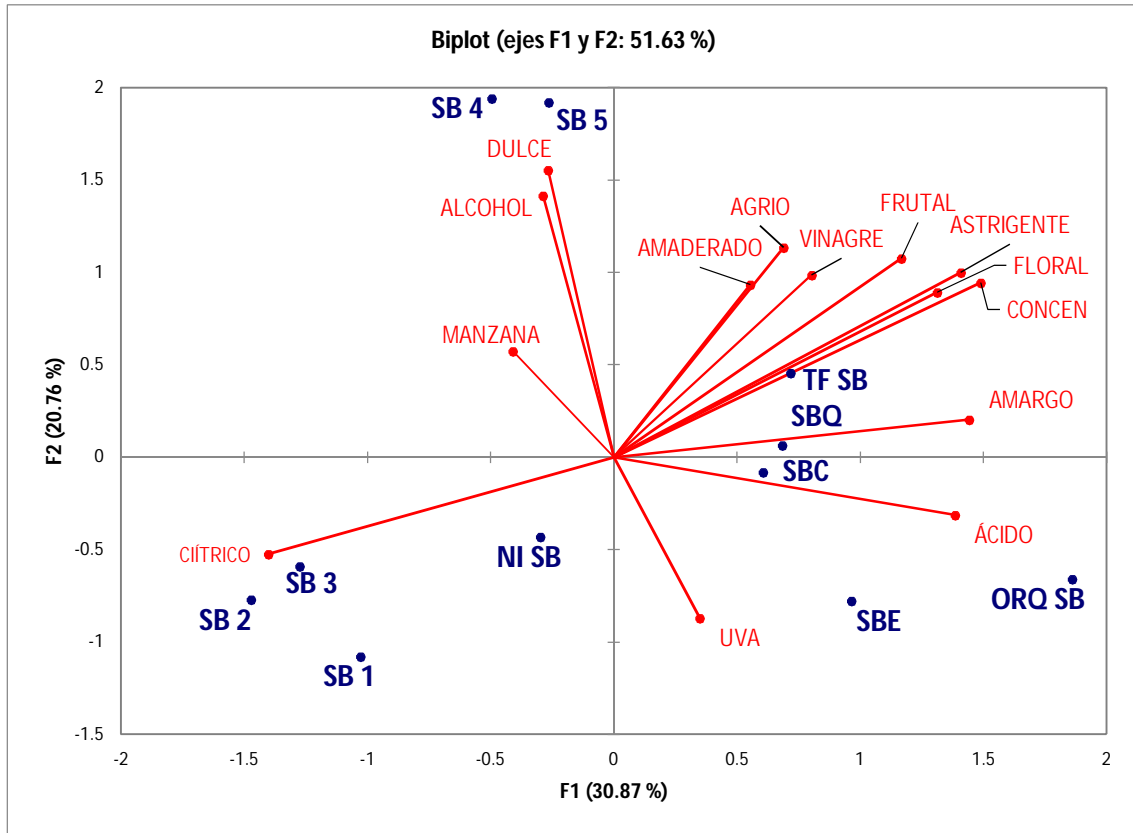
SAUVIGNON BLANC VINOS EXPERIMENTALES Y COMERCIALES			
COMPONENTE	<i>r</i>	VINO	OLOR
F1 (27.55%)	+	SBE	ácido
		TFSB	alcohol
		SBC	amargo
		NISB	añejo
		ORQSB	herbal
		SBQ	madera
			limón
	-		manzana
		SB1	cítrico
		SB2	dulce
		SB3	frutal
		SB4	floral
		SB5	int. de olor
			per. de olor
	madera		
	uva		
F2 (22.29%)	+	SB1	alcohol
		SB3	ácido
		SBE	amargo
		TFSB	cítrico
		SBQ	frutal
			herbal
			madera
			manzana
			limón
			per. de olor
			int. de olor
		uva	
	-	SB2	añejo
		SB4	dulce
		SB5	floral
NISB		madera	
		ORQSB	

r= coeficiente de correlación.

En el gráfico 24 se presentan los resultados del ACP del grupo de Sabor, explicándose con los componentes 1 y 2 una variabilidad total del **51.63%**.

El componente F1 explica una variabilidad del **30.87%**, en el cuadrante positivo se muestran los vinos **Torres Fransola (TFSB)**, **La Redonda (SBQ)**, **Casa Madero (SBC)**, **Sierra Blanca (SBE)** y **Orlandi (ORQSB)**, los cuales se correlacionan con el sabor agrio, amaderado, amargo, astringente, ácido, concentrado, floral, frutal, vinagre y uva; mientras que correlacionados negativamente están los vinos **Vino control (SB1)**, **vino adicionado con aminoácidos (SB2)**, **Vino adicionado con enzima (SB3)** y **Vino macerado adicionado con cítricos (SB4)** y **Vino macerado adicionado con cítricos y enzimas (SB5)** y **Nicolas (NISB)** con un sabor alcohol, dulce, cítrico y manzana.

El componente F2 explica una variabilidad del **20.76%**. Correlacionados positivamente se encuentran los vinos **macerado adicionado con cítricos (SB4)** y **macerado adicionado con cítricos y enzimas (SB5)**, **Torres Fransola (TFSB)** y **La Redonda (SBQ)**, con un sabor manzana, alcohol, dulce, agrio, amaderado, frutal, astringente concentrado, floral, amargo y vinagre. Correlacionados negativamente están las muestras **Vino control (SB1)**, **vino adicionado con aminoácidos (SB2)**, **Vino adicionado con enzima (SB3)**, **Nicolas (NISB)** y **Orlandi (ORQSB)**, **Casa Madero (SBC)** y **Sierra Blanca (SBE)** con sabor predominantemente ácido, cítrico y uva.



Gráfica 24. Gráfica de componentes principales de Procrustes de los atributos de Sabor de los vinos comerciales y experimentales de la uva Sauvignon Blanc.
 MANZA: MANZANA, AMADE: AMADERADO, ASTRING: ASTRINGENTE, CONCEN: CONCENTRADO

A continuación en la tabla 16 se presentan de forma resumida los atributos evaluados de sabor de los vinos experimentales y comerciales de esta cepa (Gráf. 24).

Tabla 16. Resumen de los atributos de sabor del gráfico de GPA (Graf. 24) que se correlacionaron con los vinos experimentales y comerciales de la cepa Sauvignon Blanc.

SAUVIGNON BLANC VINOS EXPERIMENTALES Y COMERCIALES			
COMPONENTE	r	VINO	SABOR
F1 (30.87%)	+	TFSB	agrio
		SBQ	amaderado
		SBC	amargo
		SBE	astringente
		OROSB	ácido
			concentrado
			floral
			frutal
			vinagre
			uva
	-	SB1	alcohol
		SB2	dulce
SB3		cítrico	
SB4		manzana	
SB5			
NISB			
F2 (20.76%)	+	SB4	manzana
		SB5	alcohol
		TFSB	dulce
		SBQ	agrio
			amaderado
			frutal
			astringente
			concentrado
			floral
			amargo
		vinagre	
	-	SB1	ácido
		SB2	cítrico
		SB3	uva
NISB			
OROSB			
SBC			
SBE			

r = coeficiente de correlación.

En los gráficos 23 y 24 se observa que las mejoras enológicas en los vinos experimentales ayudaron a enriquecerlos permitiendo que estos presentaran similitudes a los vinos comerciales **Nicolas, Sierra Blanca, Torres Fransola y Casa Madero**, así como la correlación de los atributos de los grupos de olor y sabor hacia estas muestras.

Para la cepa de Sauvignon Blanc se han reportado atributos de apariencia, olor, sabor y textura que le dan su perfil sensorial característico. Pagès & Husson, 2013 reportaron en estos vinos una apariencia con un color amarillo y brillante los cuales están presentes en los vinos experimentales macerado adicionado con cítricos SB4 y macerado adicionado con cítricos y enzimas SB5.

El atributo fresco fue reportado por Pagès & Husson, 2013 en un estudio realizado a vinos de las cepas Chenin Blanc y Sauvignon Blanc y por King et al., 2010 en un estudio del efecto de las múltiples inoculaciones de levadura en el aroma de los vinos de Sauvignon Blanc este atributo fue percibido en los vinos experimentales control SB1, adicionado con aminoácidos SB2 y adicionado con enzimas SB3 de este trabajo.

El atributo frutal en esta cepa se encuentra ampliamente reportado en diferentes trabajos en vinos de provenientes de países como Sudáfrica, Francia, Nueva Zelanda, España, Austria y Australia (Du Toit & Piquet, 2014, Parr et al., 2010, Parr et al., 2007, Pagès & Husson, 2013, King et al., 2010, Campo et al., 2008, Pineau et al., 2011, Swiegers et al, 2009) este atributo también fue percibido en los vinos control SB1, adicionado con enzimas SB3, La Redonda SBQ y Torres Fransola TFSB.

El atributo cítrico fue percibido en los vinos control SB1, adicionado con aminoácidos SB2 y adicionado con enzimas SB3 y Nicolás NISB igual a lo reportado en vinos australianos (King et al., 2010, Holt et al., 2014, Swiegers et al., 2009), vinos españoles (Campo et al., 2008) y vinos neozelandeses (Pineau et al, 2011).

En 2009 Swiegers y colaboradores relacionaron los atributos floral y herbal con esta cepa, observaron la influencia de la adición de levadura en el aroma de vinos

provenientes del Sur de Australia, dichos atributos también estuvieron presentes en los vinos experimentales control SB1, adicionado con aminoácidos SB2 y adicionado con enzimas SB3, macerado adicionado con cítricos SB4, macerado adicionado con cítricos y enzimas SB5, y en los vinos comerciales Nicolás NISB, La Redonda SBQ y Torres Fransola TF5B. También se encontraron otros atributos que no fueron identificados en este trabajo como capsicum, levadura, ahumado, Green flavour (espárragos, hoja de tomate) y frutas tropicales.

Por otro lado se tienen atributos asociados a esta cepa como lo son el sabor ácido el cual fue reportado por Pineau y colaboradores en 2011 en vinos de Marlborough, Nueva Zelanda.

Green y colaboradores en 2011 reportaron en vinos de Nueva Zelanda, Francia y Austria, el sabor ácido mientras que Pagès y Husson en 2014 reportaron el sabor agrio en vinos de Touraine, Francia y por último el sabor dulce fue reportado por Pineau et al., 2011 en vinos neozelandeses; los descriptores antes mencionados también estuvieron presentes en los vinos experimentales control SB1, adicionado con aminoácidos SB2 y adicionado con enzimas SB3, macerado adicionado con cítricos SB4, macerado adicionado con cítricos y enzimas SB5 y en los vinos comerciales Sierra Blanca SBE, Torres Fransola TF5B, Casa Madero SBC y Orlandi ORQSB.

De acuerdo a lo antes mencionado los resultados obtenidos en este trabajo concuerdan con las investigaciones realizadas anteriormente.

6.6 Análisis de los vinos elaborados con la uva Silvaner (APG).

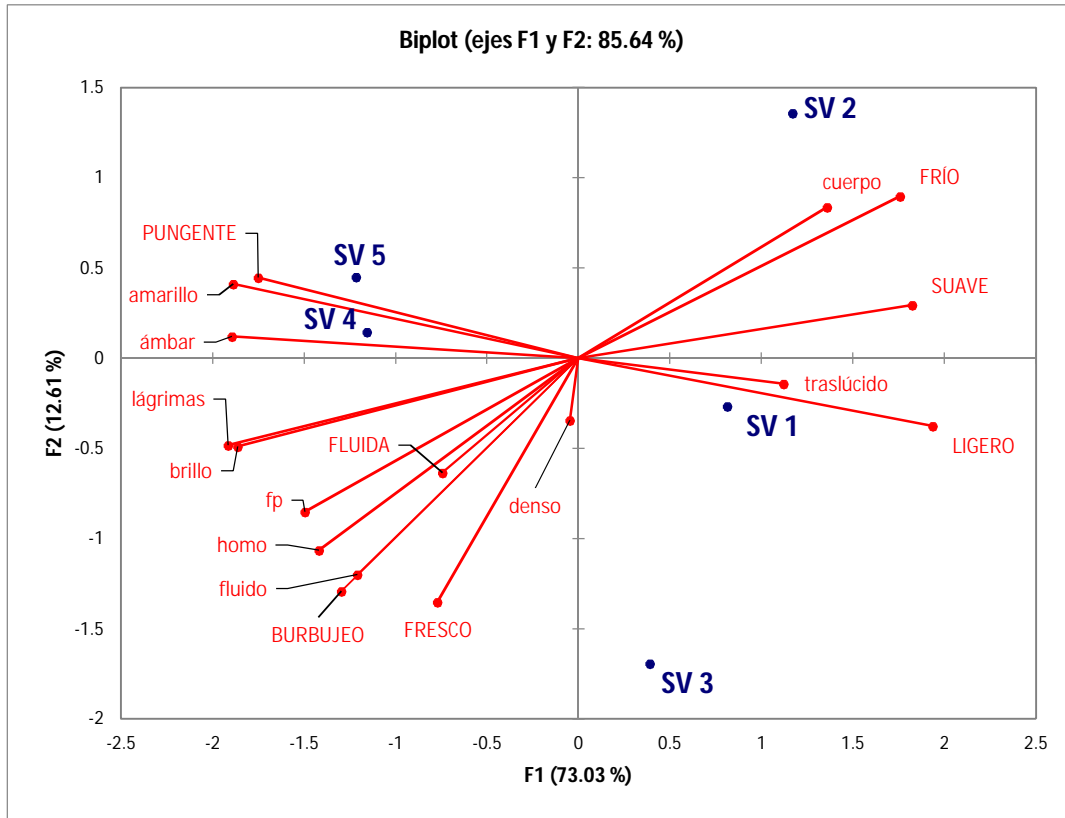
La cepa Silvaner todavía es bastante extendida en Europa Central y Alemania produce en general vinos neutros con ligero carácter mineral o pedregoso (Jefferson, 2002). Sin embargo de esta variedad de uva se producen pocos vinos varietales por la baja intensidad y calidad de sus atributos sensoriales de olor y sabor.

6.6.1 Análisis de los vinos experimentales

En el gráfico 25 se muestran los resultados del ACP de los grupos de apariencia y textura los componentes F1 y F2 explica una variabilidad total del **85.64%**.

El componente F1 se explica una variabilidad del **73.03%**, en el lado positivo están los vinos **control (SV1), adicionado con aminoácidos (SV2) y adicionado con enzimas (SV3)**, correlacionados con los atributos: de apariencia cuerpo y traslucido. La textura por su parte tiene correlacionados los atributos frío, ligero y suave. En la parte negativa se tienen los vinos **macerado adicionado con cítricos (SV4) y macerado adicionado con cítricos y enzimas (SV5)**, correlacionados con el grupo de apariencia encontramos notas amarillas y ámbar, brillo, formación de película, lagrimeo, homogeneidad, fluidez y densidad; y con una textura burbujeante, fresca, fluida y pungente.

Por otra parte en el componente F2 explica una variabilidad del **12.62%**. Positivamente al componente se encuentran las muestras **Vino adicionado con aminoácidos (SV2), Vino macerado adicionado con cítricos (SV4) y vino macerado adicionado con cítricos y enzimas (SV5)** los cuales se correlacionan con los atributos de apariencia notas ámbar y amarillas y cuerpo; de textura pungente, fría y suave. Negativamente al componente se tienen los vinos **control (SV1) y adicionado con enzimas (SV3)** correlacionados con los atributos de apariencia brillo, lagrimeo, homogeneidad, formación de película, fluidez, densidad y traslúcido; con una textura burbujeante, fresca, fluida y ligera.



Gráfica 25. Gráfica de componentes principales de Procrustes de los atributos de apariencia y TEXTURA de los vinos experimentales de la uva Silvaner.

A continuación en la tabla 17 se presentan de forma resumida los atributos evaluados de apariencia y textura de los vinos experimentales de esta cepa (Gráf. 25).

Tabla 17. Resumen de los atributos de apariencia y textura del gráfico de GPA (Graf. 25) que se correlacionaron con los vinos experimentales de la cepa Silvaner.

SILVANER VINOS EXPERIMENTALES				
COMPONENTE	r	VINO	APARIENCIA	TEXTURA
F1 (73.03%)	+	SV1	cuerpo	frio
		SV2	traslúcido	ligero
		SV3		suave
	-	SV4	notas amarillas	pungente
		SV5	notas ámbar	fluidéz
			brillo	burbujeante
			formación de película	frescura
			lagrimeo	
			homogéneo	
			fluidéz	
	densidad			
F2 (12.62%)	+	SV2	notas ámbar	frio
		SV4	notas amarillas	pungente
		SV5	cuerpo	suave
	-	SV1	brillo	burbujeante
		SV3	lagrimeo	frescura
			homogéneo	fluidéz
			formación de película	ligero
			fluidéz	
			densidad	
			traslúcido	

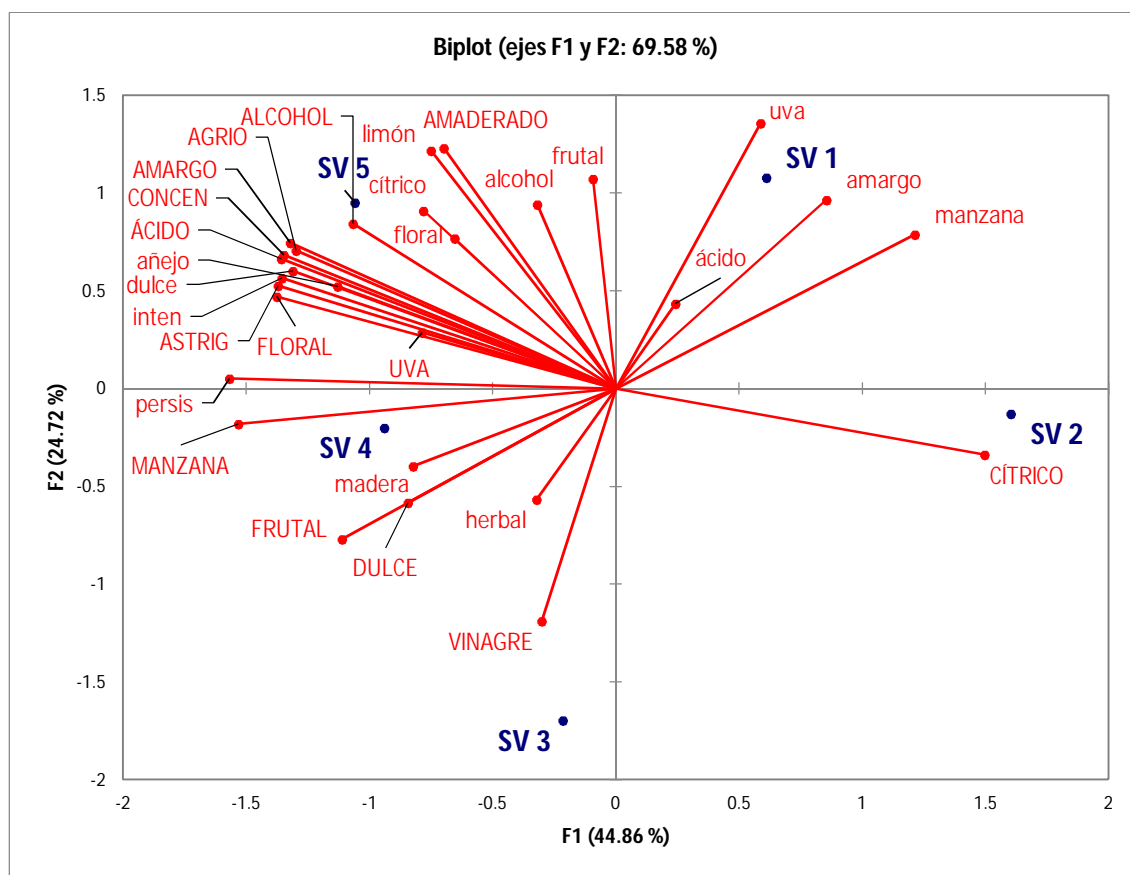
r= coeficiente de correlación.

En el gráfico 26 se muestran los resultados del ACP de los grupos de Olor y Sabor de los vinos experimentales teniendo una variabilidad total del **69.58%**.

El componente F1 explica una variabilidad del **44.86%**, en la parte positiva se tienen los vinos **control (SV1)** y **adicionado con aminoácidos (SV2)** se correlacionan con los atributos de olor ácido, amargo, manzana y uva; y con un sabor predominantemente cítrico. En la parte negativa se tienen los vinos **adicionado con enzimas (SV3)**, **macerado adicionado con cítricos (SV4)** y **macerado adicionado con cítricos y enzimas (SV5)** se correlacionan con el grupo de olor alcohol, frutal, limón, cítrico, floral, intensidad y persistencia de olor, añejo, dulce,

herbal y madera; con el grupo de sabor se asocian amaderado, alcohol, amargo, ácido, astringente, concentrado, floral, manzana, uva, frutal, agrio y vinagre.

El componente F2 explica una variabilidad de **24.72%**. correlacionándose positivamente al componente se presentan los vinos **control (SV1)** y **macerado adicionado con cítricos y enzimas (SV5)** con un olor añejo, persistencia e intensidad de olor, ácido, amargo, manzana, uva, alcohol, frutal, limón, cítrico, floral y dulce; y con un sabor amaderado, alcohol, amargo, concentrado, ácido, astringente, floral, agrio y uva. Mientras que correlacionados negativamente se tienen los vinos **adicionado con aminoácidos (SV2)**, **adicionado con enzimas (SV3)** y **macerado adicionado con cítricos (SV4)** con un olor predominantemente madera y herbal; y con un sabor manzana, dulce, frutal, cítrico y vinagre.



Gráfica 26. Gráfica de componentes principales de Procrustes de los atributos de olor y SABOR de los vinos experimentales de la uva Silvaner.

MANZA: MANZANA, ASTRIG: ASTRINGENTE, CONCEN: CONCENTRADO, AMADE: AMADERADO; persis: persistencia de olor, inten: intensidad de olor

A continuación en la tabla 18 se presentan de forma resumida los atributos evaluados de olor y sabor de los vinos experimentales de esta cepa (Gráf. 26).

Tabla 18. Resumen de los atributos de olor y sabor del gráfico de GPA (Graf. 26) que se correlacionaron con los vinos experimentales de la cepa Silvaner.

SILVANER VINOS EXPERIMENTALES				
COMPONENTE	r	VINO	OLOR	SABOR
F1 (48.86%)	+	SV1	ácido	cítrico
		SV2	amargo	
			manzana	
			uva	
	-	SV3	alcohol	amaderado
		SV4	frutal	alcohol
		SV5	limón	amargo
			cítrico	ácido
			floral	astringente
			int. de olor	concentrado
			per. de olor	floral
			añejo	manzana
			dulce	uva
			herbal	frutal
			madera	agrio
				vinagre
		dulce		
F2 (24.72%)	+	SV1	añejo	alcohol
		SV5	per. de olor	amaderado
			int. de olor	amargo
			ácido	concentrado
			amargo	ácido
			manzana	astringente
			uva	floral
			alcohol	agrio
			frutal	uva
			limón	
			cítrico	
			floral	
		dulce		
	-	SV2	madera	manzana
		SV3	herbal	dulce
		SV4		frutal
			cítrico	
			vinagre	

r= coeficiente de correlación.

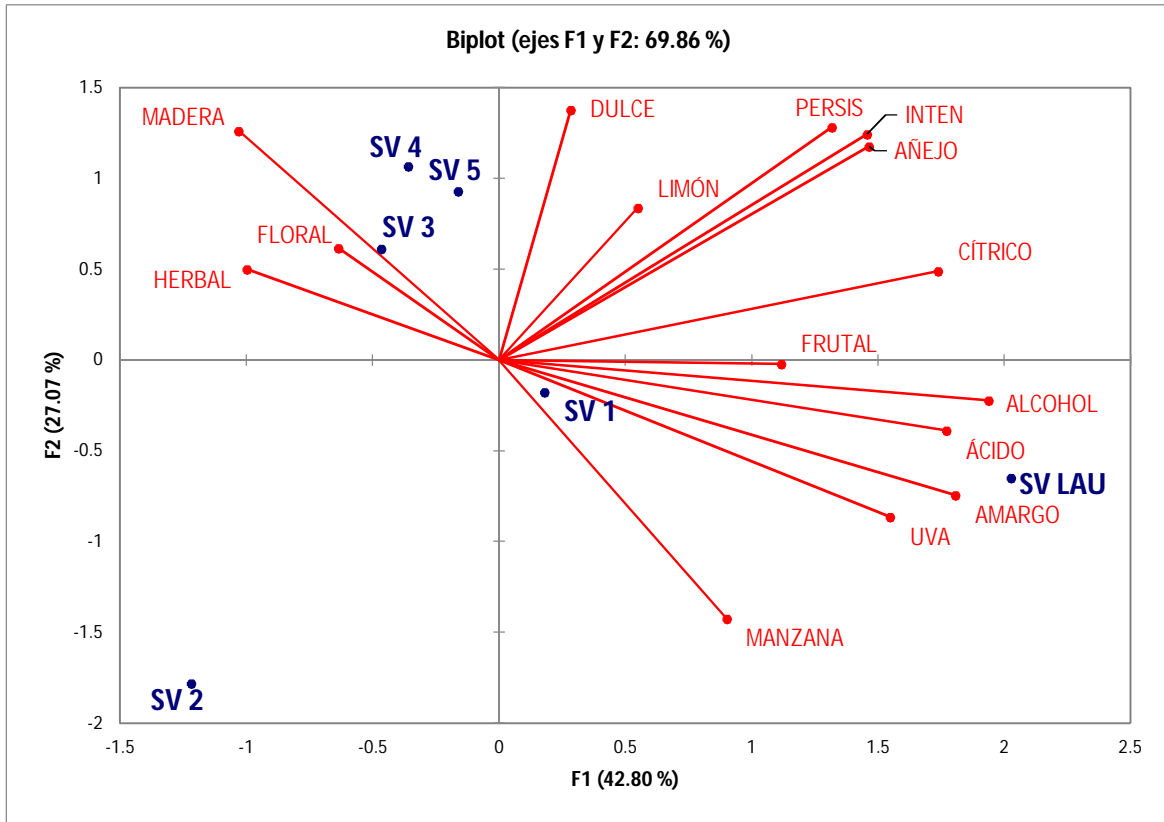
Se observa que las muestras **Vino macerado adicionado con cítricos (SV4)** y **vino macerado adicionado con cítricos y enzimas (SV5)** son similares entre sí así como también tienen una mayor correlación de los atributos de los cuatro grupos evaluados. Mientras que las muestras **Vino control (SV1)**, **Vino adicionado con aminoácidos (SV2)** y **vino adicionado con enzimas (SV3)** fueron diferentes a las demás.

6.6.2 Análisis de los vinos comerciales y experimentales

En el gráfico 27 se presentan los resultados del ACP del grupo de Olor que explican una variabilidad total del **69.86%**.

El componente F1 explica una variabilidad del **42.80%**, en la parte positiva se encuentran los vinos **control (SV1)** y **Laugel (SVLAU)**, con un olor dulce, limón, intensidad y persistencia de olor, añejo, cítrico, frutal, alcohol, ácido, amargo, manzana y uva. En la parte negativa (izquierdo) se encuentran los vinos **adicionado con aminoácidos (SV2)**, **adicionado con enzimas (SV3)**, **macerado adicionado con cítricos (SV4)** y **macerado adicionado con cítricos y enzimas (SV5)**, con atributos predominantes madera, floral y herbal.

En el componente F2 presentó una variabilidad del **27.07%**. Positivamente al componente están los vinos **adicionado con enzimas (SV3)**, **macerado adicionado con cítricos (SV4)** y **macerado adicionado con cítricos y enzimas (SV5)** con atributos añejo, cítrico, intensidad y persistencia de olor, herbal, madera, limón, floral y dulce. Negativamente al componente se tienen las muestras **Vino control (SV1)**, **Vino adicionado con aminoácidos (SV2)** y **Vino Laugel (SVLAU)**, con atributos predominantes ácido, amargo, alcohol, frutal, manzana y uva.



Gráfica 27. Gráfica de componentes principales de Procrustes de los atributos de Olor de los vinos comerciales y experimentales de la uva Silvaner.
 PERSIS: PERSISTENCIA DE OLOR, INTEN: INTENSIDAD DE OLOR

A continuación en la tabla 19 se presentan de forma resumida los atributos evaluados de olor de los vinos experimentales y comerciales de esta cepa (Gráf. 27).

Tabla 19. Resumen de los atributos de olor del gráfico de GPA (Graf. 27) que se correlacionaron con los vinos experimentales y comerciales de la cepa Silvaner.

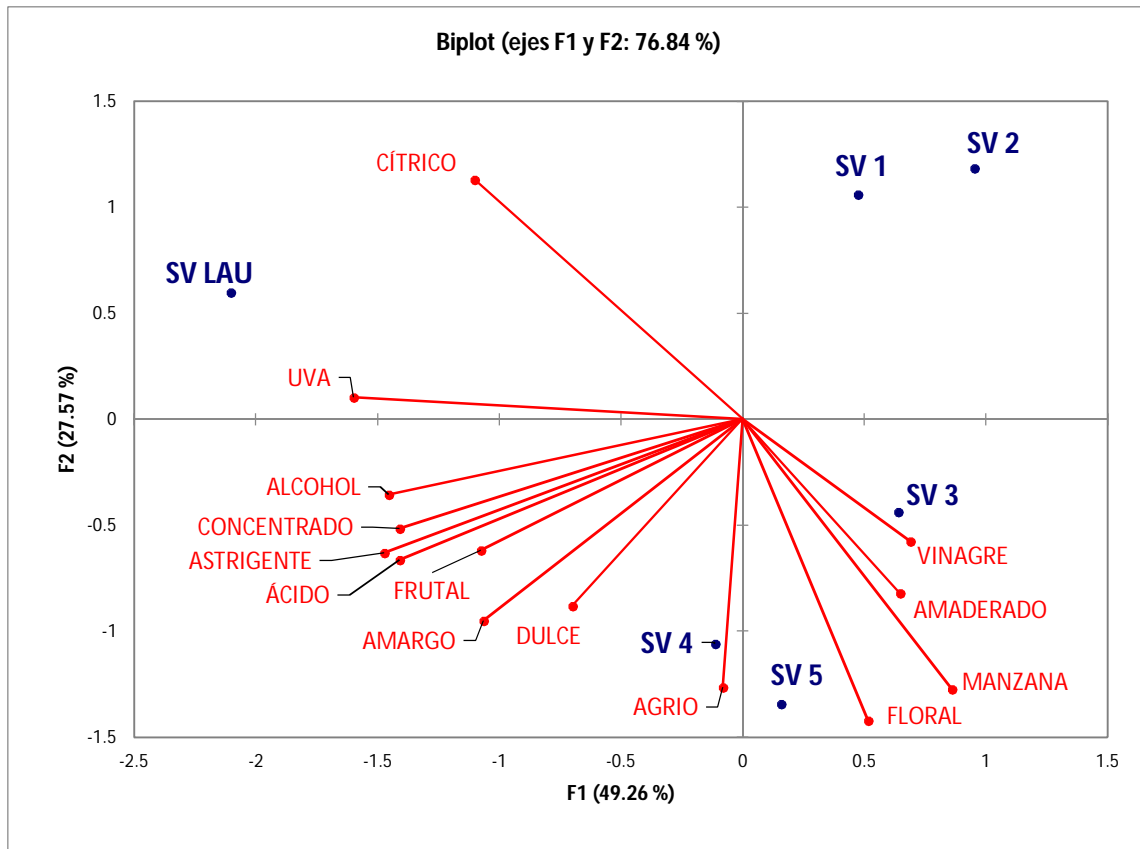
SILVANER VINOS EXPERIMENTALES Y COMERCIALES			
COMPONENTE	<i>r</i>	VINO	OLOR
F1 (42.80%)	+	SV1	dulce
		SVLAU	limón
			int. de olor
			per. de olor
			añejo
			cítrico
			frutal
			alcohol
			ácido
			amargo
		manzana	
		uva	
	-	SV2	madera
		SV3	floral
SV4		herbal	
SV5			
F2 (27.07%)	+	SV3	añejo
		SV4	cítrico
		SV5	int. de olor
			per. de olor
			herbal
			madera
			limón
			floral
	-		dulce
		SV1	ácido
		SV2	amargo
		SVLAU	alcohol
			frutal
			manzana
	uva		

r= coeficiente de correlación.

Para el gráfico 28 se tienen los resultados del ACP del grupo de Sabor que presenta una variabilidad total del **76.84%**.

El componente F1 presentó una variabilidad del **49.26%**, en el cuadrante positivo se encuentran los vinos **control (SV1)**, **adicionado con aminoácidos (SV2)**, **adicionado con enzimas (SV3)** y **macerado adicionado con cítricos y enzimas (SV5)** se correlacionan con el sabor amaderado, floral, manzana y vinagre. En el cuadrante negativo se observan los vinos **macerado adicionado con cítricos (SV4)** y **Laugel (SVLAU)**; con un sabor cítrico, alcohol, ácido, amargo, uva, concentrado, frutal, agrio, astringente y dulce.

El componente F2 presentó una variabilidad del **27.57%**, correlacionados positivamente se encuentra los vinos **control (SV1)**, **adicionado con aminoácidos (SV2)** y **Laugel (SVLAU)**; con un sabor predominantemente cítrico y uva. Correlacionados negativamente se tienen los vinos **adicionado con enzimas (SV3)**, **macerado adicionado con cítricos (SV4)** y **macerado adicionado con cítricos y enzimas (SV5)**; correlacionados con un sabor alcohol, ácido, dulce, manzana, concentrado, frutal, agrio, amaderado, astringente, amargo, floral y vinagre.



Gráfica 28. Gráfica de componentes principales de Procrustes de los atributos de Sabor de los vinos comerciales y experimentales de la uva Silvaner.

A continuación en la tabla 20 donde se presentan de forma resumida los atributos evaluados de sabor de los vinos experimentales y comerciales de esta cepa (Gráf. 28).

Tabla 20. Resumen de los atributos de sabor del gráfico de GPA (Graf. 28) que se correlacionaron con los vinos experimentales y comerciales de la cepa Silvaner.

SILVANER VINOS EXPERIMENTALES Y COMERCIALES			
COMPONENTE	r	VINO	SABOR
F1 (49.26%)	+	SV1	amaderado
		SV2	floral
		SV3	manzana
		SV5	vinagre
	-	SV4	cítrico
		SVLAU	alcohol
			ácido
			amargo
			uva
			concentrado
			frutal
			agrio
			astringente
			dulce
F2 (27.57%)	+	SV1	cítrico
		SV2	uva
		SVLAU	
	-	SV3	alcohol
		SV4	ácido
		SV5	dulce
			manzana
			concentrado
			frutal
			agrio
			amaderado
			astringente
			amargo
			floral
	vinagre		

r= coeficiente de correlación.

En general se observa que los vinos experimentales elaborados con la uva Silvaner fueron diferentes al vino comercial, es decir a pesar de la adición de aminoácidos, enzimas y cítricos las muestras no lograron incrementar sus características de aroma y sabor.

A pesar de que los vinos experimentales no fueron similares al comercial se observa que si poseen atributos correspondientes a esta cepa como son frutal, floral, manzana, ácido y seco (d'Alsace, 2009) que se encuentran presentes en los vinos adicionado con enzimas SV3, macerado adicionado con cítricos SV4 y macerado adicionado con cítricos y enzimas SV5.

7 CONCLUSIONES

- » Se logró generar un total de 591 atributos entre los cuatro grupos evaluados de apariencia, olor, sabor y textura como se menciona en la literatura. Siendo el grupo de sabor el que más terminología generó.
- » Se logró alcanzar el objetivo principal para este trabajo, desarrollar el perfil sensorial de los vinos blancos experimentales realizados, también se pudo observar las diferencias sensoriales percibidas en las muestras experimentales gracias a las modificaciones a las prácticas enológicas empleadas.
- » La hipótesis se comprobó ya que la adición de aminoácidos, enzimas y cítricos si logró mejorar las características sensoriales de los vinos blancos experimentales elaborados con las uvas Chenin Blanc y Sauvignon Blanc, es decir, hacer que estos tuvieran similitudes a los vinos comerciales.
- » Se observó que por medio de la metodología Perfil Flash se lograron definir los atributos de los vinos blancos de forma más rápida que con las metodologías convencionales.
- » Las uvas Chenin Blanc y Sauvignon Blanc se vieron beneficiadas gracias a la adición de aminoácidos, cítricos y enzimas, es decir se lograron potenciar el sabor y el aroma.
- » La uva Silvaner no logró mejorar sus características sensoriales a pesar de la adición de aminoácidos, cítricos y enzimas.

8 RECOMENDACIONES

- » Realizar el análisis cromatográfico de los vinos evaluados para verificar el cambio en los compuestos volátiles y con ello correlacionar la composición de volátiles con las características sensoriales de aroma y sabor.
- » Realizar pruebas afectivas con consumidores de vino sobre los vinos experimentales para conocer si las mejoras enológicas realizadas impactan en el gusto y preferencia de los consumidores.

9 BIBLIOGRAFÍA

- Abbal, P. (2000). Análisis sensorial de los vinos. En C. Flanzy, *Enología Fundamentos Científicos y Tecnológicos*. (pág. 192). Madrid, España: AMV Ediciones.
- Addinsoft©. (30 de 10 de 2015). *XLSTAT Running a Generalized Procrustes Analysis (GPA)*. Recuperado el Noviembre de 2015, de https://help.xlstat.com/customer/en/portal/articles/2062250-running-a-generalized-procrustes-analysis-gpa-with-xlstat?b_id=9283
- Aleixandre, B. J., & Aleixandre, T. J. (2011). *Conocimiento del vino cata y degustación*. España: Universitat Politècnica de València.
- Anzaldúa-Morales, A. (1994). *La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica*. Zaragoza, España: Acribia.
- Augustyn, O., & Rapp, A. (1982). Aroma Components of *Vitis vinifera* L. cv. Chenin blanc Grapes and their changes during maturation. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 3(2), 47-51.
- Bettiga, L. (2003). Chardonnay. En L. Bettiga, *Wine Grape Varieties in California*. (págs. 44-49). Oakland, California: University of California. Agricultural and Natural Resources Publication. Obtenido de <http://iv.ucdavis.edu/files/24327.pdf>
- California, U. o. (2015). *National Grape Registry*. Recuperado el Enero de 2015, de <http://ngr.ucdavis.edu/varietyview.cfm?varietynum=2859>
- California, U. o. (2015). *National Grape Registry*. Recuperado el Enero de 2015, de <http://ngr.ucdavis.edu/varietyview.cfm?varietynum=2864>
- California, U. o. (2015). *National Grape Registry*. Recuperado el Enero de 2015, de <http://ngr.ucdavis.edu/varietyview.cfm?varietynum=3259>
- California, U. o. (2015). *National Grape Registry*. Recuperado el Enero 2015, de <http://ngr.ucdavis.edu/varietyview.cfm?varietynum=3298>
- Campo, E., Do, B., Ferreira, V., & Valentin, D. (2008). Aroma properties of young Spanish monovarietal white wines: a study using sorting task, lista of terms and frequency of citation. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 14, 104-115.
- Carmona, E. R. (2013). *Evaluación comparativa de dos metodologías sensoriales para generar perfiles descriptivos en alimentos*. Tesis de Maestría., UAM-Iztapalapa.
- Clarke, O., & Rand, M. (2002). *Uvas y vinos: la clave para disfrutar del vino: guía completa de variedades y sabores*. Barcelona: Blume.
- CONAGUA. (2015). *CONAGUA*. Recuperado el Noviembre de 2015, de www.cna.gom.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=12Itemid=77
- Cordero-Bueso, G. (2013). *Aplicación del Análisis Sensorial de los Alimentos en la Cocina y en la Industria Alimentaria*. Sevilla, España: Universidad Pablo de Olavide. .

- Cuadras, C. M. (2014). *Nuevos Métodos de Análisis Multivariante*. Barcelona, España: CMC Editions.
- d'Alsace, T. C. (2009). *Vins d'Alsace. Les Grands Blancs*. Recuperado el Enero de 2015, de <http://www.vinsalsace.com/en/alsace-wines/grape-varieties/sylvaner/sylvaner-art1212.html>
- Dairou, V., & Siefferman, J. M. (2002). A comparison of 14 jams characterized by Conventional Profile and a Quick Method, the Flash Profile. *Sensory and Nutritive Quality of Food.*, 6, 826-834.
- De la Presa, O. C. (Agosto de 2002). Aplicaciones del análisis sensorial en la industria vitivinícola. *Revista de Enología*(24). Recuperado el Enero de 2015, de http://www.acenologia.com/ciencia60_02.htm
- Delanoë, D., Maillard, C., & Maisondieu, D. (2003). La adición de enzimas. En *El vino del análisis a la elaboración*. (págs. 183-185). España: Acribia.
- Delaure, J., & Sieffermann, J. (2004). Sensory mapping using Flash Profile. Comparison with a conventional descriptive method for the evaluación of the flavour of fruit dairy products. *Food Quality and Preference*, 15, 283-392.
- Dijksterhuis, G. (1996). Procrustes analysis in sensory research. *Multivariate Analysis of Data in Sensory Science. Elsevier Science.*, 185-219.
- Dijksterhuis, G., & Gower, J. (1991). The interpretation of Generalized Procrustes Analysis and allied Methods. *Food Quality and Preference*, 6, 67-87.
- Du Toit, W., & Piquet, C. (2014). Research note: Effect of simulated shipping temperatures on the sensory composition of South African Chenin and Sauvignon blanc wines. *South African Journal of Enology & Viticulture.*, 35(2), 278-282.
- Font, P., Gudiño, P., & Sánchez, M. (2009). *LA INDUSTRIA VINÍCOLA MEXICANA Y LAS POLÍTICAS AGROINDUSTRIALES: PANORAMA GENERAL*. México, D.F.: Universidad Autónoma Metropolitana (UAM).
- García, H. (2008). ¿Que es el análisis estadístico multivariado? *Revista Sigma*, 7.
- Girón, M. (2014). El mercado del vino en México. *Estudios de Mercado.*, 28. Obtenido de <http://www.eumedia.es/portales/files/documentos/MexicoVin2014.pdf>
- Gower, J. C. (1975). Generalized Procrustes Analysis. *Psychometrika*, 40, 33-51.
- Green, J., Parr, W., Breitmeyer, J., Valentin, D., & Sherlock, R. (2011). Sensory and chemical characterisation of Sauvignon Blanc wine: Influence of source of origin. *Food Research International*, 44, 2788-2797.
- Holt, H., Pearson, W., & Francis, I. (2014). Napping a rapid method for sensory analysis of wines. *AWRI Tech. Rev.*, 208, 10-14.
- Hurley, J., & Catell, R. (1962). The Procrustes program: producing direct rotation to test a hypothesized structure. *Behavioral Science*, 7, 258-262.

- Ibarra, R. (Enero de 2015). *La historia completa del vino Mexicano*. Obtenido de Vino Club: <http://vinoclub.com.mx/print.php?module=Articulos&aid=22#imprimir>
- INEGI. (2014). *INEGI*. (INEGI, Editor) Recuperado el Noviembre de 2015, de www.inegi.org.mx
- Jackson, R. (2009). *Análisis sensorial de vinos. Manual para profesionales*. Zaragoza, España: Acribia.
- Jefferson, A. (2002). *Gustos y estilos de vino*. España: Blume.
- Jolliffe, I. (1986). *Principal Component Analysis*. New York: Springer.
- King, E., Kievit, R., Curtin, C., Swiegers, J., Pretorius, I., Bastian, S., & Francis, I. (2010). The effect of multiple yeast co-inoculation on Sauvignon Blanc wine aroma composition, sensory properties and consumer preference. *Food Chemistry*, 122, 618-626.
- Lassoued, N., & Delaure, J. (2008). Baked product texture: correlations between instrumental and sensory characterization using Flash Profile. *Journal of Cereal Science*, 48, 133-143.
- López, F. (2012). LOS VITIVINICULTORES DE BAJA CALIFORNIA: NECESIDADES Y COMPORTAMIENTO INFORMATIVO ALGUNOS RESULTADOS. En G. Calva, & U. N. UNAM (Ed.), *Estudios de usuarios en diferentes comunidades: necesidades de información y comportamiento informativo*. (Vol. 15, págs. 49-61). Distrito Federal.: Biblioteca universitaria. Recuperado el Enero de 2015, de http://cuib.unam.mx/publicaciones/12/necesidades_informacion_comunidades_FERMIN_LOPEZ_FRANCO.html
- Madrid, V. (2011). *Manual del catador de vinos para aficionados y profesionales*. Madrid: AMV Ediciones.
- Mak, A., Lumbers, M., Eves, A., & Chang, R. (2013). An application of the repertory grid method and generalized Procrustes analysis to investigate the motivational factors of tourist food consumption. *International Journal of Hospitality Management*, 35, 327-338.
- Marais, J. (1994). Sauvignon blanc Cultivar Aroma - A Review. *South African Journal Enology Viticulture*, 15(2), 40-45.
- NMX-V-012-1986. (s.f.). *Colpos*. Recuperado el Enero de 2015, de www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-V-012-1986.PDF
- Pagès, J. (2005). Collection and analysis of perceived products inter-distances using multiple factor analysis: Application to the study of 10 white wines from the Loire Valley. *Food Quality and Preference*, 16, 642-649.
- Pagès, J., & Husson, F. (2013). Les vins de Loire du cépage Chenin ont-ils un goût identifiable? *Statistique et société*, 1(1), 29-34.
- Parr, W., Green, J., White, K., & Sherlock, R. (2007). The distinctive flavour of New Zealand Sauvignon Blanc characterisation by wine professional. *Food Quality and Preference*, 18, 849-861.

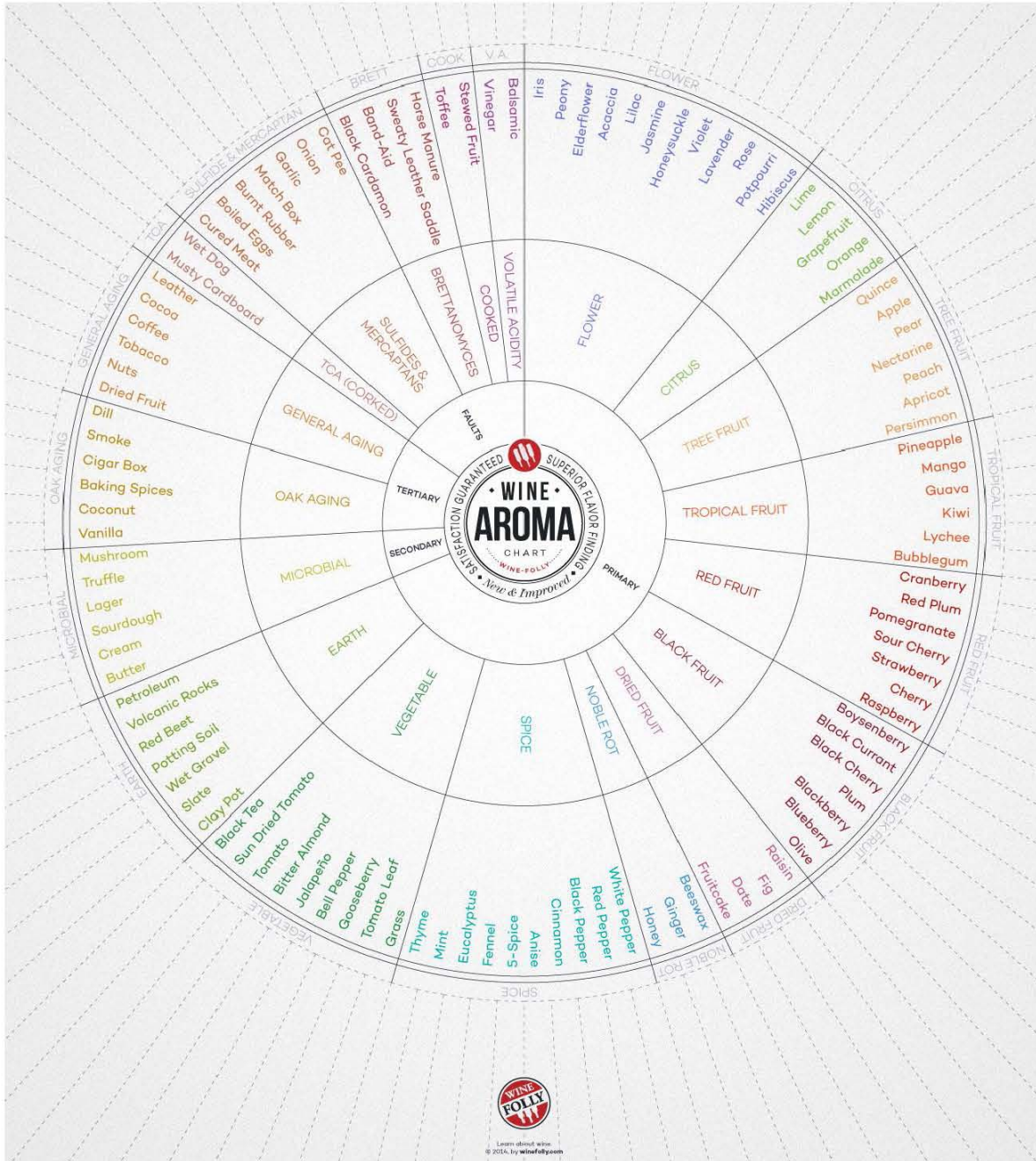
- Parr, W., Valentin, D., Green, J., & Dacremont, C. (2010). Evaluation of French and New Zealand Sauvignon wines by experienced French wine assessors. *Food Quality and Preference*, 21, 56-64.
- Perrin, L., Jourjon, F., Symoneaux, R., Asselin, C., & Pagès, J. (2006). Comparaison entre un profil libre de vins réalisés par des professionnels et un profil conventionnel. *Revue Française d'œnologie* (226), 1-5.
- Perrin, L., Symoneaux, R., Maitre, I., Asselin, C., Jourjon, F., & Pages, J. (2008). Comparison of three sensory methods for use with the Napping® procedure: Case of ten wines from Loire Valley. *Food Quality and Preference*, 19, 1-11.
- Picornell, B. M., & Melero, J. M. (2013). Historia del cultivo de la vid y el vino; su expresión en el biblia. *Revista de la Facultad de Educación de Albacete*.(27), 217-246.
- Pineau, B., Trought, M., Stronge, K., Beresford, M., Wohlers, M., & Jaeger, S. (2011). Influence of fruit ripeness and juice chaptalisation on the sensory properties and degree of typicality express by Sauvignoin Blanc wines from Marlborough, New Zealand. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 17, 358-367.
- Romero, M. M. (2013). *Caracterización de cervezas de malta de maíz y de cebada basadas en su perfil sensorial, compuestos volátiles y caácidad antioxidante*. Tesis de Maestría, UAM-Iztapalapa.
- Ruiz, H. (2003). *La cata y el conocimiento de los vinos*. (3 ed.). Madrid, España: AMV Ediciones.
- Selección, V. (1973). *Vinos Selección, el placer del vino*. Recuperado el Enero de 2015, de <http://uvas.vinoseleccion.com/chardonnay/>
- Simon, J. (2004). *Conocer el vino*. Barcelona: Blume.
- Sosa, M. (2011). *Optimizacion de la aceptabilidad sensorial y global de productos elaborados con amaranto destinados a programas sociales nutricionales*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exáctas.
- Strang, C., & Hanicotte, C. (2007). *El pequeño larousse de los vinos*. México: Larousse.
- Swiegers, J., Kievit, R., Siebert, T., Lattey, K. A., Bramley, B., Francis, L., . . . Pretorius, I. (2009). The influence of yeast on the aroma of Sauvignon Blanc wine. *Food Microbiology*, 26, 204-211.
- Torcida, S., & Pérez, S. (2012). Análisis de Procrustes y el estudio de la variacion morfológica. *Revista Argentina de Antropología Biológica.*, 14(1), 131-141.
- Valentin, D., Chollet, S., Lelièvre, M., & Abdi, H. (2012). Quick and dirty but still pretty good: a review of new descriptive methods in food science. *International Journal of Food Science and Technology.*, 47, 1563-1578.
- Varela, P., & Ares, G. (2014). *Novel Techniques in Sensory Characterization and Consumer Profiling*. Boca Raton: CRC Press.

- Vinos mexicanos y vinícolas en México.* (Enero de 2015). Obtenido de <http://vinomex.homestead.com/historiaModernaSiglo19.html>
- Vinoteca. (2015). *Vinoteca*. Recuperado el Noviembre de 2015, de www.vinoteca.com/variedades
- Vitivinícola, C. M. (Enero de 2015). *Artículos Vino Club*. Obtenido de http://vinosdemexico.homestead.com/files/Consejo_Mexicano_Vitivin_cola_-_VinoClub.com.pdf
- Williams, A., & Langron, S. (1984). The use of free-choice profiling for the evaluation of commercial ports. . *Journal of Science and Agriculture*, 35, 558-568.
- Zuliani, P., & Lavallo, A. (2012). Caracterización de poblaciones nativas de mapiz mediante Análisis de Procrustes Generalizado y Análisis Factorial Múltiple. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias.*, 1, 49-64.

10 ANEXOS

Anexo 1

A continuación se presenta la rueda de los aromas del vino.



(Folly, 2014)

Anexo 2

A continuación se presenta la rueda de los aromas del vino blanco propuesta por este proyecto.



Anexo 3

A continuación se presenta la rueda de los sabores del vino blanco propuesta por este proyecto.

