



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS A LA
INDUSTRIA



CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DE DESTILADO DE VINO
VARIEDAD TORRONTÉS RIOJANO DE SAN MARTÍN,
MENDOZA

“TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER
EL TÍTULO DE LICENCIADO EN ENOLOGÍA”

Conti, Alessandro Edgardo

Magri, Gabriel Damián

Director de Tesis

Ing. Agr. Sari, Santiago Eduardo

Diciembre 2024



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE
CIENCIAS APLICADAS
A LA INDUSTRIA

ACADÉMICA
SECRETARÍA
ACADÉMICA

CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DE DESTILADO DE VINO
VARIEDAD TORRONTÉS RIOJANO DE SAN MARTÍN, MENDOZA

Conti, Alessandro Edgardo

Magri, Gabriel Damián

La presente tesis fue aprobada por:

Nombre y Firma (Evaluador/a 1)	Fecha
Nombre y Firma (Evaluador/a 2))	Fecha
Nombre y Firma (Evaluador/a 3)	Fecha
Director/a de Tesis	Fecha
Codirector/a de Tesis	Fecha

FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS A LA INDUSTRIA-
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO, SAN RAFAEL, MENDOZA,

2024

DEDICATORIA

Dedicamos esta tesis a nuestras familias, por su paciencia, comprensión y respaldo constante; a Carolina y Mariángeles, cuyo amor y apoyo incondicional nos han acompañado en esta etapa del camino de vida que elegimos compartir; y a nuestros amigos, por estar siempre presentes y confiar a ojos cerrados en nosotros.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro más profundo agradecimiento a nuestro director de tesis, Santiago Sari, por su invaluable orientación, y a Carina Rubau, nuestra asesora pedagógica, por su constante apoyo y guía durante todo este proceso. No podemos dejar de mencionar a Laura Benites, quien desde el primer día de cursado de nuestra carrera siempre nos orientó en todo lo relacionado con lo administrativo y académico.

Extensivo agradecimiento a Destilería Casa TAPAUS, liderada por nuestra amiga y colega Mónica Rodríguez, junto a todo su equipo, quienes colaboraron de manera excepcional, disponiendo de sus instalaciones para la realización del destilado. Asimismo, agradecemos al INTA por habernos proporcionado el vino necesario para llevar a cabo nuestro trabajo, así como a los jueces de nuestra investigación, quienes asumieron con compromiso y dedicación este desafío.

Finalmente, a todas aquellas personas que, por la limitación de este espacio, no podemos mencionar, pero que han contribuido de manera significativa a hacer posible este proyecto: nuestro más sincero reconocimiento. ¡Gracias a todos!

RESUMEN

Caracterización Sensorial de Destilado de Vino Variedad Torrontés Riojano de San Martín, Mendoza

Los destilados de vino o aguardientes vínicos son habitualmente conocidos por sus nombres propios como Pisco, Singani, Brandy, etc. Estos productos son elaborados a partir de la destilación de vinos, en su mayoría de origen europeo o medio oriente; diferenciándose entre ellos en el grado de hidratación y su tiempo de crianza en diferentes tipos de madera. Actualmente no hay desarrollos ampliamente difundidos respecto a bebidas destiladas a base vino de Torrontés Riojano, ni tampoco en lo referido a la investigación desde el punto de vista sensorial de este tipo de productos porque todos los estudios apuntan al desarrollo de vino principalmente. La presente investigación pretende dar valor al aguardiente vínico de Torrontés Riojano, variedad argentina resultante de un cruzamiento natural de Moscatel de Alejandría y Criolla Chica dado en nuestro territorio. Se caracterizará el perfil sensorial del producto mediante un análisis organoléptico para evidenciar sus atributos.

Palabras clave: destilado, aguardiente, torrontés riojano, caracterización sensorial.

ABSTRACT

Sensory Characterization of Wine Distillate from Torrontés Riojano Variety of San Martín, Mendoza

Wine distillates or grape brandies are usually known by specific names such as Pisco, Singani, Brandy, etc. These products are made from the distillation of wines, mostly of European or Middle Eastern origin, and they differ by their degree of hydration and aging time in various types of wood. Currently, there are no widely developed studies on distilled beverages made from Torrontés Riojano wine, and there has not been significant sensory research on this type of product, as most studies focus primarily on wine development. The present research aims to highlight the value of Torrontés Riojano grape brandy, an Argentine variety resulting from a natural cross between Moscatel de Alejandria and Criolla Chica found in our territory. The sensory profile of the product will be characterized through an organoleptic analysis to reveal its attributes.

Keywords: distillate, grape brandy, torrontés riojano, sensory characterization.

ÍNDICE GENERAL

1. Introducción	1
Planteo del Problema:	2
Objetivo Generales:.....	2
Objetivos Específicos:	2
Hipótesis de Trabajo:	3
2. Marco Teórico	4
2.1. Características Sensoriales de la Variedad de Uva Torrontés Riojano	4
2.2. Antecedentes: Bebidas Destiladas y Caracterización Sensorial	5
2.2.1. <i>Torrontés Riojano</i>	6
2.3. Destilación.....	7
2.3.1. <i>Instrumento de Destilación: El Alambique</i>	8
2.3.2. <i>Cómo se compone un Destilador</i>	9
2.3.3. <i>Cobre como Principal Componente del Equipo de Destilación</i>	10
2.4. Bebidas Destiladas: Aguardiente, Brandy, Singani y Pisco.....	11
2.4.1. <i>Definiciones Legales de Aguardiente, Brandy, Pisco en Argentina</i>	12
2.5. Análisis Sensorial	13
2.5.1. <i>Condiciones de la Degustación</i>	13
2.6. Análisis Cuantitativo Descriptivo.....	15
2.7. Fases de la Degustación	16
2.7.1. <i>Fase Visual</i>	16
2.7.2. <i>Fase Olfativa</i>	17
2.7.3. <i>Fase Gustativa</i>	18
2.8. Pasos de la Degustación.....	19
2.9. Análisis Estadístico Descriptivo	20
3. Metodología.....	21
3.1. Comparación de Perfiles Sensoriales y Diferenciación de Productos	21
3.2. Destilación.....	21

3.2.1. Procedimientos de la Destilación.....	22
3.2.2. Hidratación y Preparado de Tratamientos	24
3.3. Determinación Sensorial	25
3.4. Determinación Estadística.....	27
4. Resultados y Discusión.....	28
4.1. Caracterización Sensorial.....	28
4.2. Estudio de preferencia.....	32
5. Conclusiones	35
5.1. Perspectivas de la Investigación	35
Bibliografía.....	37
ANEXOS	39
A. Análisis Fisicoquímicos	39
B. Codificación de muestras	42
C. Análisis Sensorial.....	43

Índice de Tablas

Tabla 1: <i>Clasificación de los Aromas según su Naturaleza</i>	18
Tabla 2: <i>Control de Destilaciones</i>	23
Tabla 3: <i>Parámetros analíticos de Muestra de Destilado Primario</i>	24
Tabla 4: <i>Análisis de datos no paramétricos mediante Test de Friedman</i>	33
Tabla B1: <i>Codificación de Muestras Obtenidas</i>	42

Índice de Figuras

Figura 1: <i>Racimo de uva variedad Torrontés</i>	4
Figura 2: <i>Porcentaje de implantado en uva Torrontés Riojano</i>	5
Figura 3: <i>Equipo de Destilación</i>	10
Figura 4: <i>Copa normalizada para bebidas de alta graduación</i>	14
Figura 5: <i>Equipo Medidor de densidad digital EasyDens de Anton Paar</i>	25
Figura 6: <i>Análisis de Componentes Principales</i>	28
Figura 7: <i>Elipses de Intervalos de Confianza</i>	29
Figura 8: <i>Atributos Sensoriales</i>	31
Figura 9: <i>Preferencia de Consumo</i>	33
Figura A1: <i>Resultados del Análisis de INTA</i>	39
Figura A2: <i>Resultados del Análisis de INV</i>	41
Figura C1: <i>Planilla para Caracterización Sensorial</i>	43

DECLARACIÓN

“Declaro que el material incluido en esta tesis es, a mi mejor saber y entender, original producto de mi propio trabajo (salvo en la medida en que se identifique explícitamente las contribuciones de otros), y que este material no lo he presentado, en forma parcial o total, como una tesis en esta u otra institución”.



Alessandro
Conti



Gabriel Magni

Firma de Candidatos

1.Introducción

El destilado vínico es un producto obtenido a través del proceso de destilación de vino. Durante este proceso, el vino se calienta para evaporar el alcohol y otros componentes volátiles, luego estos vapores se condensan nuevamente para producir un líquido con una mayor graduación alcohólica que el vino original. El destilado vínico puede tener una amplia gama de sabores y aromas, dependiendo de factores como la variedad de uva utilizada, el método de destilación y el proceso de envejecimiento, si es que se lleva a cabo.

En el mundo de los destilados de vino las variedades más utilizadas son: Moscatel de Alejandría, Moscatel Rosado, Sauvignon Blanc, etc. Éstas son vides conocidas e insertadas desde la cultura europea que generan productos reconocidos en cada región, como Cognac en Francia, Pisco en Perú, Singani en Bolivia, etc.

Argentina como uno de los principales productores de uva y vino a nivel mundial, no tiene un destilado con identidad propia. Si es tradicional el consumo de grappa, destilado de origen italiano, traído por inmigrantes a finales del siglo XIX.

Argentina posee un encepado muy diverso, difundido primero desde la época de la colonización y luego por las variedades que se incorporaron desde Europa a mediados del siglo XIX. En la colonización, las variedades que predominaron fueron las que hoy conocemos como un gran grupo denominadas Criollas. Dentro de las vides criollas, se encuentra el Torrontés Riojano, calificada como la de mayor calidad enológica dentro de las uvas Torrontés, es la que tiene mayor difusión en el encepado nacional y produce los mejores vinos regionales. Es óptima para la elaboración de vinos aromáticos, algo muy importante y buscado para la elaboración de aguardiente. Esta variedad se adapta muy bien a todas las zonas y es la más cultivada en el país (principalmente en la región noroeste). Se ha constituido en la variedad blanca emblemática de Argentina.

La provincia de Mendoza tiene la mayor cantidad de hectáreas de Torrontés del país, alcanzando en 2022 las 3.600 ha (39,1%), seguida por San Juan con 2.307 ha (25%), La Rioja con 1.872 ha (20,3%) y el resto de las provincias con 1.438 ha (15,6%).

El Torrontés Riojano es una uva cuyo origen se dio en la Provincia de Mendoza por cruzamiento natural entre Moscatel de Alejandría y Listan Prieto (Aguero et al 2003). El hecho

que esta uva sea de origen argentino, la transforma en la primera variedad criolla con reconocimiento a nivel mundial.

El consumo de vino en los 20 países con mayor consumo per cápita del mundo ronda los 26 litros promedio (Observatorio Vitivinícola, 2023). Argentina ocupa el puesto número 11, debido a la caída de su consumo en los últimos años.

También se observa sobre todo durante el periodo de pandemia de Coronavirus un leve incremento en el consumo de bebidas destiladas, pero la participación en la producción nacional es muy incipiente.

Dado que Argentina carece de una bebida destilada distintiva que refleje su identidad, consideramos que la creación y caracterización de un destilado a partir de la uva Torrontés Riojano sería una excelente oportunidad para los productores. Esto permitiría diversificar su oferta utilizando una uva de origen nacional, resultando en un producto auténtico que encapsule la identidad regional y nacional.

Planteo del Problema:

Los escasos estudios y procesos de documentación sobre cuantificación y cualificación para la elaboración de aguardiente de vino Torrontés Riojano genera la necesidad de comprender las aptitudes sensoriales de esta variedad mediante destilación tradicional.

Objetivo Generales:

- Caracterizar descriptiva, sensorial y estadísticamente el destilado vínico de la variedad de uva Torrontés Riojano de San Martín, Mendoza.
- Determinar la preferencia de consumo del destilado de vino variedad Torrontés Riojano.

Objetivos Específicos:

- Realizar el destilado a partir del vino de uva Torrontés Riojano, de San Martín, Mendoza, mediante un proceso de hidratación post destilación.
- Determinar el perfil sensorial del destilado de vino Torrontés Riojano a partir del método de análisis cuantitativo descriptivo conocido como QDA y su posterior procesamiento estadístico.
- Conocer la preferencia de los consumidores tomando como factor principal la

graduación alcohólica.

Hipótesis de Trabajo:

La alta concentración odorante de los vinos Torrontés Riojano genera destilados con descriptores aromáticos florales y frutales distintivos y propios de este cepaje.

2. Marco Teórico

2.1. Características Sensoriales de la Variedad de Uva Torrontés Riojano

El Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV) expresa que en Argentina se reconocen tres variedades de Torrontés tales como: Sanjuanino, Mendocino y Riojano. En particular el Torrontés Riojano se caracteriza por ser una uva blanca aromática y en su aspecto ampelográfico por hojas grandes, gruesas, contorsionadas, y en la parte inferior abundante lanosidad. “Sus racimos son grandes, de bayas esféricas, amarillo doradas, con una tonalidad característica y de un perfume particular con abundante lanosidad en la faz inferior” (INV, 2021, p. 3).

Figura 1

Racimo de uva variedad Torrontés

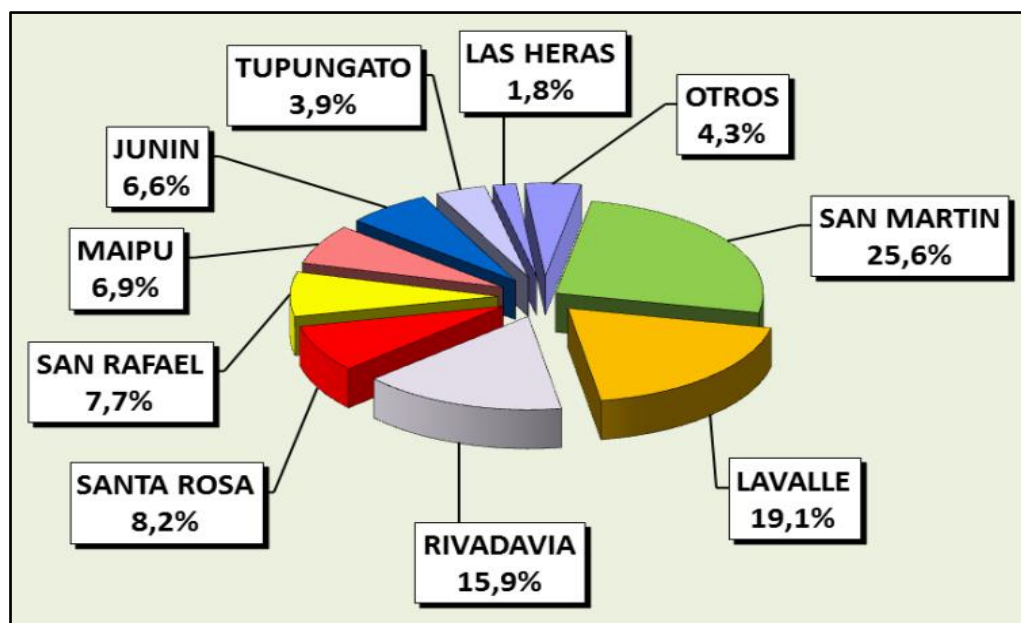


Nota: Adaptado de *Informe variedad Torrontés* (p.3), por Instituto Nacional de Vitivinicultura INV, 2021.

El mismo INV, expresa que la provincia de Mendoza posee la mayor superficie de Torrontés, y se encuentra en los departamentos de San Martín (25,6%), Lavalle (19,1%) y Rivadavia (15,9%).

Figura 2

Porcentaje de implantado en uva Torrontés Riojano



Nota: El gráfico corresponde a la participación porcentual sobre la superficie provincial del año 2020. Adaptado de *Informe variedad Torrontés* (p.7), por Instituto Nacional de Vitivinicultura INV, 2021.

En relación con el producto, el vino elaborado con la variedad de uva Torrontés Riojano, exhibe un perfil sensorial único y distintivo. Dicha variedad posee características sensoriales asociadas comúnmente con estos vinos, tales como: aroma (floral, frutal, cítrico); sabor (frutas blancas, notas cítricas, toque especiado), estructura y textura (cuerpo, acidez y alcohol) y final (persistencia, final fresco).

2.2. Antecedentes: Bebidas Destiladas y Caracterización Sensorial

En la literatura se ha podido encontrar estudios de Hidalgo y otros quienes analizaron la influencia del nivel de fermentación del vino base en compuestos volátiles en el pisco. Evaluaron el efecto del nivel de fermentación, en cinco muestras de vino base con diferentes densidades de corte; y realizaron el proceso de destilación. En el estudio obtuvieron como resultado que “los piscos provenientes de vinos base con menores niveles de fermentación, expresados con mayores densidades de corte (990; 1000; 1010; 1025 y 1040 g/L), presentan mayores contenidos de ácido acético (0.15, 0.16, 0.17, 0.17 y 0.18 g/L), propanol (72.15, 76.33, 82.25, 89.86 y 95.50 mg/100 mL alcohol anhidro), acetato de etilo (22.00, 30.72, 34.26,

39.06 y 49.68 mg/100 mL alcohol anhidro), acetaldehído (22.71, 40.52, 48.69, 58.51 y 78.62 mg/100 mL alcohol anhidro) y metanol (39.22, 40.27, 43.33, 51.30 y 57.95 mg/100 mL alcohol anhidro” (Hidalgo et., al., 2016:140).

En Argentina se destaca el estudio de Fanzone, que expresa que seleccionaron 7 vinos comerciales “Torrontés Riojano” de la cosecha 2017 de diferentes zonas de Argentina a saber: Cafayate (Salta), Colalao del Valle (Tucumán); Aminga y Chilecito (La Rioja); Pocito y Angaco (San Juan); Lavalle, Maipú y Luján de Cuyo (Mendoza). Realizaron la determinación analítica, compuestos odorantes y análisis sensorial descriptivo con un panel entrenado. Con dicha investigación pudieron identificar 54 compuestos odorantes volátiles y los pudieron confirmar a nivel sensorial. Pudieron determinar que, “Los vinos de Cafayate, Luján de Cuyo y La Rioja se caracterizaron por un carácter floral y cítrico, con una marcada acidez. Por su parte, los vinos de San Juan y Colalao del Valle fueron descritos con mayor amargor, volumen en boca, y aromas a miel y fruta fresca. Por último, los vinos de Maipú y Lavalle mostraron notas abundantes a fruta cocida” (Fazone, et al, 2019, p.25-27).

2.2.1. Torrontés Riojano

El vino elaborado con la variedad de uva Torrontés Riojano, exhibe un perfil sensorial único y distintivo. A continuación, se presenta una descripción de las características sensoriales asociadas comúnmente con estos vinos:

Aroma:

- Floral: Se destacan intensas notas florales de flores blancas, jazmín, azahar y pétalos de rosa, que son característicos de esta cepa.
- Frutal: Aromas a frutas tropicales como lichis, maracuyá y mango contribuyen a la complejidad aromática.
- Cítrico: Toques frescos de lima, limón y pomelo complementan la paleta aromática.

Sabor:

- Frutas Blancas: Los sabores de peras y duraznos aportan una sensación jugosa y refrescante al paladar.

- Notas Cítricas: Se pueden percibir matices cítricos, como lima y pomelo, que realzan la viveza de la experiencia de degustación.
- Toque Especiado: En algunos casos, se aprecian sutiles notas especiadas que añaden complejidad y profundidad.

Estructura y Textura:

- Cuerpo: Generalmente ligero a medio, con una textura suave y placentera en boca.
- Acidez: El Torrontés Riojano suele presentar una acidez refrescante que realza la vivacidad de los sabores.
- Alcohol: Por lo general, se mantiene en niveles moderados.

Final:

- Persistencia: Algunos vinos Torrontés Riojano exhiben una persistencia aromática notable, con los sabores florales y frutales que perduran en el paladar.
- Final Fresco: Mayormente, concluyen con un final fresco y limpio.

2.3. Destilación

La destilación es el proceso que consiste en calentar un líquido hasta que sus componentes volátiles pasen a la fase vapor, enfriando a continuación el vapor para recuperar dichos componentes condensados en estado líquido. El objetivo básico de la destilación es separar una mezcla de varios componentes, aprovechando las diferencias de sus puntos de ebullición, o volatilidades. El vino se puede considerar como una mezcla de agua (hierve a 100°C) y alcohol etílico (hierve a 78,5°C), y su destilación persigue el enriquecimiento de la mezcla en el más volátil, es decir, el etanol, que irá acompañado por otros compuestos volátiles presentes en el vino. En este proceso, además de jugar un papel muy importante las diferencias en los puntos de ebullición y las distintas solubilidades en agua y etanol, también resultan esenciales la elección del sistema de destilación, el modo de operar y las habilidades del destilador, para separar los componentes no deseados, sin una pérdida apreciable de aromas. Górak, A., & Sorensen, E. (Eds.). (2014). Distillation: Fundamentals and Principles.

En el contexto de la destilación de alcohol, que es común en la producción de bebidas alcohólicas, se habla de "cabeza", "corazón" y "cola" para referirse a las fracciones obtenidas durante el proceso. Estos términos se aplican principalmente a la destilación de alcohol etílico.

- **Cabeza:** Esta es la fracción inicial del destilado. Contiene compuestos volátiles, como alcoholes superiores y ésteres, que pueden tener olores y sabores desagradables. Las cabezas se descartan o se destinan a usos no alimentarios; ya que pueden encontrarse compuestos no deseados como el metanol. El metanol es un alcohol con un punto de ebullición más bajo que el etanol (alcohol etílico) y tiene propiedades tóxicas. La presencia de metanol en una bebida alcohólica puede tener consecuencias graves para la salud, como daño al sistema nervioso. El metanol se presenta en mayor concentración en destilados de frutas sobre todo en frutas que contienen una gran cantidad de pectinas como por ejemplo ciruelas, manzanas, etc.
- **Corazón:** Esta es la parte central y la más deseada del destilado. Contiene los compuestos deseados, como el alcohol etílico puro y los sabores característicos de la bebida. El corazón es la fracción que se recolecta y se utiliza para la producción de la bebida alcohólica.
- **Cola:** Esta es la fracción final del destilado. Contiene componentes pesados y no deseados que tienen puntos de ebullición más altos. Al igual que las cabezas, las colas suelen descartarse o destinarse a usos no alimentarios.

2.3.1. Instrumento de Destilación: El Alambique

La destilación se realiza en aparatos denominados alambiques que se pueden clasificar tanto en función del tipo de calefacción (fuego directo, encamisado con circulación a vapor o resistencia eléctrica), como del modo de operar (continuo o discontinuo). Los sistemas de destilación continuos permiten no sólo el abastecimiento ininterrumpido de la materia prima, sino también la recogida sin pausa del destilado.

En lo referente al sistema de calefacción, para la destilación de pequeñas cantidades de vino lo más frecuente es el uso de una fuente de calor directa sobre la caldera. Un quemador de gas o una resistencia eléctrica parecen los sistemas más adecuados, ya que permiten una fácil regulación de la llama y un control instantáneo sobre el aporte de calor, en

detrimiento de otras alternativas, como el carbón o la leña, con un menor rendimiento energético. El principal inconveniente de esta opción es la necesidad de instalaciones fijas que requieren un mayor coste de inversión. Benito, S. (2010). *Tecnología de destilados alcohólicos*. Editorial Agrícola Española.

El material más eficaz para la construcción de los alambiques es el cobre. Este metal presenta múltiples ventajas ya que es maleable, resiste la corrosión de los ácidos del vino, es buen conductor térmico y favorece algunas reacciones durante el proceso de destilación, como son la precipitación de sales cúpricas, la complejación de moléculas sensorialmente poco agradables (tioles, mercaptanos, ácidos grasos) y la catálisis de reacciones de esterificación, deshidratación y oxidación, entre otras, que puede contribuir a mejorar la calidad del aguardiente. Algunos elementos del alambique como llaves, válvulas o el tanque del condensador pueden ser fabricados en acero inoxidable.

2.3.2. Cómo se compone un Destilador

Un destilador está compuesto por varias partes esenciales que trabajan juntas para llevar a cabo el proceso de destilación. Aquí hay una descripción general de las principales partes que lo componen:

- **Caldera de Destilación:** Es el recipiente donde se coloca la mezcla hidroalcohólica que se va a destilar. Por lo general, tiene una forma cónica o redondeada para facilitar la evaporación uniforme.
- **Calentador:** Se encuentra debajo de la caldera de destilación y proporciona la fuente de calor necesaria para calentar la mezcla líquida y convertirla en vapor. Puede ser un mechero (fuego directo), una placa calefactora o un calentador eléctrico, según el tipo de destilador.
- **Capitel:** Es una parte importante que se encuentra en la parte superior de la caldera de destilación. El capitel es donde se conecta el cuello del alambique, que es la salida por donde los vapores se condensan y se recogen como producto destilado. El capitel desempeña un papel crucial en la separación de los vapores durante el proceso de destilación, permitiendo que los componentes deseados se recojan de manera eficiente.

- **Refrigerante con serpentina:** Es un tubo de longitudes que pueden variar en función del tamaño del equipo que conecta el cuello de cisne con el colector. Normalmente, está enfriado mediante agua o algún otro líquido refrigerante que circula alrededor del tubo o a través de una camisa enfriadora. Esto provoca la condensación de los vapores que se elevan desde la caldera de destilación.
- **Colector:** Es el lugar donde se recoge el líquido condensado, que es el componente destilado más puro. Es donde se recopila el producto después de la destilación.
- **Termómetro:** A veces, se coloca un termómetro en la parte superior del capitel o en el cuello de cisne para medir y controlar la temperatura durante el proceso de destilación.

Figura 3

Equipo de Destilación



Nota: Adaptado de Testarrosa (Fotografía), por Fratelli Faccín Alambiques, 2021, <https://fratellialambiques.com.ar/#!/producto/12/>

2.3.3. Cobre como Principal Componente del Equipo de Destilación

El cobre se utiliza comúnmente en la fabricación de alambiques por varias razones:

- **Excelente conductor térmico:** El cobre es un metal con una alta conductividad térmica, lo que significa que puede transferir el calor de manera muy eficiente. Esto es

importante en el proceso de destilación, ya que ayuda a controlar la temperatura dentro del alambique y facilita la condensación de los vapores.

- **Reacción con compuestos sulfurosos:** El cobre tiene la capacidad de reaccionar con compuestos sulfurosos que pueden estar presentes en el líquido que se está destilando, como el azufre, produciendo productos menos deseados. Esto ayuda a eliminar algunos de los componentes no deseados y mejora la calidad del destilado.
- **Neutralidad química:** El cobre es un metal relativamente inerte en comparación con otros metales, lo que significa que no reacciona fácilmente con los componentes del líquido que se está destilando. Esto es importante para mantener la pureza del destilado.
- **Propiedades antibacterianas:** El cobre tiene propiedades antibacterianas naturales, lo que ayuda a prevenir el crecimiento de bacterias en el interior del alambique. Esto es especialmente importante en la destilación de bebidas alcohólicas, donde la contaminación bacteriana podría afectar el sabor y la calidad del producto final.

En síntesis, el cobre es un material popular para la fabricación de alambiques debido a sus propiedades físicas y químicas que lo hacen ideal para el proceso de destilación y para garantizar la calidad y la pureza del producto final. Piggott, J. R., & Conner, J. M. (Eds.). (2003). *Whisky: Technology, Production and Marketing*. Academic Press.

2.4. Bebidas Destiladas: Aguardiente, Brandy, Singani y Pisco

En Latinoamérica, nos encontramos con destilados típicos que presentan formas de elaboración diferenciada. Podemos hablar de Pisco Peruano, Pisco Chileno, Singani Boliviano, donde la característica principal es que son destilados de vino. En lo que respecta a el Pisco Peruano “(...) se destila una vez y se embotella, tal y como sale del alambique, sin añadir agua ni ningún otro tipo de aditivo, y no se envejece” (Scoolinary, 2024).

Es puro si solo lleva un tipo de uva o acholado si se mezclan varias. Luego está el pisco mosto verde para referirse al elaborado con fermentación interrumpida. Éste emplea hasta 8 cepas distintas: Quebranta, Negra Criolla, Mollar, Uvina, Italia, Moscatel, Albilla y Torontel.

“El Pisco Chileno se destila dos veces en alambique a un máximo de 73 % Alc./Vol. y

lo que se obtiene se diluye con agua desmineralizada hasta conseguir el grado determinado” (Instituto Chileno del Pisco, 2024). Además, se puede embotellar inmediatamente o puede ser puesto a envejecer. Según su graduación alcohólica, se le denomina corriente o tradicional, con 30% Alc./Vol.; especial con 35% Alc./Vol. reservado con 40% Alc./Vol. y gran pisco con 43% Alc./Vol. Se produce generalmente con tres variedades en mayor proporción: Moscatel, Torontel y Pedro Ximénez, aunque el reglamento autoriza 11 variedades distintas.

El Singani Boliviano se puede destilar una o dos veces y se obtiene un producto de alrededor de 70% Alc./Vol. y, al igual que en la elaboración del Pisco Chileno, se ajusta su graduación alcohólica agregándole agua. Se clasifica como: Gran Singani cuando es elaborado con uvas de altura de más de 1600 MSNM que puede ser añejado o no, Singani de Primera Selección elaborado con cualquier Vitis Vinífera blanca y Singani de Segunda Selección elaborado por destilación de orujos. La variedad principal de uva utilizada es el Moscatel de Alejandría (PiscoLogía, 2019, p. www.piscologia.com/singani-vs-pisco/).

2.4.1. Definiciones Legales de Aguardiente, Brandy, Pisco en Argentina

Según el Código Alimentario Argentino, en el Capítulo XIV Art 1112: - “Con la denominación de Aguardiente o Brandy, sin otra palabra o frase que la califique, se entiende la bebida alcohólica obtenida exclusivamente de la destilación del vino sano o de un mosto fermentado de uvas frescas maduras, sanas y limpias”. (Código Alimentario Argentino, Ley N° 18.284, 1969, art. 1112).

Según la Ley 14.878 Ley General Vinos artículo Art. 17 Inc. i) “Aguardiente de vino, pisco o brandy, el producto de la destilación especial de vino sano, cuya graduación alcohólica al salir del destilador no sea superior a setenta y cinco por ciento (75%) en volumen de acuerdo a la reglamentación que dicte el Instituto Nacional de Vitivinicultura”. (Ley General de Vino, Ley N°14.878, 1959, art. 17, Inc. I).

2.5. Análisis Sensorial

En Análisis Sensorial, podemos tomar estas dos definiciones: “Conjunto de técnicas de medida y evaluación de determinadas propiedades de los alimentos, a través de uno o más de los sentidos humanos” (Tilgner, 1971) y “Método científico utilizado para evocar, medir, analizar e interpretar las respuestas a productos que se perciben a través de los sentidos de la vista, el olfato, el gusto, el tacto y el oído” (Anon, 1975).

Dentro del análisis sensorial existe el método análisis cuantitativo descriptivo conocido como QDA. (Quantitative Descriptive Analysis). Desarrollado en 1974 por Stone y Sidel, se basa en los métodos perfil de sabor y textura. El método tiene como objetivo identificar y cuantificar todas las características sensoriales de un producto y la información generada sirve para construir un modelo multidimensional que describe los parámetros que definen a uno o varios productos.

2.5.1. Condiciones de la Degustación

Para poder desarrollar un buen proceso de degustación hay que reunir y cumplir ciertas condiciones que implican tanto a la sala de degustación, a la copa, a la muestra y al catador o degustador.

La sala de análisis sensorial debe cumplir con condiciones generales que aseguren una evaluación precisa.

- **Iluminación adecuada:** La iluminación debe ser uniforme y lo más natural posible para evitar distorsiones en la percepción del color y otros atributos visuales de la bebida.
- **Temperatura controlada:** La temperatura de la sala debe estar controlada para garantizar que la bebida se sirve y se evalúe a la temperatura adecuada. Esto puede variar según el tipo de bebida destilada, pero suele estar entre 18°C y 22°C.
- **Aislamiento acústico:** Es importante minimizar el ruido externo que pueda interferir con la concentración de los evaluadores durante la degustación.
- **Espacio limpio y sin olores fuertes:** La sala debe estar libre de olores fuertes que puedan afectar la percepción del aroma y el sabor de la bebida. Además, debe mantenerse limpia para evitar contaminaciones cruzadas entre las muestras.

- **Mobiliario adecuado:** Se necesitarán mesas y sillas cómodas para que los evaluadores puedan realizar la degustación de manera confortable.
- **Material de degustación:** Se requerirán copas o vasos adecuados para la degustación de bebidas destiladas, así como también jarras de agua para enjuagar entre muestras.
- **Área de preparación:** Se debe contar con un área separada para preparar las muestras, así como también para almacenarlas adecuadamente antes de la degustación.

La selección de la copa para la degustación de bebidas destiladas es un aspecto crucial que influye significativamente en la experiencia sensorial. Para asegurar una evaluación precisa y enriquecedora, la copa debe cumplir con ciertos requisitos fundamentales.

Una copa adecuada para la degustación de bebidas destiladas debe tener una forma diseñada específicamente para concentrar los aromas y dirigirlos hacia la nariz del catador. Además, es esencial que sea transparente, permitiendo una visualización clara del color y la claridad de la bebida.

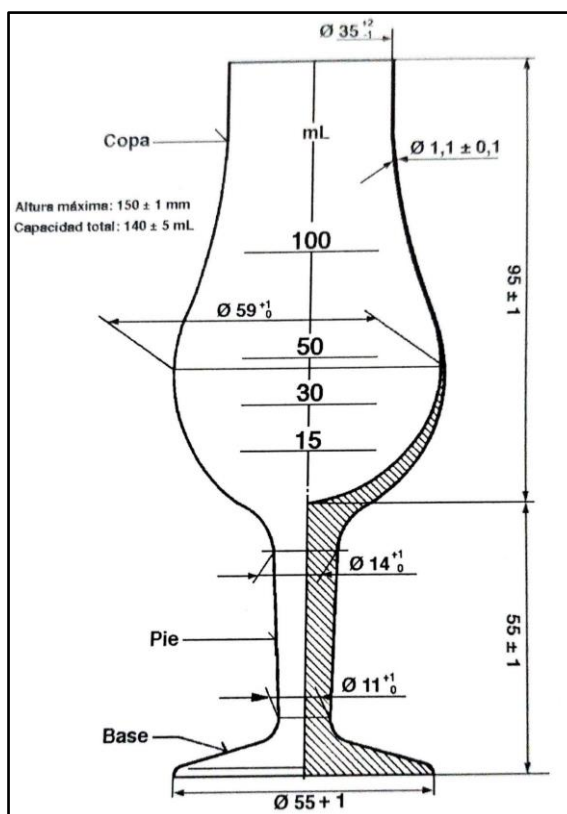
La capacidad de la copa debe ser suficiente para contener la cantidad de líquido necesaria sin saturar el espacio, y debe tener una base estable para evitar derrames. Un borde delgado y suave facilita la degustación sin interferir en la percepción de los aromas.

Es importante que la copa esté libre de aromas residuales que puedan afectar la apreciación de los aromas de la bebida. Idealmente, debería estar fabricada con un material inerte que no altere el aroma o el sabor de la bebida.

Además, un diseño ergonómico permite que la copa sea fácil de sostener y manejar durante la degustación, permitiendo al catador concentrarse plenamente en la experiencia sensorial.

Figura 4

Copa normalizada para bebidas de alta graduación.



Nota: Adaptado de Introducción al Análisis Sensorial de Los Alimentos (p.p 277), por Josep Sancho Valls y otros, 1999.

Con respecto a la muestra y a su preparación todas las muestras deben tener una temperatura de servicio entre 12°C y 16°C. La cantidad debe ser de 50 ml.

En cuanto al analista el mismo debe abstenerse de usar fragancias o perfumes de uso personal, al menos no haber fumado durante una hora previa la instancia de degustación, notificar si presenta alergias y patologías, tener conciencia de cuál es su nivel de saturación (Sancho i Valls et al., 1999).

2.6. Análisis Cuantitativo Descriptivo

El análisis sensorial QDA (Descriptivo Cuantitativo) es una técnica ampliamente utilizada para evaluar de manera precisa las características sensoriales de un producto. Es una herramienta valiosa en la industria de alimentos y bebidas para comprender mejor el perfil de sabor de los productos y realizar mejoras en su formulación.

El análisis sensorial QDA requiere un panel de catadores expertos y entrenados para evaluar atributos sensoriales específicos de la bebida.

Una vez formado el panel, se definen los atributos sensoriales que se evaluarán en la bebida destilada. Estos atributos pueden incluir el aroma, sabor, textura y otros aspectos relacionados. Cada atributo se describe en términos descriptivos específicos, como floral, afrutado, especiado, dulce, ácido, amargo, suave, entre otros.

Durante la evaluación sensorial, los catadores prueban y evalúan muestras de bebida destilada en condiciones controladas. Utilizan un sistema de puntuación para calificar la intensidad de cada atributo y describirlo. Estas puntuaciones se registran y se utilizan para el análisis estadístico posterior.

El análisis estadístico permite identificar diferencias significativas entre las muestras de bebidas destiladas, así como determinar la intensidad promedio de cada atributo evaluado. Esto brinda información precisa sobre el perfil de sabor de las bebidas destiladas y permite comparar diferentes productos entre sí.

El objetivo final del análisis sensorial QDA es proporcionar información detallada sobre las características sensoriales de las bebidas destiladas, lo que le permite comprender mejor su calidad y perfil de sabor. Estos datos se pueden utilizar para realizar mejoras en la formulación, ajustar el proceso de producción, y para la comercialización y posicionamiento del producto.

Esta técnica ha demostrado ser una herramienta eficaz en la evaluación sensorial de bebidas destiladas y otras industrias alimentarias. (Stone et al., 2012)

2.7. Fases de la Degustación

2.7.1. Fase Visual

Es importante tanto por la información que nos proporciona sobre determinados aspectos, como de condicionar e influir de forma significativa las fases sucesivas de la degustación.

Examen de Disco. La fase visual inicia con la observación de la superficie o disco superior del destilado. Esta debe ser lisa, uniforme y brillante, sin partículas sólidas ni irisaciones de ningún tipo.

Limpidez. Se observa el producto interponiendo la copa entre una fuente luminosa y el ojo del degustador o bien sobre un fondo blanco suficientemente iluminado. La luz debe ser

visible con una percepción clara, transparente, sin turbidez en la masa del líquido sin partículas sólidas en suspensión.

Fluidez. Dando movimientos rotativos a la copa, podremos observar su fluidez y la adherencia a las paredes de la misma con formación, una vez en reposo, de pequeños cordones de líquido denominados lágrimas que descienden desde el nivel alcanzado en la agitación de la copa hasta la superficie del disco.

La formación de estas lágrimas no es un indicativo de calidad, sino que se trata de un fenómeno de tensión superficial provocado por los componentes viscosos del destilado y en mayor parte por el alcohol y glicerinas.

2.7.2. Fase Olfativa

La norma UNE define los aromas como las sensaciones percibidas por el órgano olfativo, por vía nasal indirecta posterior cuando se realiza una degustación de un alimento o bebida. La definición, en cualquier caso, es incompleta ya que se olvida de la vía directa de percepción y no contempla tampoco la naturaleza de los estímulos, generalmente químicos, que contribuyen al amplio espectro aromático.

Los estímulos que intervienen en esta fase de la degustación corresponden a las sustancias volátiles de carácter aromático que, de diversos orígenes o naturaleza, forman parte de la propia composición del producto.

Clasificación de los Aromas según su Naturaleza. Los aromas pueden ser clasificados según su naturaleza química natural, por la sensación olfativa que producen mediante agrupaciones arbitrarias o familias.

Tabla 1*Clasificación de los Aromas según su Naturaleza*

Familia	Descriptor
Animales	Caza, cuero, sudor.
Balsámicos	Resinas, eucaliptus, mentol.
Madera	Roble y otras maderas aromáticas.
Químicos	Azufre, sulfhídricos, yodo.
Espicias	Pimienta, canela, clavo, etc.
Empireumáticos	Humo, carbón, tostado.
Florales	Rosa, jazmín, violeta, hibiscus.
Afrutados	Naranja, limón, pomelo, mandarina.
Vegetales	Hierbas, hojas, menta, laurel.

Nota: Adaptación de *Análisis Sensorial de Los Alimentos*, por Josep Sancho Valls y otros, (1999).

Clasificación de los Aromas según su Origen. En el destilado podemos diferenciar los diferentes aromas del vino según su origen es decir aromas primarios (pertenecientes a la fruta y por lo tanto propios de la variedad de la vinífera que le da origen), secundarios (pertenecientes al proceso de fermentación del mosto, en el transcurso de la cual se forman diversas cantidades de sustancias aromáticas por la acción de las levaduras.) y terciarias si este vino estuvo o no un proceso de añejamiento o guarda.

2.7.3. Fase Gustativa

El conjunto de percepciones que configuran la fase gustativa es complejo ya que como hemos visto, interviene el sentido del olfato por vía retro nasal, se perciben los gustos del destilado propiamente dichos.

Al igual que la fase olfativa, esta fase presenta diferentes fases derivadas según la captación de los diferentes sabores por las papilas gustativas y su tiempo de reacción al estímulo:

Ataque o Primera Fase. Es el conjunto de sensaciones iniciales, que se perciben en la punta de la lengua, con una duración aproximada de 2 o 3 segundos, siendo principalmente el contenido de sustancias de gusto alcohólico lo que se captarán en esta fase.

Segunda Fase o Evolución. Es quizás la fase más compleja de la degustación, ya que en esta fase nosotros captamos los diferentes sabores y su intensidad.

La intensidad de la sensación en boca está en función de la cantidad, calidad y naturaleza de los aromas del vino que dio origen al destilado. Esta etapa puede durar entre 10 a 12 segundos.

Impresión Final o Fase Final. En esta etapa se captan los gustos amargos o desagradables y que tienen gran persistencia en el tiempo. Este tipo de sabores amargos se debe principalmente a los compuestos polifenólicos y tienen relativa importancia en los vinos blancos.

La persistencia del aroma de boca y del gusto, así como las sensaciones debidas al tacto son las que configuran la impresión del conjunto.

Una vez tragado el destilado o expulsado de la boca, los aromas y gustos persistentes en la misma ya sean de características positivas o negativas son llamados retrogusto.

2.8. Pasos de la Degustación

Una degustación técnica de destilado realizada por el analista tiene que seguir una serie de pasos meticulosos para evaluar adecuadamente las características de la muestra. Los pasos típicos son:

1. **Revisión de la ficha técnica:** Antes de comenzar la degustación, el analista revisa la ficha técnica del destilado, que incluye información sobre la destilación, proceso de producción y cualquier otro detalle relevante.
2. **Inspección visual:** El analista observa el aspecto visual del destilado en la copa, evaluando el color, la transparencia y la viscosidad. También se fija en cualquier sedimento o impureza que pueda estar presente.
3. **Análisis olfativo:** Se acerca la copa a la nariz y se inhala suavemente para percibir los aromas. Se identifican notas frutales, florales, herbales o especiadas, así como posibles defectos como la presencia de aromas indeseados.

4. **Evaluación en boca - fase gustativa:** Se toma un pequeño sorbo de destilado y se hace circular en la boca, prestando atención a la textura, el cuerpo y la sensación en boca. Se identifican los sabores primarios y secundarios, así como el equilibrio entre el alcohol y los demás componentes.
 5. **Retro-olfacción:** Después de tragar o escupir el destilado, se exhala por la nariz para percibir los aromas que se liberan en la parte posterior de la cavidad nasal. Esto permite identificar matices adicionales y evaluar la complejidad aromática.
 6. **Análisis final y conclusión:** El analista toma notas detalladas de sus impresiones sobre el destilado, incluyendo aspectos como aroma, sabor, cuerpo, equilibrio y persistencia. Se comparan estas notas con los estándares de calidad del destilado y se emite una evaluación final.
 7. **Registro de resultados:** Se registran todas las observaciones y puntajes en un informe formal, que puede incluir recomendaciones para mejorar la calidad del producto si es necesario.
 8. **Comunicación de resultados:** Se comunica el resultado de la degustación a quien le compete el manejo de los datos, proporcionando retroalimentación constructiva y sugerencias para posibles ajustes en el proceso de producción si así fuera necesario.
- Estos pasos garantizan una evaluación exhaustiva y objetiva del destilado, permitiendo identificar sus características distintivas y garantizar su calidad.

2.9. Análisis Estadístico Descriptivo

El análisis estadístico descriptivo es fundamental para interpretar los datos obtenidos en el análisis sensorial. Este tipo de análisis permite resumir y comprender las características de un conjunto de datos mediante medidas de tendencia central como la media, la mediana y la moda, y medidas de dispersión como el rango, la desviación estándar y la varianza (Montgomery, 2013).

- **Media:** Es el promedio de los valores de un atributo específico, representando la intensidad promedio percibida por los panelistas para cada característica.
- **Mediana:** Es el valor central en la distribución de los datos y es útil para entender la percepción típica cuando los datos presentan asimetrías.

- **Moda:** Indica la intensidad más frecuentemente percibida para un atributo determinado.
- **Desviación estándar y varianza:** Miden la dispersión de los datos en torno a la media, proporcionando información sobre la consistencia de las percepciones de los panelistas respecto a un atributo.

Estas herramientas estadísticas permiten identificar diferencias significativas entre muestras de destilado de vino, ayudando a destacar características sensoriales particulares de cada una. Por ejemplo, un destilado podría diferenciarse por una mayor percepción de notas frutales o un perfil más suave y menos alcohólico que otros, lo cual se reflejaría en los valores de la media y la varianza de los datos sensoriales.

3. Metodología

3.1. Comparación de Perfiles Sensoriales y Diferenciación de Productos

La comparación de los perfiles sensoriales entre diferentes muestras es esencial para determinar la influencia de factores como la materia prima, el proceso de fermentación y la destilación en las propiedades organolépticas del producto final. Los resultados del análisis estadístico permiten establecer si las diferencias en la percepción de los atributos son significativas o si, por el contrario, las muestras presentan perfiles sensoriales similares.

Para cumplir con los objetivos propuestos, se implementaron diversos procedimientos orientados a la elaboración de las muestras objeto de análisis. Con este propósito, se destinaron 35 litros de vino de la variedad Torrontés Riojano, cosecha 2024, proveniente de San Martín, Mendoza. Dicho vino fue suministrado por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y acompañado por su correspondiente análisis de laboratorio, el cual garantiza su trazabilidad y calidad analítica (ver Figura A2 en el Anexo A).

3.2. Destilación

Previo al proceso de destilación, se realizó una limpieza del equipo, una etapa fundamental del proceso para evitar la contaminación de la materia prima. Para garantizar la eficacia de esta tarea, se llevaron a cabo los siguientes pasos:

1. El equipo fue lavado con agua a 70°C durante 2 minutos.

2. Posteriormente, se realizó un baño alcalino con soda cáustica al 0,5% a 60°C durante 15 minutos, seguido de un enjuague con agua caliente durante 5 minutos.
3. Se efectuó un control visual para verificar la eficacia de la limpieza, complementado con un control químico mediante fenolftaleína para detectar la presencia de residuos de soda cáustica.

Como el indicador presenta se incoloro, se confirma la ausencia de soda.

4. Luego, se realizó un baño ácido con ácido cítrico al 2% a 30°C durante 10 minutos, seguido de un enjuague con agua fría durante 2 minutos.
5. Se llevó a cabo un nuevo control visual para evaluar la eficacia del proceso, acompañado de un control químico mediante azul de bromotimol para detectar residuos de ácido cítrico.

Como el indicador presenta viraje hacia color azul verde, se confirma la ausencia de ácido.

3.2.1. Procedimientos de la Destilación

El alambique fue cargado en promedio, con 5,85 litros de vino por cada destilación, por un total de seis destilaciones; y el capitel fue conectado mediante una conexión tipo clamp al cuello de cisne y al condensador del equipo. Posteriormente, se encendió la fuente de calor, que en este caso fue un anafe eléctrico con control de potencia.

Al alcanzar una temperatura de 78-80 °C, medida con el termómetro del equipo, comenzó a condensar la primera fracción del destilado, denominada "cabeza". En las seis destilaciones realizadas, esta fracción fue, en promedio, de 50 ml. Este volumen no se incrementó más, ya que la operación se llevó a cabo únicamente para limpiar internamente la serpentina del equipo. Cabe destacar que, en un destilado de vino, la fracción de cabeza puede ser mínima o poco notable cuando el vino base es de alta calidad, fermentado de manera controlada y sin defectos, lo que reduce la formación de compuestos indeseables como alcoholes superiores y metanol (García-Llobodanin et al., 2007).

Luego de separar la cabeza, el condensado inmediato siguiente, denominado cuerpo o corazón, es de mayor importancia, ya que en esta fracción se concentraron en mayor cantidad los atributos positivos de la materia prima, como los aromas y sabores más

representativos del vino. Esta fracción tuvo un promedio de 1,127 litros, determinado en cada destilación mediante análisis sensorial constante, basado en la experiencia adquirida para identificar la última fracción, conocida como "colas".

Las colas, al contener compuestos expuestos más tiempo al proceso de destilación, presentaron sabores amargos y desagradables. En esta investigación, no se destilaron las colas; por lo tanto, una vez obtenido el corazón, el equipo fue apagado y se dio por finalizada la destilación, procediendo con la siguiente destilación previa limpieza del equipo mediante un enjuague con agua.

Para documentar el proceso de la destilación se elaboró la Tabla 2.

Tabla 2

Control de Destilaciones

Destilación	Volumen de vino en alambique (L)	Duración (min)	Cabeza Separada (ml)	Volumen Destilado obtenido (ml)	Concentración Alcohólica (% alc)
1	7	140	50	950	53,4
2	6	115	40	1150	49,3
3	6	121	50	1162	47,37
4	6	115	50	1140	48,48
5	5,5	106	55	1115	46,37
6	4,65	85	55	930	46,42

Nota: Elaboración propia.

Posteriormente, los volúmenes obtenidos en cada destilación fueron unificados en un único volumen final, resultando en aproximadamente 6,45 litros con un contenido alcohólico de 48% Alc./Vol. El destilado primario fue dejado en reposo durante 3 días, un período crucial para mejorar la calidad sensorial de los destilados. Durante este tiempo, ocurrieron cambios químicos que contribuyeron a suavizar el perfil de sabor y a desarrollar una mayor complejidad aromática (Piggott & Conner, 2003), permitiendo además su estabilización. Este proceso favoreció la integración de los compuestos volátiles y aseguró un perfil sensorial más equilibrado.

Pasado este período, se destinaron 0,5 litros para análisis fisicoquímico mediante cromatografía, con el objetivo de evaluar su aptitud alimentaria y garantizar la seguridad de las personas involucradas en el análisis sensorial. Este se llevó a cabo en el Laboratorio de la Sede Central del Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV) (ver Figura A1 en el Anexo A); la Tabla 3 compara los datos obtenidos con los límites máximos establecidos en Código Alimentario Argentino, Ley N° 18.284, 1969, art. 1110.

Tabla 3

Parámetros analíticos de Muestra de Destilado Primario

Parámetro	Límites Máximos Establecidos CAA	Resultados Obtenidos I.N.V. M- 0002131545
Alcohol metílico	200 mg/100 ml (1)	0.141ml/l = 14.1mg/100 m
Acido cianhídrico	5 mg/100 ml	No se determinado
Furfural	5 mg/100 ml	0.001 g/l = 0.1mg/100 ml
Alcoholes superiores y aldehídos	5 g/l	1.041 g/l

Nota: Los datos reflejados en esta tabla muestran los resultados obtenidos mediante el análisis realizado por el laboratorio del Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV), comparados con los límites máximos establecidos por el Código Alimentario Argentino (CAA).

3.2.2. Hidratación y Preparado de Tratamientos

Se tomaron 9 partes del destilado primario, las cuales fueron trabajadas por separado y, mediante dilución por hidratación con agua de ósmosis inversa, se obtuvo los tres tratamientos y sus respectivos triplicados, con graduaciones alcohólicas diferenciadas. Las graduaciones seleccionadas fueron 35%, 40% y 45% Alc./Vol., reflejando las concentraciones más comúnmente utilizadas en el ámbito de las bebidas espirituosas, asegurando así su relevancia y aplicabilidad.

Este procedimiento se llevó a cabo con el objetivo de medir y contemplar el error experimental de la técnica QDA.

Las hidrataciones fueron controladas utilizando un equipo medidor de densidad digital EasyDens de Anton Paar, lo que permitió obtener mediciones con un margen de error mínimo en comparación con la densitometría clásica de lectura analógica.

Figura 5

Equipo Medidor de densidad digital EasyDens de Anton Paar



Nota: Densímetro inteligente diseñado para medir la densidad y el contenido alcohólico en líquidos de forma rápida y precisa, utilizado en la elaboración de bebidas como vinos, cervezas y destilados. Adaptado de *Densímetro inteligente EasyDens*, de Anton Paar, <https://www.easydens.com/products/easydens-2>

3.3. Determinación Sensorial

Los diferentes tratamientos fueron sometidos a una evaluación sensorial, realizada por un grupo de 10 jueces entrenados.

Dado que las muestras eran 9 por juez, se estableció un criterio de codificación utilizando códigos internos para la identificación de los tratamientos y sus respectivos triplicados. Para garantizar la imparcialidad, se definieron 9 números aleatorios de dos cifras, no consecutivos, que identificaron las muestras sin influir de ninguna manera en los jueces.

Partiendo de un destilado de 48%Alc./Vol. se toman porciones del mismo y se hidratan individualmente hasta llegar a las concentraciones evaluadas (45%,40% y 35%) con sus

respectivas copias. Las muestras con los números 54, 70 y 17 corresponden al tratamiento 1 (45%Alc./Vol.), las muestras 59, 11 y 61 corresponden al tratamiento 2 (40%Alc./Vol.) y las muestras 85, 47 y 95 corresponden al tratamiento 3 (35%Alc./Vol.). (ver Anexo B)

Para realizar el análisis sensorial, se empleó la técnica de análisis cuantitativo descriptivo (QDA, por sus siglas en inglés).

Al ingresar a la sala de degustación, los jueces encontraron una serie de descriptores aromáticos dispuestos a modo de ejemplo, con el objetivo de agudizar sus sentidos y facilitar la identificación de las familias aromáticas presentes.

Posteriormente, se llevó a cabo la primera ronda de degustación, en la cual se identificaron las familias aromáticas más significativas presentes en las muestras evaluadas. En la fase olfativa, destacaron las familias aromáticas floral, frutal, herbácea, especiada y dulce. En la fase gustativa, se reconocieron atributos como amargor, persistencia aromática, cuerpo, frescura, untuosidad y calidez alcohólica. Los resultados obtenidos se consolidaron en una planilla (ver en el Anexo C).

Esta planilla permitió cuantificar los atributos sensoriales mediante la evaluación de la intensidad de las familias de descriptores aromáticos y gustativos correspondientes. Los jueces registraron en la planilla las intensidades de los descriptores aromáticos de cada ensayo, utilizando una escala numérica del 1 al 5, donde 1 representó una intensidad baja y 5 una intensidad alta.

En línea con los objetivos de esta tesis, se llevó a cabo un estudio de preferencia de consumo mediante una degustación con 70 participantes no entrenados, cuyas edades estuvieron comprendidas entre los 35 y los 45 años. A cada uno de ellos se les ofreció probar los tres tratamientos, solicitándoles que los clasificaron según su preferencia, asignando 1 al tratamiento de mayor agrado y 3 al de menor agrado

3.4. Determinación Estadística

En una primera etapa, se recopilaron los datos proporcionados por los jueces, quienes analizaron atributos específicos previamente establecidos en este documento, utilizando un cuestionario digital diseñado en Google Forms.

Los datos obtenidos fueron recopilados y organizados en Google Sheets, lo que facilitó su gestión y almacenamiento. Se emplearon parámetros como la media, mediana, moda, rango, desviación estándar y varianza para describir y analizar las características sensoriales evaluadas.

Este enfoque permitió determinar la intensidad media de cada atributo sensorial para cada una de las muestras de destilado, proporcionando una interpretación cuantitativa de sus propiedades. Los datos recopilados se utilizaron para desarrollar un perfil sensorial de cada muestra, que sirvió como referencia para la comparación de los productos. De esta forma, se destacaron las semejanzas y diferencias en sus características sensoriales, las cuales podrían influir en la percepción que tiene el consumidor de cada destilado.

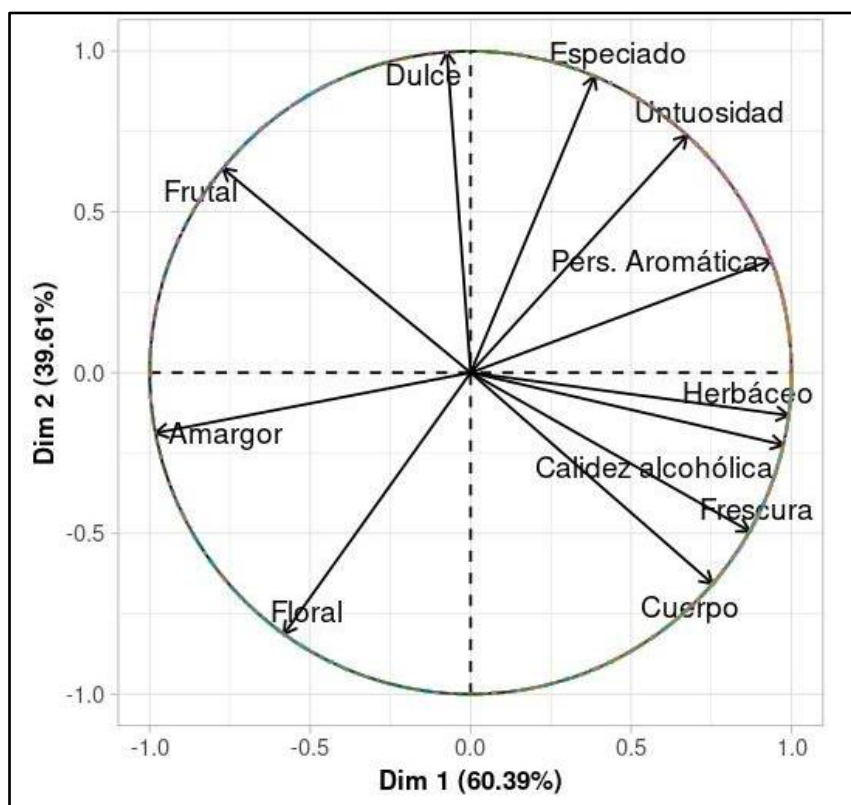
4. Resultados y Discusión

4.1. Caracterización Sensorial

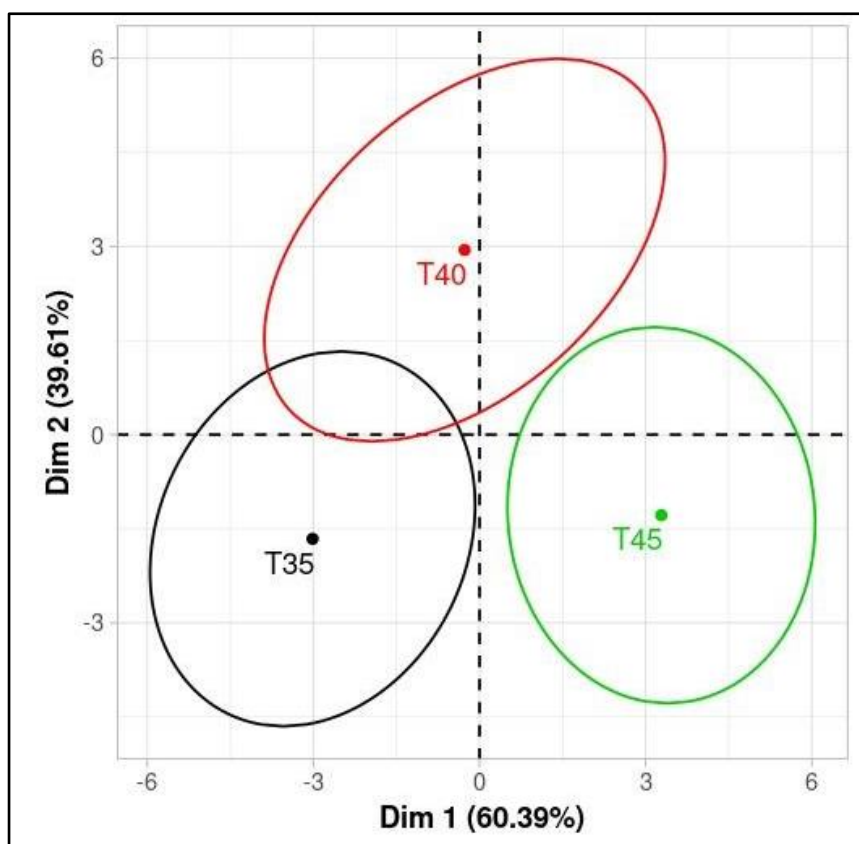
El destilado vínico producido a partir del vino Torrontés Riojano de San Martín, Mendoza, mostró el siguiente perfil sensorial:

Figura 6

Análisis de Componentes Principales.



Nota: Elaboración propia a partir del procesamiento de datos estadísticos del estudio.

Figura 7*Elipses de Intervalos de Confianza*

Nota: Elaboración propia a partir del procesamiento de datos estadísticos del estudio.

En la primera gráfica (Figura 6), que muestra un biplot del análisis de componentes principales, se observa cómo las variables sensoriales se relacionan con las dos primeras dimensiones principales. La Dimensión 1 (60.39%) parece estar influenciada positivamente por características como "Untuosidad", "Pers. Aromática", "Especiado", "Herbáceo" y "Calidez alcohólica", lo que podría estar asociado a bebidas complejas y con mayor presencia en estas notas. En el lado negativo, se relaciona más con atributos como "Amargor" y "Floral", indicando perfiles más secos o menos aromáticos.

Por otro lado, la Dimensión 2 (39.61%) está asociada positivamente con características "Dulce" y "Frutal", mientras que en el lado negativo aparecen más vinculadas variables como "Floral" y "Amargor". Esto sugiere que las muestras más dulces y afrutadas se encuentran en el lado superior, mientras que las más amargas y florales tienden al lado inferior.

En cuanto a las relaciones entre las variables, se nota que aquellas cercanas, como "Dulce" y "Frutal", están correlacionadas positivamente, mientras que las opuestas, como "Dulce" y "Amargor", presentan una correlación negativa.

Interpretación de las posiciones:

En la figura 7, se pueden apreciar las elipses de confianza en las que se puede ver como los tratamientos T35 y T40 se solapan por lo tanto no se diferencian y el tratamiento T45 se separa y se diferencia.

1. T35 (elipse negra):

- Se encuentra en la parte negativa de la Dim 1 y levemente negativa en Dim 2.
- Muestra características asociadas al "Amargor" y "Floral", con baja influencia de "Untuosidad", "Pers. Aromática " y "Dulce ".

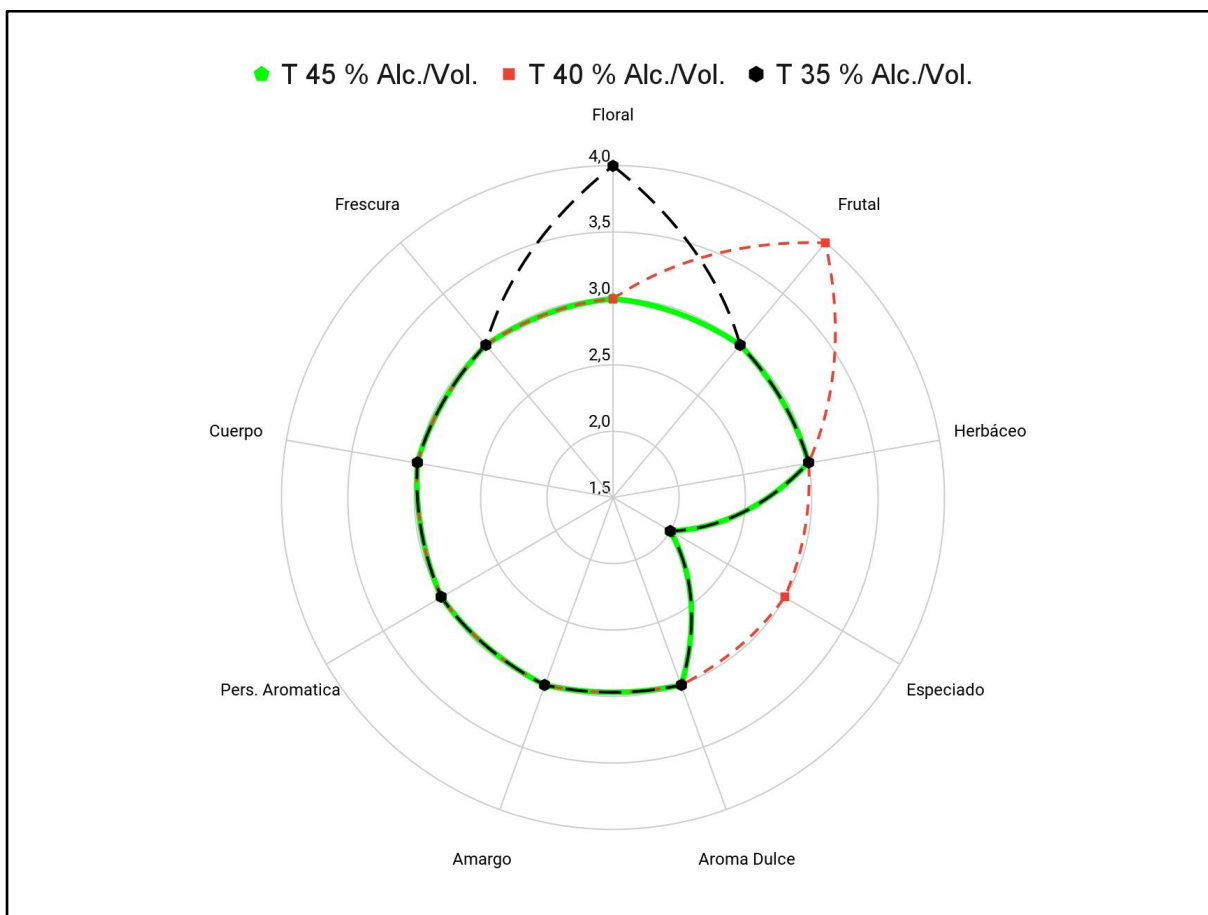
2. T40 (elipse roja):

- Está en la parte positiva de Dim 2 y cercana al eje de Dim 1.
- Se asocia más a notas "Dulces" y "Frutales", con una menor relación con las características "Floral" y "Amargor".

3. T45 (elipse verde):

- Está en la parte positiva de Dim 1 y también positiva en Dim 2.
- Muestra características predominantes como "Untuosidad", "Herbáceo", y "Dulce". Es una muestra que podría considerarse con un perfil equilibrado, pero más rico y complejo.

Comparando las muestras, se observa que T35 presenta un perfil sensorial opuesto al de T45, mientras que T40 se encuentra en un punto intermedio, con un perfil sensorial dulce y frutal que no es tan extremo en "Untuosidad" como T45 ni en "Amargor" como T35.

Figura 8*Atributos Sensoriales*

Nota: Elaboración propia a partir del procesamiento de datos estadísticos del estudio.

En la figura 8 se muestra un gráfico que representa la intensidad relativa de diferentes atributos sensoriales de los tratamientos evaluados; y se interpreta que la muestra con 45% Alc./Vol., representada por la línea verde, se caracteriza por un buen equilibrio entre todos los atributos sensoriales, destacándose en cuerpo y persistencia aromática. Aunque presenta una intensidad moderada en características florales y herbáceas, mantiene un perfil estructurado y armonioso, ideal para quienes buscan un destilado robusto y bien balanceado.

Por otro lado, la muestra con 40% Alc./Vol., identificada con la línea roja, sobresale por su fuerte perfil frutal. Este carácter dulce y aromático la hace atractiva para consumidores que prefieren sabores más accesibles y directos. Sin embargo, tiene menor intensidad en atributos como especiadao y persistencia aromática, lo que podría limitar su complejidad general.

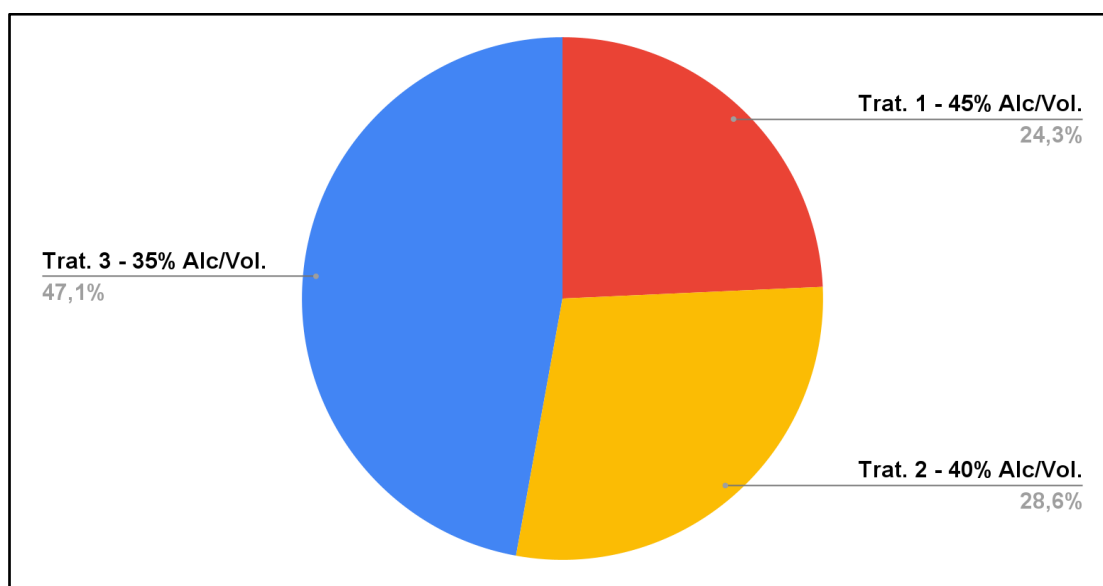
Finalmente, la muestra con 35% Alc./Vol., línea negra de puntos, destaca por su marcado atributo floral, ofreciendo un carácter ligero y perfumado. Aunque su intensidad en cuerpo y persistencia aromática es más baja, lo que podría hacerla menos robusta, resulta adecuada para quienes valoran destilados más delicados y con un perfil fresco y floral.

Estas diferencias permiten identificar cómo cada muestra se adapta a distintos perfiles de consumidor y objetivos de mercado, dependiendo de si se busca equilibrio, dulzura aromática o ligereza floral.

En la investigación de Perfil químico y sensorial de vinos Torrontés Riojano provenientes de distintas zonas geográficas de Argentina se identificó 54 compuestos volátiles en vinos Torrontés Riojano y destacó perfiles aromáticos diferenciados según la región: los vinos de Cafayate, Luján de Cuyo y La Rioja presentan notas florales y cítricas, mientras que los de San Juan y Colalao del Valle ofrecen aromas a miel y fruta fresca con mayor cuerpo, y los de Maipú y Lavalle resaltan por sus notas a fruta cocida (Fanzone, *et al*, 2019). En consonancia con estos hallazgos, el estudio sobre el destilado de Torrontés Riojano de San Martín reveló que los descriptores florales y frutales característicos del vino se preservan en el destilado.

4.2. Estudio de preferencia

En cuanto a la preferencia de consumo de los 3 tratamientos a 45, 40 y 35 % Alc./Vol., los resultados mostraron que la muestra con graduación alcohólica de 35% Alc./Vol. fue la más aceptada por los evaluadores. Este nivel de alcohol ofreció un balance óptimo entre la intensidad aromática y la percepción de suavidad, mientras que graduaciones más altas, aunque intensificaban los aromas, disminuían la aceptación debido a la percepción de un impacto alcohólico más marcado.

Figura 9*Preferencia de Consumo*

Nota: Elaboración propia a partir del procesamiento de datos estadísticos del estudio.

El análisis estadístico respaldó la diferenciación sensorial de las muestras según la graduación alcohólica, confirmando que la percepción de los consumidores se ve directamente influenciada por este factor.

Tabla 4*Análisis de datos no paramétricos mediante Test de Friedman*

<i>T 45% Alc./Vol.</i>	<i>T 40% Alc./Vol.</i>	<i>T 35% Alc./Vol.)</i>	<i>T²</i>	<i>p</i>
2,19	2,04	1,77	3,2	0,0439
<i>Mínima diferencia significativa entre suma de rangos = 23,037</i>				
<i>Tratamiento</i>	<i>Suma (Ranks)</i>	<i>Media (Ranks)</i>	<i>n</i>	
T 35% Alc./Vol.	124	1,77	70	A
T 40% Alc./Vol.	143	2,04	70	A B
T 45% Alc./Vol.)	153	2,19	70	B
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,050$)</i>				

Nota: Elaboración propia a partir del procesamiento de datos estadísticos del estudio.

La Tabla 4 presenta los resultados obtenidos mediante la prueba de Friedman, aplicada para evaluar tres tratamientos con diferentes concentraciones de alcohol en volumen (45%, 40% y 35%). La estadística de Friedman (T^2) arrojó un valor de 3,2, acompañado de un

p-valor de 0,0439. Este resultado evidencia la existencia de diferencias significativas entre los tratamientos al nivel de significancia del 5% ($p < 0,05$).

En cuanto a los rangos promedio, el tratamiento con 45% de alcohol en volumen (T 45%) obtuvo una media de rangos de 1,77, el tratamiento con 40% de alcohol en volumen (T 40%) alcanzó una media de rangos de 2,04 y el tratamiento con 35% de alcohol en volumen (T 35%) presentó una media de rangos de 2,19.

El análisis de comparaciones múltiples, basado en la asignación de letras, permite identificar diferencias específicas entre los tratamientos. Los tratamientos que comparten la misma letra no presentan diferencias significativas entre sí. Así, T 45% y T 40% comparten la letra "A", indicando que no son significativamente diferentes entre ellos. En contraste, el T 35% se distingue con la letra "B", lo que señala que es significativamente diferente de T 45% pero no de T 40%.

5.Conclusiones

Los resultados obtenidos en esta investigación confirman que el perfil aromático del vino Torrontés Riojano de San Martín está en consonancia con el perfil del destilado elaborado a partir de la misma variedad y región. En función de la hipótesis planteada, se verificó que la alta concentración odorante característica de los vinos Torrontés Riojano contribuye a la formación de destilados con descriptores aromáticos florales y frutales distintivos propios de este cepaje.

En términos de preferencia, la graduación alcohólica 35% Alc./Vol. se destacó como la opción más aceptada por los evaluadores, al ofrecer una óptima armonía entre intensidad aromática y suavidad percibida. Este hallazgo, respaldado por análisis estadísticos, subraya la importancia de ajustar la graduación alcohólica para maximizar la aceptación del consumidor, garantizando una experiencia sensorial equilibrada que combine las notas distintivas del Torrontés Riojano con una suavidad agradable al paladar.

Este trabajo resalta el potencial del Torrontés Riojano de San Martín no sólo como un vino de calidad, sino también como una materia prima ideal para la producción de destilados con una identidad propia y apreciada por los consumidores.

Sin embargo, para lograr una mayor precisión en el estudio, consideramos que sería necesario realizar repeticiones de las sesiones de cata, lo que permitiría reducir la dispersión de los datos.

5.1. Perspectivas de la Investigación

El vino Torrontés Riojano es una variedad importante en Argentina y se está posicionando en el mercado nacional e internacional. Esta variedad, con su perfil floral, frutal y fresco, presenta un "potencial identitario". Estas características distintivas no solo resaltan su autenticidad, sino que también lo posicionaría como un producto exclusivo con la capacidad de revolucionar el mercado, ofreciendo una alternativa innovadora que exalta la identidad regional.

La idea central de esta tesis se fundamentó en analizar experiencias internacionales que vinculan productos vínicos o destilados con su lugar de origen, destacando cómo ciertos productos se han convertido en emblemas culturales y geográficos. Por ejemplo, al mencionar

"Pisco", inmediatamente se asocia con Chile y Perú; el "Singani" es representativo de Bolivia; la "Cachaça" identifica a Brasil; el "Ron" evoca al Caribe; y el "Cognac" es sinónimo de Francia. En este contexto, surgen interrogantes que podrían ser futuras indagaciones para continuar investigando: ¿Cuál puede ser la bebida destilada equivalente de Argentina? ¿El destilado de vino Torrontés Riojano puede ser el producto que nos represente y posicione internacionalmente como un ícono distintivo de nuestra identidad y nuestra tierra?

Bibliografía

- Argentina. (1959). Ley N° 14.878 - Régimen legal para la elaboración, fraccionamiento, comercialización y registro de bebidas alcohólicas. Boletín Oficial de la República Argentina. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-14878-160791>
- Argentina. (1969). Ley N° 18.284 - Código Alimentario Argentino. Boletín Oficial de la República Argentina. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-18284-21841>
- Argentina. (1995). Ley N° 24.566 - Régimen legal para la producción, comercialización y fiscalización de alcoholes. Boletín Oficial de la República Argentina. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-24566-16549>
- Benito, S. (2010). Tecnología de destilados alcohólicos. Editorial Agrícola Española.
- Distillery Trail. (2024). What is Pisco? Recuperado de <https://www.distillerytrail.com/>
- Fanzone, M. L., Griguol, R., Mastropietro, M., Sari, S., Pérez, D., Catania, A., Jofré, V. P., Assof, M. V., Mussato, E., & Salafia, A. (2018). Perfil químico y sensorial de vinos Torrontés riojano provenientes de distintas zonas geográficas de Argentina. Universidad Juan Agustín Maza. Recuperado de <http://repositorio.umaza.edu.ar/handle/00261/983>
- García-Llobodanin, L., López-Vázquez, C., de La Fuente, E., & Cacho, J. (2007). Distillation of wine and by-products: Chemical and sensory analysis. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(6), 2217–2224.
- Gobierno de Argentina. (2021). Torrontés: La cepa blanca emblema de Argentina. Recuperado de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2018/10/01-torrontes_2021.pdf
- Gonzalo Gutiérrez. (2003). El pisco, denominación de origen peruana. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6302408.pdf>
- Górak, A., & Sorensen, E. (Eds.). (2014). *Distillation: Fundamentals and Principles*. Academic Press.
- Hidalgo, Y., Hatta, B., & Palma, J. C. (2016). Influencia del nivel de fermentación del vino base

sobre algunos compuestos volátiles del pisco peruano de uva Italia. Revista de la Sociedad Química del Perú, 82(2), 128–141.

Instituto Chileno del Pisco. (2024). Proceso de destilación y clasificación del Pisco Chileno. Recuperado de <https://www.institutochilenodelpisco.cl>

Instituto Nacional de Alimentos. (2023). Código Alimentario Argentino: Capítulo XIV (actualización abril de 2023). ANMAT. Recuperado de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_caa_capitulo_xiv_act_2023_04.pdf

International Organization of Vine and Wine. (2023). Chapter II: Analytical and Control. International Enological Codex. Recuperado de <https://www.oiv.int>

Observatorio Vitivinícola Argentino. (n.d.). Inicio. Observatorio Vitivinícola Argentino. Recuperado de <https://www.observatoriova.com/>

PiscoLogía. (2019). Singani vs. Pisco: Discover the Differences Here. Recuperado de <https://piscologia.com/singani-vs-pisco/>

QuestionPro. (s.f.). Estadística descriptiva: ¿Qué es, características y elementos? Recuperado de https://www.questionpro.com/blog/es/estadistica-descriptiva/#Elementos_de_la_estadistica_descriptiva

Sancho i Valls, J., Sancho, J., Bota Prieto, E., & de Castro i Martín, J. J. (1999). Introducción al análisis sensorial de los alimentos. Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona.

Scoolinary. (2024). Pisco Peruano: destilación y cepas. Recuperado de <https://www.scoolinary.com/pisco-peruano>

Stone, H., Sidel, J. L., Bleibaum, R. N., & Thomas, H. A. (2012). Sensory Evaluation Practices. Academic Press.

ANEXOS

A. Análisis Fisicoquímicos

Figura A1

Resultados del Análisis de INTA

**INFORME DE RESULTADOS DE ANÁLISIS ENOLÓGICO**

INTA - EEA Mendoza - Centro de estudios enológicos - Laboratorio de Enología Dirección: San Martín 3853

Contacto: sari.santiago@inta.gob.ar

1. Datos del destinatario

- Nombre: Gabriel Magri
- Contacto: 2612096083

2. Identificación de la muestra

- Código de muestra: Torrontés Riojano 2024 San Martín (Conti-Magri)
- Tipo de muestra: Vino tinto blanco terminado
- Variedad: Torrontés Riojano
- Añada: 2024
- Fecha de recepción: 21/11/2024
- Condiciones de la muestra: Envase de vidrio lleno cerrado.

3. Análisis realizados

- OENOFOSS
- Responsable del análisis: Analista del INTA

Parámetro	Resultado
Alcohol vol. %/ %	11.83
Acidez Total (g/L)	8.62
Ácido Málico (g/L)	2.12
Glucosa (g/L)	0.83
Azúcar total (g/L)	9.17
Densidad (g/ml)	0.9942
Acidez Volátil (g/L)	0.33
pH	3.12
Ácido Láctico (g/L)	1.47



Fructosa (g/L)	7.55
GluFruc (g/L)	10.91
OD289	12.85

3. Observaciones

La muestra fue primero centrifugada ya que contenía elevado CO₂ que dificulta la lectura en el equipo.

4. Anexos

- Equipos utilizados.

1. Centrifuga



2. OenoFoss



Nota: Análisis de destilado realizado por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), 2024

Figura A2

Resultados del Análisis de INV

	"2024 - Año de la Defensa de la Vida, la Libertad y la Propiedad"
INSTITUTO NACIONAL DE VITIVINICULTURA	CERTIFICADO DE ANÁLISIS
REPUBLICA ARGENTINA, MENDOZA,SAN MARTIN 430 (M5500AAR)	I.N.V. M-0002131545 Fecha: 02 de Diciembre de 2024
MUESTRA MANIFESTADA: DESTILADO DE TORRONTES RIOJANO	Fecha Ult.Modificación: 02/12/2024 11:03
OBJETO DEL ANALISIS: PARTICULAR COMPLETO	
Muestra N°: 230-60-1.149.388-2.024 presentada el:25/11/2024 Anál. Origen: ***** de la partida de: SEIS LTRS (6,00) Tipo de Envase: ***** Perteneiente a: ESPIRITUOSOS ROLDAN S. A. S. - ABH247 Orden y Sello: **** - **** Domiciliado en: RUTA PROVINCIAL 50 S/N KILOMETRO 11 GUAYMALLEN MENDOZA Faja de Seg. N°: *****_*****_*****_*****	
Se procedió al análisis con los resultados que se detallan:	
Masa volúmica absoluta a 20°C (kg/m3):934,38 Masa volúmica comercial a 20°C (kg/l):0,9332 Alcohol % vol. a 20°C:47,8 Acidez total en ácido acético g/l:0,30 Aldehídos en acetaldehído g/l:0,102 Esteres en acetato de etilo g/l:0,168 Alcoholes sup. como sumatoria de los mismos g/l:1,041 Furfural g/l:0,001 Coeficiente de congéneros g/l:1,612 Metanol ml/l:0,141 Benceno:- Desnaturalizantes:- Materia colorante:- Apariencia:- Caracteres organolépticos:- Absorción ultravioleta:- OBSERVACIÓN:La extracción de la muestra fue realizada sin intervencion del INV.- DESTINO: De estos datos se deduce que la muestra analizada se clasifica como:	
I.N.V. 	ANALISIS PARA PARTICULARES Determinaci: \$ 50.000,00 Arancel \$ 0,00 Total 50.000,00 Lic. SERGIO A. LARRONDO M.C. DPTO. LABORATORIO GENERAL COORD. DE ISO. ANALÍTICA C.S. N° 115 - DNT/2023 - I.N.V.
-- Este certificado consta de 1 hoja --	
Solicitud Nro: 60-904261-2024 Recibo Nro.:	

Nota: Análisis de destilado realizado por el Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV), número de análisis I.N.V. M-0002131545, 2024.

B. Codificación de muestras

Tabla B1

Codificación de Muestras Obtenidas

Destilado Primario 48% 24,6°C					
<i>Tratamiento 1</i>		<i>Tratamiento 2</i>		<i>Tratamiento 3</i>	
Código Interno	N° de Muestra	Código Interno	N° de Muestra	Código Interno	N° de Muestra
T1M1 45 +/-0,1 % Alc./Vol.	54	T2M1 40 +/-0,1 % Alc./Vol.	59	T3M1 35 +/- 0,1 % Alc./Vol.	85
T1M2 45 % Alc./Vol.	70	T2M2 40 % Alc./Vol.	11	T3M2 35 +/- 0,2% Alc./Vol..	47
T1M3 45 % Alc./Vol.	17	T2M3 40 +/-0,1 % Alc./Vol.	61	T3M3 35 +/-0,1 % Alc./Vol.	95

Nota: Los datos muestran las codificaciones definidas para tres tratamientos de destilado primario, con tres repeticiones por tratamiento. Los números de muestra corresponden a la identificación utilizada para cada ensayo.

C. Análisis Sensorial

Figura C1:

Planilla para Caracterización Sensorial

Instrucciones de Uso

1. **Nariz:** Evaluar las familias aromáticas y registrar la intensidad percibida.
2. **Boca:** Evaluar sabores y sensaciones táctiles, como frescura, persistencia y untuosidad.
3. **Observaciones:** Anotar detalles específicos sobre los aromas y sabores percibidos.

Leyenda para Intensidad

- 5: Muy intenso
- 4: Intenso
- 3: Moderado
- 2: Ligero
- 1: Muy ligero

Identificador de Juez:

Nariz (Aromas percibidos):

Nº	Familia/Sensación	Intensidad (5-1)
1	Floral (jasmín, rosas, azahar).	
2	Frutal (cítricos, durazno, mango).	
3	Herbácea (menta, hinojo, té verde).	
4	Especiada (canela, clavo de olor).	
5	Dulce (miel, caramelo).	

Boca (Sabores y Sensaciones)

Nº	Familia/Sensación	Intensidad (5-1)
6	Amargor (cáscara de cítricos).	
7	Persistencia aromática (duración de aromas en boca).	
8	Cuerpo (percepción de densidad o plenitud).	
9	Alcohol integrado.	
10	Frescura (sensación vivaz, notas cítricas o herbáceas).	
11	Untuosidad (textura sedosa o grasa en boca).	
12	Calidez alcohólica (sensación de calor en boca y garganta).	

Observaciones

¿Hay algo más que te gustaría mencionar sobre la muestra? (sabores, aromas o sensaciones no contempladas, etc.)

Nota: Elaboración propia a partir de familias establecidas por el panel de jueces.