



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD de CIENCIAS AGRARIAS

***COMPARACIÓN DE DOS TÉCNICAS
ANALÍTICAS PARA LA
DETERMINACIÓN DE EXTRACTO
SECO EN VINO BLANCO CULTIVAR
CHARDONNAY.***

Tesista: Brom. Barrera, Roxana Elizabeth

Director: Ing. Agr. Lucia Vignoni

Mendoza, 2016

***COMPARACIÓN DE DOS TÉCNICAS ANALÍTICAS PARA LA
DETERMINACIÓN DE EXTRACTO SECO EN VINO BLANCO CULTIVAR
CHARDONNAY.***

Roxana Elizabeth Barrera

roxana_barrera@inv.gov.ar

Director: Ing. Agr. Lucia VIGNONI

Co-Director: Dra. Raquel ROMANO

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme acompañado en este camino.

A mi marido por su apoyo y colaboración.

A mis hijos Romina, Juan Ignacio y Natalia, por ser mi inspiración.

A mis padres Alejandro y Rogelia, por haberme inculcado la ética del trabajo y superación.

A mi directora de tesis Ing. Agr. Lucia Vignoni y a mi codirectora Dra. Raquel Romano, que de manera incansable me han transmitido sus experiencias y conocimientos para la realización de esta tesis.

Al Instituto Nacional de Vitivinicultura.

A los directivos de la Facultad de Ciencias Agrarias, por darme la posibilidad de realizar este título de Grado.

A la directora de este ciclo Dra. Susana Marín, por su entrega y profesionalismo en todo momento.

A los profesores de la Facultad, que año tras año, transmitieron sus conocimientos, para hacerme mejor profesional.

INDICE

CAPITULO I	1
CONSIDERACIONES GENERALES.....	1
LA INDUSTRIA VITIVINICOLA EN ARGENTINA	1
REGIONES VITIVINICOLAS ARGENTINAS.....	4
DATOS VITIVINÍCOLAS	9
LEGISLACIÓN Y PRODUCCIÓN.....	10
EXTRACTO SECO.....	11
DETERMINACIÓN DEL EXTRACTO	19
CAPITULO II	23
OBJETIVOS	23
HIPOTESIS	24
CAPITULO III	25
METODOLOGÍA.....	25
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
CAPITULO IV.....	28
CONCLUSIÓN	28
ANEXO.....	30
METODOLOGÍA DE DETERMINACIÓN DE EXTRACTO SECO EBULLOMÉTRICO.....	35
DETERMINACIÓN EXTRACTO DENSIMÉTRICO	35
MÉTODO OFICIAL DE LA OIV	35
PROCEDIMIENTO DE EXTRACTO DENSIMÉTRICO	36
CÁLCULO DEL EXTRACTO DENSIMÉTRICO.....	40
INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DEL DENSÍMETRO DIGITAL	40
RELACIÓN ALCOHOL EXTRACTO	45
ANÁLISIS ESTADISTICO DE RESULTADOS	46
BIBLIOGRAFÍA	51

CAPITULO I

CONSIDERACIONES GENERALES

La autenticidad de un alimento se puede definir como la concordancia existente entre las propiedades del producto en sí mismo y las propiedades que se esperan de él.

Para el caso del vino la misma estaría dada por la concordancia entre las características del producto contenido en el envase y las particularidades explícitas o no, que se describen en la etiqueta de la botella (variedad, origen geográfico, crianza, forma de elaboración, etc.). Estos atributos aumentan el valor añadido al producto y por esta razón, pueden ser susceptibles de adulteraciones que implican graves perjuicios económicos y para la salud del consumidor de vinos.

Se consideran vinos genuinos a los obtenidos por la fermentación alcohólica de la uva fresca y madura o del mosto de la uva fresca, elaborados dentro de la misma zona de producción, definición siguiendo la Ley General de Vinos N°14878, artículo N°17 punto (a). A medida que avanzan los conocimientos y la competencia en el mercado internacional de vinos, aumentan las exigencias en cuanto a la certificación de la calidad de los mismos. En la actualidad, a nivel internacional no sólo se exige que el vino sea elaborado exclusivamente a partir del jugo de uva fermentado, sino que se incluye dentro de esta exigencia los conceptos de certificación varietal, origen geográfico y "Terroir".

LA INDUSTRIA VITIVINICOLA EN ARGENTINA

Generalidades: Reseña histórica

La historia de la Vitivinicultura Argentina se remonta a la época de la colonización, ya que el cultivo de la vid estaba estrechamente relacionado con las prácticas agrícolas de los colonos españoles.

Las primeras especies de *Vitis vinífera* llegaron de España a mediados del Siglo XVI al Cuzco, Perú, de allí pasaron a Chile y a partir de 1551 fueron introducidas en la Argentina, propagándose por el centro, oeste y noroeste del país. Su cultivo se vio fomentado por el consumo de vino y pasas, como alimento calórico por parte de los soldados y también porque los sacerdotes católicos misioneros implantaron viñedos, con el fin de contar con el vino, que indispensablemente requerían para celebrar la Santa Misa.

En las Provincias de Mendoza y San Juan se implantaron los primeros viñedos entre 1569 y 1589, lo que dio lugar, con el transcurso del tiempo, al desarrollo de una gran industria que transformó la aridez de esta zona, en verdes y extensos oasis.

Favorecida por óptimas condiciones climáticas y de suelo, la vitivinicultura manifestó un amplio y acelerado desarrollo, principalmente en las provincias andinas. A principios del Siglo XVII ya se contaba con una importante producción de vinos, lo que llevó a buscar nuevos mercados, tales como la Provincia de Buenos Aires.

A fines del Siglo XIX se comenzaron a emplear en mayor escala barriles de madera y a partir de 1853, la región vitivinícola más importante del país sufrió una transformación radical debido a la organización constitucional, la creación de la Quinta Normal de Agricultura en Mendoza, primera escuela de agricultura de la Argentina, y la llegada del ferrocarril.

El dictado de las leyes de aguas y tierras (1853) permitió el crecimiento de la colonización, con el importante aporte de los inmigrantes europeos que conocían muy bien las técnicas vitivinícolas y el cultivo de las variedades aptas para vinos finos, dando lugar a innovaciones en las prácticas enológicas utilizadas en las bodegas hasta ese entonces. (Fondo Vitivinícola, 2013).

Proceso de desarrollo e importancia regional

Si bien en un inicio su desarrollo fue sostenido y el mercado interno tenía una importante demanda, entre los años 1982 y 1992 se produjo una notable erradicación de viñedos, debido a la urbanización que representó el 36 % de la superficie existente en ese entonces.

A partir de 1992 se inició un proceso de recuperación, implantando variedades de alta calidad enológica para brindar materias primas adecuadas para la elaboración de vinos conforme a las condiciones de los mercados externos generando una notable innovación en la Vitivinicultura Argentina. Este proceso implicó:

- La implantación de variedades de color tales como Malbec, Bonarda, Cabernet Sauvignon, Syrah, Merlot, Tempranillo, entre otras, y variedades blancas de Chardonnay y Sauvignon Blanc.
- Un aumento de la superficie con variedades para consumo en fresco, que en el año 2006 con 10.278 ha representaron el 4,61 % de la superficie total, con un incremento del 207 % con respecto al año 1990, donde las principales variedades son Red Globe y Superior Seedless.
- Un crecimiento en la fabricación de jugos concentrados de uva a los cuales en el año 2007 se destinó alrededor del 33 % de las uvas producidas.
- La adecuación de la oferta a la demanda de vinos de alta calidad, debiendo las empresas incorporar nuevas tecnologías, sin perder de vista el objetivo de continuar con la inserción en los mercados internacionales.
- La promoción como estrategia de mercado logrando en el año 2006 que el consumo llegue a 29,23 l por habitante. La preferencia del consumidor argentino de vinos se inclinan cada vez más al consumo de vino de color. También se aprecia un aumento hacia vinos blancos, espumosos, espumosos frutados, vinos gasificados, frizantes y cócteles de vino.
- Un 55,16 % de las ventas de vinos al exterior como fraccionado. Representando los vinos a granel alrededor del 44,84 % restante.
- Que los principales mercados para los vinos argentinos sean Rusia, Estados Unidos, Paraguay, Reino Unido, Canadá y Brasil. Los vinos espumosos son comercializados primordialmente en Brasil, Chile, Uruguay, Venezuela y Estados Unidos, entre otros países. Una mención especial debe hacerse con respecto a los jugos concentrados de uva que en los últimos años constituyen el segundo rubro en importancia de las exportaciones de productos vitivinícolas. Argentina es el primer exportador mundial de

jugos, y ha llegado a posicionarse en los primeros lugares en los principales mercados importadores tales como Estados Unidos, Sudáfrica y Japón.

Todo este proceso es respaldado por un Organismo de control de la genuinidad y aptitud para el consumo, como el Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV), que lleva adelante un programa de modernización tecnológica con la incorporación de nuevos procesos de fiscalización, de simplificación en los trámites para el exportador, implementación de trámites en línea, difusión de la información vía Internet y la incorporación de moderno instrumental analítico para cumplir eficientemente su rol de controlador. (INV, 2013)

Esto ha hecho que en los últimos quince años la República Argentina se haya incorporado a los países exportadores de vinos ocupando el lugar noveno con productos de excelente calidad logrando calificarse como el quinto país productor a nivel mundial.

Todos estos cambios en la composición, atributos y oferta de vinos, han multiplicado las oportunidades de negocios, favorecidas por el reconocimiento de las características cualitativas de los vinos argentinos, que se encuentran comprendidos en franjas de precios que les permiten competir en los mercados tradicionalmente consumidores de vinos de otras regiones productoras. También este incremento en las exportaciones ha permitido compensar la disminución del consumo interno de vinos y ha sido un incentivo fundamental para el desarrollo de la industria.

El auge de la vitivinicultura en Argentina ha sido un factor determinante en el desarrollo de las provincias vitivinícolas, generando actividades que inciden en las economías regionales como el turismo, gastronomía, hotelería, etc. También en la participación y organización de congresos, seminarios y cursos de degustación, promovidos por el interés en conocer más sobre temas vitivinícolas, desde el ámbito científico-tecnológico y del consumidor común.

A través del Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV) dependiente del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la Nación, Argentina ha mantenido una fuerte participación y protagonismo en los foros vitivinícolas internacionales, tanto a nivel Mercosur como en los vínculos entre el Mercosur, la Unión Europea, y con los países del Grupo Mundial de Comercio de Vinos (ex Países Productores de Vino del Nuevo Mundo) que nuestro país integra desde su fundación.

La inserción en los mercados internacionales generó una notable innovación en la vitivinicultura argentina, motivada principalmente por la necesidad de adecuarse a las nuevas exigencias de los mercados importadores.

El proceso de cambios estructurales ha sido acompañado con la sanción de leyes tales como la ley de Denominación de Origen Controlada, Indicaciones Geográficas e Indicaciones de Procedencia, el Plan Estratégico para la Vitivinicultura Argentina (PEVI) y la constitución de la Corporación Vitivinícola Argentina (COVIAR) cuya finalidad es la promoción del consumo del vino argentino, tanto en el mercado interno como en el externo.

Hoy, la vitivinicultura argentina posee un componente de gran peso a su favor que es la integración. Un sector económico de nuestro país tan heterogéneo, como es el vitivinícola, llega a los comienzos del nuevo milenio organizado en torno al PEVI, que lleva adelante la COVIAR, en el cual tuvo activa participación el INV.

La misión del PEVI fue claramente enunciada: “Argentina será un proveedor altamente competitivo, sus vinos responderán siempre a las necesidades de los consumidores y serán valorados e identificados por su calidad altamente consistente, su diversidad, su estilo original y su naturalidad”. Sus objetivos estratégicos fueron:

- Posicionar los vinos varietales argentinos en los mercados del Hemisferio Norte.
- Desarrollar el mercado latinoamericano y reimpulsar el mercado argentino de vinos.
- Apoyar el desarrollo de pequeños productores de uva para integrarlos rentablemente en el negocio vitivinícola.

La COVIAR está integrada por doce entidades vitivinícolas del país, los gobiernos de las provincias productoras, Mendoza y San Juan, y el resto en forma alternativa; así como en el orden nacional por el INV y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). El INV interviene apoyando el logro de los objetivos, articulando acciones entre lo público y lo privado y brindando los recursos y elementos necesarios para el cumplimiento del PEVI.

Argentina, con un territorio de 3.761.274 km², posee regiones propicias para el desarrollo de la industria del vino. Salvo excepciones muy puntuales, el mapa vitivinícola del país comprende una vasta franja al oeste del territorio, ubicada de Norte a Sur desde los 22 hasta los 42 grados de latitud Sur.

REGIONES VITIVINICOLAS ARGENTINAS

Según datos del INV del año 2015 las provincias vitivinícolas destacadas son Mendoza, San Juan, La Rioja, Salta, Catamarca, Río Negro y Neuquén.

El siguiente mapa corresponde a las principales zonas vitivinícolas de la República Argentina

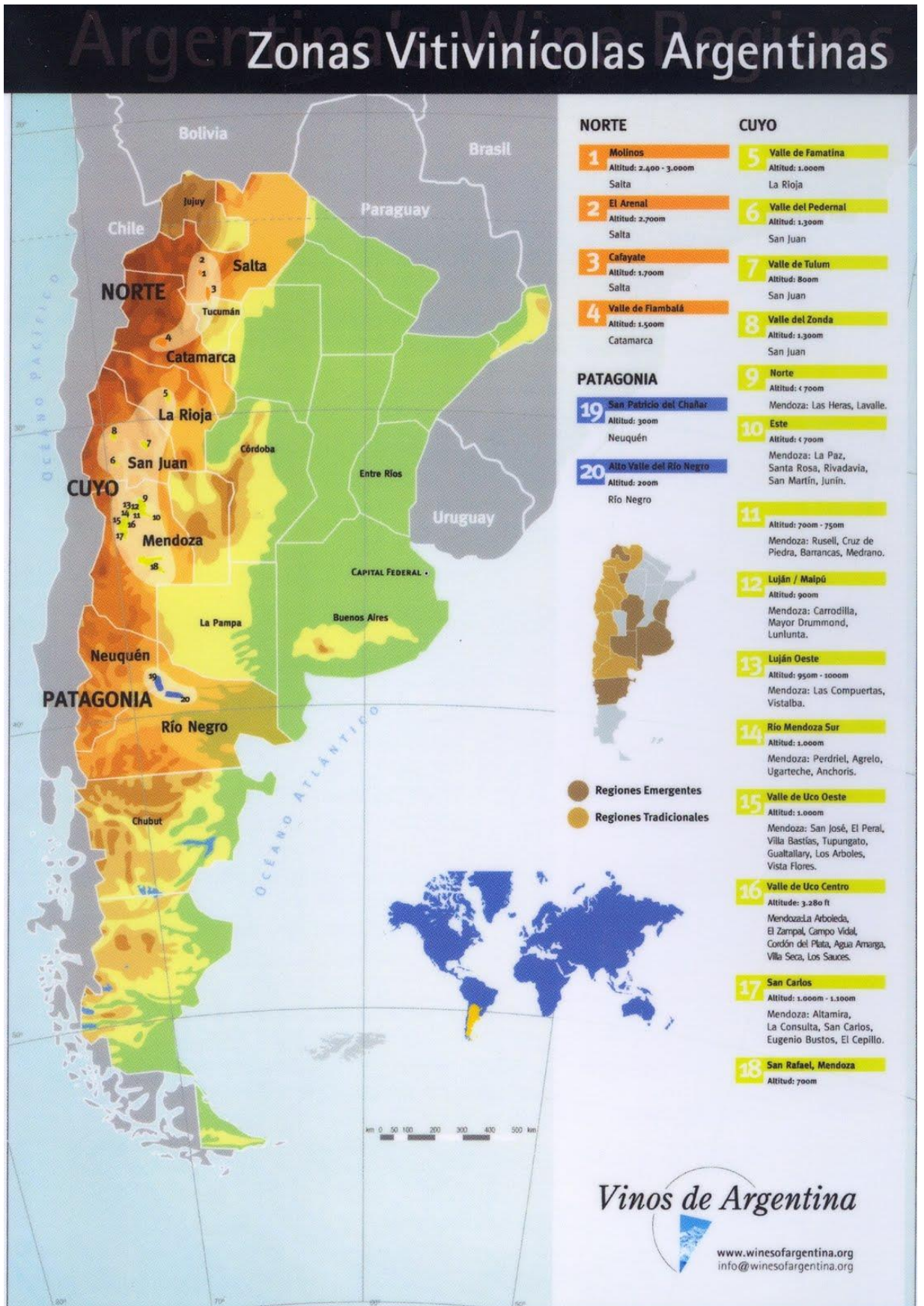


Figura 1: Mapa de zonas Vitivinícolas en Argentina.

Fuente: <http://www.winesofargentina.org>. "Vinos de Argentina".
info@winesolaargentina.org.

Las características de las regiones vitivinícolas argentinas son las siguientes:

Región Norte:

Comprende parte de las provincias de Salta, Catamarca, La Rioja y el noroeste de Tucumán. El cultivo se concentra en valles cordilleranos entre los 22° y 29° de latitud sur, reuniendo las condiciones de irrigación y altitud requeridas, tales como Cafayate en Salta, Andalgalá y Tinogasta.

La altitud oscila entre 1000 y 2000 metros sobre el nivel del mar, cabe mencionar los siguientes valles: Valles Calchaquíes (provincia de Salta, Tafí de Tucumán y Santa María de Catamarca) y valles de La Rioja.

Las condiciones agroecológicas de la Región Valles Calchaquíes, es quizás el área geográfica más conocida de la región noroeste. Se denomina así al conjunto de valles profundos, a mucha altitud, estos forman las cadenas montañosas al oeste de Salta, comprendiendo también el noroeste de Tucumán y el norte de Catamarca. Abarca: Cachi, Molinos, San Carlos y Cafayate en la provincia de Salta. El clima es templado, con notables amplitudes térmicas y extraordinaria diafanidad atmosférica. Los veranos son largos. Ocasionalmente tienen lugar heladas tardías en primavera, el período libre de heladas es amplio, abarcando desde el mes de octubre hasta abril. Son frecuentes las granizadas localizadas, durante las tormentas de verano. Los suelos son generalmente francos arenosos o arenosos con elevada proporción de arena fina.

El agua de irrigación proviene principalmente de los ríos Calchaquí, Santa María y de numerosos cursos de agua afluentes de esos colectores. También se capta agua del subsuelo.

Valles de la Provincia Catamarca El relieve es muy montañoso y su clima depende de la altitud. Pueden distinguirse netamente dos áreas: La occidental y el valle de Catamarca u oriental. Los suelos son bastante homogéneos de textura media y fina, pobres en materia orgánica, calcáreos y en general, poco salinos profundos, francos o limo arenosos. Las temperaturas estivales son elevadas, con precipitaciones anuales inferiores a 200 mm, distribuidas principalmente en el verano.

La vitivinicultura riojana está principalmente concentrada en pequeños valles irrigados ubicados al oeste de la provincia, entre las sierras de Velasco y la sierra de Famatina por el oeste.

En la ladera oriental de la sierra de Velasco, las precipitaciones superan los 300 mm. A causa de la variada topografía existen diferencias térmicas notables entre los valles del oeste y la planicie, con registros en general elevados en verano. Son profundos, sueltos, bastante permeables, de buena fertilidad, francos a franco arenosos o franco limosos y raramente salitrosos.

Región Valle de Uco:

Se ubica al sudoeste de la ciudad de Mendoza.

Es un valle formado por la cordillera frontal y la región de las Huayquerías, la altitud varía desde los 900 m sobre el nivel del mar en la ciudad de Tunuyán hasta los 1.250 m sobre el nivel del mar en Tupungato.

Abarca territorios cultivados de los departamentos de Tunuyán, Tupungato y San Carlos, sobre el piedemonte de la Cordillera de los Andes, irrigados por los ríos Tunuyán y

Tupungato. Los inviernos son rigurosos y los veranos cálidos con días templados o cálidos y noches muy frías.

La amplitud térmica diaria es de unos 15° C, lo que favorece una muy buena producción de color y tanino en las uvas y permite disponer de materia prima adecuada para obtener vinos destinados a una crianza prolongada.

Las heladas y el granizo son dos factores diversos que con frecuencia ocasionan pérdidas en las cosechas, en algunos casos de importancia.

En las zonas altas, de marcada pendiente, los suelos son pedregosos, los cantos rodados aparecen mezclados con arena gruesa y algo de limo, siendo de escasa fertilidad. A causa de su composición física y mecánica son suelos muy permeables, sin problemas de drenaje ni salinidad en su gran mayoría.

Valle de Uco es una importante zona vitivinícola de la provincia que se caracteriza por la implantación de nuevas hectáreas de vid, especialmente de uvas tintas. También se muestra como un importante polo de desarrollo por las inversiones, por las mejoras en infraestructura, perfeccionamiento de los sistemas de riego por goteo, cambios en la estructura productiva y demanda de manos de obra.

Además se ha transformado en uno de los principales destinos para el turista internacional para conocer las excelentes cualidades de sus vinos y por los emprendimientos turísticos en la zona.

Región Sur:

La Región Patagónica Argentina: Es la más austral de todas las regiones vitivinícolas y la que está ubicada a menor altitud. (38° a 42° de latitud).

La vitivinicultura se asienta principalmente en los márgenes de los ríos Negro y Colorado. Comprende áreas bien delimitadas de las provincias de La Pampa, Neuquén, Río Negro y Chubut. Es un extenso valle que nace a los pies de la Cordillera de los Andes y se extiende en la conjunción de los ríos Neuquén y Limay.

En esta región se pueden delimitar áreas bien diferenciadas como el Alto Valle y el Valle Medio del Río Negro, Alto Valle y Valle Medio del Río Colorado.

Desde el punto de vista edáfico los suelos son coluviales y aluviales, de textura mediana a gruesa, aptos para el cultivo de la vid.

Los días son templados y luminosos y las noches frescas, con una apreciable amplitud térmica. El principal factor limitante para el cultivo de la vid son las heladas tardías y tempranas, que perjudican especialmente a las variedades de ciclo vegetativo largo.

La mejor virtud de esta zona es el viento fuerte, ya que produce sequedad en el ambiente evitando la aparición de enfermedades, y esto se traduce en la posibilidad de la elaboración de vinos orgánicos, sin adición de agroquímicos.

Por su clima frío, las uvas y mostos presentan características diferentes de las zonas andinas, mayor contenido de acidez y regular tenor azucarino. Se elaboran vinos genéricos y de apreciable calidad enológica.

Según la información indagada cada provincia de esta región ha llegado a definirse como área vitivinícola con vinos muy particulares, situación que es muy bien aprovechada por las bodegas de la zona.

Se afirma que esta región puede ser muy importante para la producción de vinos Premium, intensos, fruto de un clima muy particular, donde los colores y los sabores se intensifican gracias a los efectos de la amplitud térmica.

En general, los establecimientos vitivinícolas del territorio producen vinos de alta calidad y en menor medida espumantes.

Los volúmenes exportados por esta región se han incrementado considerablemente en los últimos años.

Río Negro: Es la provincia pionera de la región y sus bodegas han estado de siempre en la industria vitivinícola del país.

La superficie con vid, en el año 2013, alcanzó a 1.685 ha que representan el 46,66% de la región y el 73,19% de los viñedos.

En esta zona se encuentran las bodegas más australes del país, ubicadas en el Alto Valle de Río Negro.

El sector vitivinícola de la provincia está conformado por 34 bodegas, de las cuales 13 actualmente exportan parte de su producción.

Esta región del país se caracteriza por poseer un clima continental seco, escaso régimen de lluvias, buena insolación, y una gran amplitud térmica durante el período de maduración de las uvas.

Estas características, sumadas a los suelos aluviales, permiten el cultivo de finos cepajes que dan origen a vinos muy equilibrados.

La vitivinicultura ha sido una actividad económica muy importante para el desarrollo de la provincia por lo que los vitivinicultores están trabajando en mejorar la calidad de los vinos que elaboran para ello se ha realizado un diagnóstico de la actividad y se logró como respuesta la creación de la Dirección de Vitivinicultura.

Neuquén: Según especialistas se está consolidando como la capital vitivinícola del extremo sur de Argentina, cuenta con 1.689 hectáreas de vides y 11 bodegas de las cuales ocho exportan vinos.

El gobierno provincial implementó un programa para desarrollar y fomentar la actividad turística y agrícola, especialmente el cultivo de frutales y vides, alentando la inversión privada con intervención estatal.

Nació entonces el emprendimiento en San Patricio del Chañar que se encuentra ubicado a 80 km al noroeste de la ciudad de Neuquén, en el departamento de Añelo, muy cerca de la frontera con Río Negro.

El mayor porcentaje de la superficie existente es en zonas que no tenían tradición en cuanto a la plantación de vides, aparte de San Patricio del Chañar se han establecido emprendimientos vitícolas principalmente en las localidades Mari Menuco, Senillosa, Chos Malal, Buta Ranquil, entre otras. Además de nuevas plantaciones y replantaciones primordialmente en las de Añelo, Plotier y Centenario.

Chubut: Ubicada al sur del país entre los paralelos 42 y 46 de latitud Sur. Para destacar las cualidades de los vinos de esta zona, inversores y enólogos mencionan que los vinos producidos en esta provincia se compararan a los situados más allá del paralelo 42, en zonas como Borgoña, Alsacia, Renania, Oregón, Australia y Nueva Zelanda.

Esta zona tiene unas temperaturas de -8°C como máximo en invierno y en verano puede llegar a los 36°C.

Los entendidos sostienen que existen condiciones climáticas muy buenas para el cultivo de uvas y no se producen problemas con el granizo.

Los suelos del noroeste de Chubut son de origen volcánico o alófanos y tienen una capa de tierra de entre 20cm y 80 cm con base de arcilla.

La localidad de El Hoyo mantiene un microclima especial que favorece el desarrollo de las variedades implantadas.

El clima es seco y el estado fitosanitario de las uvas es casi perfecto. La alternancia entre días calientes y noches frías exalta el aroma de los vinos que, por otra parte, presentan una acidez interesante.

Las variedades que se producen son especialmente variedades tintas como Merlot, Pinot Negro y Riesling; Chardonnay y Sauvignon en las blancas. Traminer en las rosadas. En cuanto a los vinos se destaca un espumante elaborado con variedad Riesling.

La Pampa: Por las buenas condiciones de suelo, clima y aprovisionamiento de agua esta provincia ha sido valorada también para el desarrollo de la vitivinicultura de la región, surgiendo en el año 2000 un proyecto de elaboración de vinos de alta gama.

El clima es árido, entre templado y templado-frío, suelo pedregoso, arenoso y mineral, con una amplitud térmica que alcanza los 26° C y con precipitaciones anuales de 220 mm, suelos poco profundos y de muy buen drenaje.

Los vientos engruesan la piel de las uvas, donde se concentran características de una tipicidad propia.

Esta provincia cuenta con 216 ha y 14 viñedos ubicados en el departamento Puelén en la localidad Veinticinco de Mayo.

DATOS VITIVINÍCOLAS

Los principales datos vitivinícolas desde el año 2013 hasta enero de 2015 se muestran en el siguiente cuadro. (INV, 2015)

Cuadro 1: Estadísticas de los principales datos vitivinícolas.

DATOS	CANTIDADES
Superficie cultivada (2013)	223.580 ha
Cantidad de Bodegas Elaboradoras	918
Cosecha de uvas (dato final 2014)	26.351.087 q m
Elaboración de vinos (dato final 2014)	15.197.450 hl
Consumo Interno (enero 2015)	735.444 hl
Exportaciones de vino (enero 2015)	246.727 hl
Exportaciones de mosto (enero 2015)	58.567 hl
Comercialización de vinos (enero 2015)	1.004.244 hl

Fuente: (INV, 2015).

En cuanto a las preferencias varietales se destacaron la variedad Malbec (57%), Cabernet Sauvignon (11%), Chardonnay (6%), Torrontés Riojano (2,47%) Sauvignon (2,42%), y Syrah Malbec (2,23%), entre otras de menor proporción. El 33,68% de los vinos varietales se destinaron a Estados Unidos, el 10,46% a Reino Unido, el 10,39% a Canadá, el 6,61% a Brasil y el 5,45% a Países Bajos, entre otros países en menor proporción. En el año 2014 fueron adquiridos principalmente por Países Bajos, Estados Unidos, Suecia, Japón, Brasil y Bélgica entre otros.

El cultivar Chardonnay, lo elijo para este estudio por ser el tercer varietal más importante de Argentina. (INV, 2015).

Mercado Externo:

Durante el año 2014 las exportaciones de vinos de variedad cultivar Chardonnay representó el 5,27% del total de los varietales exportados por Argentina con un total de 116.806 hectolitros. y mostró una baja del 6 % en relación al año 2013 y una disminución del 0,48% en relación al año 2006. El Valor FOB significó el 5,11% del total y alcanzó a 38.855 dólares estadounidenses e indicó una suba del 36% con relación al año 2006 y una merma del 8% comparado con el año 2013.

Vinos varietales: Las ventas al exterior de vinos varietales tuvo un aumento del 2,37% en los volúmenes que alcanzaron a 1.172.837 hl por un valor de 462.430.970 dólares estadounidenses. Se registró disminución del 1,26% en los vinos blancos que fueron el 16% del total de estos vinos y una suba del 3% en los de color que constituyeron el 84%. El precio de venta promedio fue de 6 dólares el litro. El 89,57% se exportó en el rango de precios por caja de 9 litros entre 15 a 26 dólares.

Mercado Interno:

El vino varietal elaborado con variedad cultivar Chardonnay significó en 2014 el 2,65% del volumen despachado para consumo de vinos varietales, mostró un ascenso del 106% con relación al año 2006 y del 2,42% con el año anterior. Los cortes cultivar Chardonnay con otras variedades muestran un crecimiento del 101,09% con relación al año 2006 y del 1,76% respecto al año anterior. Representando el 1,12% del despacho de vinos varietales.

LEGISLACIÓN Y PRODUCCIÓN

El INV de la Argentina es el organismo oficial de control de vinos cuya función principal es la aplicación de la Ley general de Vinos N° 14.878. (Sancionada: 23 de Octubre de 1959. Promulgada: 06 de noviembre de 1959, Publicada: B.O.N°19.095 del 25 de Noviembre de 1959). En la misma se establecen las normas generales para poder avalar analíticamente el origen de la materia prima y el control de los vinos.

Con el avance actual de la instrumentación, aplicado al análisis químico, es posible no solo conocer en profundidad la composición de un vino sino también obtener poderosas bases de datos que permiten establecer rápidamente su origen, variedad y zona de producción. Así surge la necesidad del INV en su función de organismo oficial del control de vinos para la aplicación de la ley de vinos N° 14.878, de adecuarse metodológicamente a las nuevas exigencias del mercado. Debido a que a nivel internacional ya aplican la metodología de extracto seco densimétrico, y de no actualizarse se podría provocar cierres de mercados.

EXTRACTO SECO

Es un concepto muy importante, según Resolución N°12787 del año 1932 del INV. El extracto seco del vino es el peso del residuo fijo (sustancias no volátiles) obtenido después de la evaporación de las sustancias volátiles a 100°C. Este concepto se basa en que al aire libre a la temperatura de ebullición del agua, los compuestos volátiles del vino, que son los más abundantes, se evaporan dejando un residuo más o menos seco que constituye el extracto. Las sustancias no volátiles están disueltas o al estado coloidal, siendo ellas principalmente azúcares, glicerina, ácido succínico, bitartrato de potasio, materias colorantes y nitrogenadas, etc.

Los extractos dependen de los procesos de vinificación como el estrujado, la eliminación del escobajo, la maceración o la duración del encubado, se ven influenciados por la extracción de las materias minerales y orgánicas de las uvas. Siendo los dos primeros procesos mencionados indispensable realizarlo rápido para evitar sabores astringentes, amargos, etc. en los caldos. Al momento de determinar analíticamente el extracto seco su valor puede ser elevado y provocar, en algunos casos, vinos con excesivo cuerpo producto de desperfectos en la forma de elaboración.

En cuanto a la maceración, la cual consiste en la permanencia más o menos prolongada en determinadas condiciones, del mosto en contacto con las partes sólidas de la uva (hollejos, semillas, grano roto, trozos de pulpa), transfiere al mosto parcialmente sus componentes a la vez que se apropian de ellos.

Entre los compuestos que se transfieren al mosto la mayoría son útiles como el color, las sustancias tánicas, los minerales, los nitrogenados, etc. pero hay algunas sustancias que confieren sabor herbáceo y acre que son indeseables.

Por lo cual se recomienda realizar la maceración en etapas. Las condiciones analíticas utilizadas durante la concentración y la evaporación de la fase líquida del vino hacen que el valor del extracto varíe. (Moreno y Peinado, 2010).

La determinación de extracto seco ebullométrico es el método más cómodo y el primero que se empleó, ha servido para establecer las reglas relativas a la composición de los vinos normales. A priori es sumamente fácil de aplicar aunque en realidad los resultados pueden variar por un gran número de factores. (Ribereau y Peynaud 1962).

Ha sido necesario especificar la técnica de trabajo para eliminar en lo posible tales influencias con la Resolución del INV, N°12787, Circular N°32 del año 1932.

Los principales componentes del vino:

Agua: En vinos el 80% a 90 % es agua, dependiendo del grado alcohólico. (Paladino, 2016)

Etanol: La formación de etanol como consecuencia del proceso de fermentación de los azúcares presentes en el mosto conlleva un cambio en la composición no solo cualitativa sino cuantitativa, afecta como es lógico, en primer lugar a los azúcares que se están fermentando (glucosa y fructosa) que prácticamente desaparecen del medio y en segundo lugar al etanol que de presentarse originalmente en pequeñas trazas en los mostos pasa a ser el componente mayoritario en los vinos, únicamente superado por el contenido de agua. La graduación varía entre 9%^{v/v} y 15%^{v/v} a 20°C. Correspondiendo el 0,5% de esta cantidad a otros alcoholes distintos del etílico. (Moreno y Peinado, 2010).

Alcoholes Superiores

Después del etanol, cuantitativamente entre las sustancias volátiles del vino, éste grupo de compuestos es el más importante, junto a otros como los aldehídos, ésteres y sustancias cetónicas, etc. Se distingue además entre alcoholes superiores mayoritarios como el propanol, isobutanol (2-metil 1-propanol), isoamilicos (2metil-1butanol y 3 metil-1-butanol) 2 feniletanol (que presentan contenidos mayores de 10 mg.L^{-1}). (Moreno y Peinado, 2010).

Compuestos Carboxílicos

Son cuantificables perteneciendo a grupos químicos como aldehidos (etanal o acetaldehído, propanal, hexanal, benzaldehído, etc.) cetonas (2,3 butanodiona o diacetilo, 3 hidroxi-2 butanona o acetoína. (Moreno y Peinado, 2010).

Ésteres

Los más volátiles son los acetatos de alcoholes que proceden del ácido acético. Dentro de los ésteres etílicos de los ácidos del vino se destacan tartrato, malato, lactato, succinato de mono y dietilo dependiendo su volatilidad del ácido de partida. (Moreno y Peinado, 2010).

Polifenoles

Un efecto observado en la vinificación es un aumento de los contenidos de los compuestos fenólicos y polifenólicos.

Su concentración alcanza durante el proceso de vinificación y desde el punto de vista enológico los compuestos fenólicos son de gran importancia en uvas y en vinos porque intervienen en propiedades sensoriales como color, astringencia, amargor y aspereza. También participan en reacciones de oxidación, en interacciones con las proteínas y en los procesos de envejecimiento y crianza de los vinos.

Químicamente los compuestos fenólicos constan de un anillo bencénico, que contiene al menos un grupo hidroxilo. Atendiendo a su estructura química, estos compuestos se pueden dividir en flavonoides (Antocianos, Catequinas y Epicatequinas, Flavonoles y Taninos) y no flavonoides (Estilbenos como el resveratrol, ácidos Fenólicos como los ácidos hidroxicinámicos y los ácidos hidroxibenzoicos). Los primeros constan de un esqueleto de dos anillos bencénicos unidos por una cadena de tres átomos de carbono que forma un heterociclo donde el átomo diferente de carbono es el oxígeno.

Los polifenoles también son extraídos por el alcohol contenidos en las barricas en los que se envejece el vino aumentando el peso del extracto

El grupo de los flavonoides posee un especial interés en enología debido a que presentan una gran variedad de formas estructurales. Por otra parte, los ácidos hidroxicinámicos son el mayor grupo de fenoles no flavonoides presentes en uvas y vinos.

Desde el punto de vista cuantitativo los compuestos fenólicos más importantes son:

- Taninos, responsables de la astringencia de los vinos tintos y con influencia sobre el color
- Antocianos, responsables del color de la uva y del vino tinto, están ausentes en las variedades de uva blanca.
- Ácidos fenólicos, deben ser tenidos en cuenta en la elaboración de vinos blancos.
- Flavonoles y dihidroflavonoles.
- Estilbenos, sin importancia sensorial, son importantes desde el punto de vista de la salud.

(Moreno y Peinado, 2010).

Azúcares

El contenido inicial de azúcares reductores en los mostos, suele situarse en torno a 150-250 g. L⁻¹.

Generalmente, las levaduras consumen preferentemente la glucosa frente a la fructosa, lo que repercute en el contenido mayor de fructosa en el vino, y por lo tanto una relación G/F muy por debajo de la unidad, normalmente menor a 0,50. La sacarosa no suele existir en los vinos ya que los pequeños contenidos que pueda aportar la uva, se hidrolizan a glucosa y fructosa durante el proceso fermentativo, su presencia en el vino indicaría una adición fraudulenta.

Los vinos se clasifican por su contenido azucarino en las siguientes categorías:

- A) Vino Seco: hasta cuatro gramos por litro (4 g.L⁻¹) de azúcares reductores o hasta nueve gramos por litro (9 g.L⁻¹) de azúcares reductores si la acidez total expresada en ácido tartárico no es inferior en más de dos gramos por litro (2 g.L⁻¹) al contenido de azúcar residual.
- B) Vino Abocado:
 - 1- Entre cuatro coma un gramo por litro (4,1 g.L⁻¹) y nueve gramos por litro (9 g.L⁻¹) de azúcares reductores si la acidez total expresada en ácido tartárico es inferior en más de dos gramos por litro (2 g.L⁻¹) al contenido de azúcar residual.
 - 2- Más de nueve gramos por litro (9 g.L⁻¹) y hasta treinta gramos por litro (30 g.L⁻¹) de azúcares reductores.
- C) Vino Dulce: más de treinta gramos por litro (30 g.L⁻¹) de azúcares reductores.

Se encuentran en los vinos otros azúcares o derivados de estos, que no son fermentables por las levaduras. Algunos oligómeros formados mediante uniones osídicas de varios monómeros, bien sea de unidades de azúcares, bien de uniones entre un azúcar y otra unidad no glucídicas (llamadas generalmente agliconas). Las uniones más comunes se dan entre azúcar y un fenol, formando los antocianos o bien entre un azúcar y un alcohol monoterpénico dando lugar a los precursores del aroma varietal (responsable del llamado aroma oculto de las uvas).

Si la unión se produce con otros compuestos como aminoácidos, proteínas y otros compuestos nitrogenados se obtienen glicoproteínas y ácidos nucleicos.

Otros glúcidos que se encuentran en los mostos y vinos son los poliósidos, procedentes de las paredes de la baya de la uva, de las paredes de la célula de la levadura ó de la flora microbiana presente inicialmente en la uva. Estos poliósidos están formados por una enorme variedad y cantidad de compuestos monómeros, poseen una masa molecular elevada y su composición estructural y propiedades son extremadamente complejas.

La clasificación de los glúcidos o hidratos de carbono se realiza en función de su tamaño. Así se distingue entre osas monómeras o monósidos, oligósidos y poliósidos. (Con un número de monómero mayor de diez).

Sin embargo desde el punto de vista enológico se establece una clasificación en la siguiente Tabla según su origen y papel biológico.

Cuadro 2: Clasificación de los glúcidos en enología según su origen y papel biológico.

GLUCIDOS (Origen)	PAPEL BIOLÓGICO
Osas Simples	<ul style="list-style-type: none"> • Fermentables. • No fermentables.
Derivados de monósidos y oligósidos	<ul style="list-style-type: none"> • Procedentes de la viña.
Poliósidos	<ul style="list-style-type: none"> • De las estructuras de paredes celulares vegetales. • De las estructuras de paredes celulares microbianas.

Fuente: (Moreno y Peinado 2010).

La estructura de los glúcidos:

Los azúcares simples u osas son polialcoholes que contienen una función aldehído o cetona (hidratos de carbono)

Se dividen a su vez en:

- Aldosas
- Cetosas.

Derivados de los monosacáridos:

Además de las pentosas y hexosas simples, los oligosacáridos y los polisacáridos de la uva y el vino están formados por una gran variedad de derivados de los monosacáridos simples en los que uno o varios grupos hidroxilo están sustituidos por:

- Átomos de hidrogeno--desoxiazúcares.
- Grupos metoxilo (OCH₃)--monosacáridos metilados.
- Una función carboxílica (-OOH)--ácidos urónicos o aldónicos.
- Dos funciones carboxílicas--ácido ceto-aldáricos.
- Un grupo amino (-NH₂)--aminoazúcares.

También un átomo de hidrógeno puede ser reemplazado por un grupo alquilo (-R) para dar un monosacárido ramificado.

Las fórmulas complejas en las que intervienen monosacáridos simples (glucosa, galactosa, fructosa, arabinosa, xilosa, manosa, ramnosa, ribosa) son sucesiones de varias moléculas de estas unidas mediante enlaces glicosídicos y pertenecen a la familia química de los acetales.

La nomenclatura de cualquier glicósido debe tener en cuenta las tres siguientes variables

1. Nombre del azúcar y configuración (pirano o furano) de los restos unidos mediante la unión glicosídica.
2. La posición de alfa o beta del grupo -OH del carbono anomérico del azúcar de partida.
3. La posición de la unión glicosídica, fijada por el número que corresponde a cada carbono en su anillo.

Disacáridos y Trisacáridos:

Los disacáridos más importantes de la uva y el vino son la sacarosa y trehalosa aunque también se pueden encontrar maltosa, melobiosa y lactosa.

También se han encontrado pequeñas cantidades del trisacárido rafinosa.

La sacarosa (disacárido no reductor), se hidroliza desde el comienzo de la fermentación en una mezcla equimolecular de glucosa y fructosa, llamada azúcar invertido mediante la acción de la enzima invertasa, que está presente en cantidades importante en los restos de las células de pulpa de la uvas, aunque también se produce por las levaduras. (Vigara y otro 2010).

La thehalosa (disacárido no reductor) presente en los vinos no así en los mostos. La autólisis de las levaduras libera la trehalosa. Es un disacárido fermentable y sus contenidos oscilan entre 50-600 mg L⁻¹, lo que hace de la trehalosa un azúcar residual tan importante como la glucosa y fructosa.

La rafinosa (trisacárido) en cuya molécula la glucosa actúa como monosacárido puente entre la galactosa y la fructosa.

Polisacáridos:

Son carbohidratos de elevado peso molecular unidos por enlaces glicosídicos. Aunque estos compuestos no están relacionados directamente con propiedades organolépticas o visuales, su importancia enológica está fuera de toda duda en determinados tipos de vendimias como las precedentes de uva podrida o de uvas pacificadas (son uvas con un tratamiento de desecación especial al sol y luego se utilizan para la vinificación) que influyen en diversos procesos tecnológicos (filtración, clarificación, estabilización), provocando aumento en los extractos secos.

La clasificación de los polisacáridos se divide en macromoléculas glucídicas del vino en proteínas y en gomas. Las gomas están constituidas por el ácido galacturónico por arabinosas ramnosa y galactosa principalmente.

Heterósidos:

La combinación de monósidos o diósidos fundamentalmente con otras moléculas de naturaleza no glucídica que posean en su estructura funciones alcohol (-OH) mediante uniones osídicas originan oligoheterósidos

Un heterósido es un no azúcar (aglicona) más un resto de azúcar (glúcido).

Por último, los ácidos nucleicos presentes en los vinos al nivel de trazas contienen en su estructura ribosa o desoxirribosa. Todos los azúcares mencionados son cuantificables en los extractos. (Moreno y Peinado, 2010).

Ácidos

Los ácidos orgánicos son sustancias que se caracterizan por la presencia de una molécula ó más funciones ácidas constituidas por grupos carboxilo (-COOH). Los principales ácidos del mosto son el tartárico, el málico y el cítrico. Existen también pequeñas cantidades de ácido oxálico, glicólico y succínico. Los ácidos del mosto en parte están libres y en parte salificados con metales alcalinos y alcalino-térreos. Todos los ácidos orgánicos contenidos en el mosto de composición normal son fijos, es decir que no son separables del líquido por destilación en corriente de vapor acuosa. Los mostos anormales, procedentes de uvas averiadas, contienen cantidades de ácidos volátiles, especialmente acético.

Tartárico: En el mosto parte se encuentra en estado libre y parte salificado, las sales más importantes son el tartrato ácido de potasio o bitartrato llamado también crémor tártaro y el tartrato de calcio.

Málico: El contenido de ácido málico en los mostos varía con el cepaje y el clima, a medida que aumenta la temperatura va disminuyendo el ácido málico y es destruido por combustión intracelular, ya que el ácido málico es el alimento principal de la respiración, la cual se intensifica y activa con el incremento de la temperatura.

Las sales del ácido málico se diferencian de las del ácido tartárico en que no se insolubilizan en el mosto ni en el vino. Pero el ácido en sí mismo y también sus sales son biológicamente poco estables y en determinadas condiciones son demolidas por las levaduras y por bacterias en dos procesos distintos como la fermentación maloalcohólica y la fermentación maloláctica. Los mostos de las regiones frías tienen más ácido málico que tartárico. Se equilibran poco más o menos las cantidades en los climas templados hacia la zona fría, y son menores en los climas cálidos. (Oreglia, 1978)

Cítrico: Procedente de la uva, existiendo en las verdes y maduras, puede considerarse como un componente normal de los vinos. Paynaud ha observado que en la fermentación alcohólica pura se produce siempre una pequeña cantidad de ácido cítrico (100 a 150 mg). La riqueza en ácido cítrico de los vinos oscila entre límites muy amplios. Las concentraciones pueden variar en un margen pronunciado siendo muchos menores en los vinos tintos que en los blancos, porque las bacterias que llevan a cabo la fermentación maloláctica de manera general en vinos tintos consumen casi completamente el ácido cítrico presente, dando lugar sobre todo a la formación de ácidos volátiles.

Es un ácido cuya adición al vino es lícita, (Junto al ácido ascórbico, tartárico, málico. Según Circular N° 33 del año 2011 del INV) y ácido láctico (Según Circular N° 16 del año 2009 del INV). Se puede emplear a la dosis máxima 1000 mg L⁻¹, considerando límites para la exportación de ciertos países. (Ribereau y Paynaud, 1962).

Ácido Succínico: es el producto normal y constante de la actividad de las levaduras pero también preexiste en pequeñas cantidades en el mosto.

Ácido Láctico: el ácido láctico ordinario o de fermentaciones es un líquido siruposo completamente anhidro.

Parece que las levaduras forman pequeñas cantidades de ácido láctico a expensas de los azúcares pero la mayor parte se produce por transformación del ácido málico en la fermentación malo láctica realizado por las bacterias lácticas.

El ácido láctico también puede provenir y de hecho se forma en casi todos los procesos anaerobios de alteración biológica de los vinos.

En cuanto las cantidades presentes, en los vinos son muy variables van de 0,2 - 0,3 g.ml⁻¹ a 4 y 5 g.ml⁻¹ en los vinos de regiones frías que han sufrido la fermentación maloláctica.

El ácido láctico es muy estable y es un factor de calidad en los vinos cuando proviene de la degradación biológica de la acidez. En cambio cuando se forma en los procesos de alteración biológica de los vinos, está siempre acompañado por productos organolépticamente desagradables al gusto. (Oreglia 1978).

Acidez Total:

Se define la acidez total del vino o del mosto como la suma de acideces valorables cuando se lleva el mismo a pH 7 por adición de una solución alcalina valorada. El dióxido de carbono no está comprendido en la acidez total.

Acidez volátil:

Se define la acidez volátil como la parte de los ácidos grasos pertenecientes a la serie acética excluyendo el ácido láctico, succínico, carbónico y sulfuroso que se encuentran en los vinos, ya sea en estado libre o en estado salificado. Está formada fundamentalmente por el ácido acético, que es un producto natural de la fermentación alcohólica. Su cantidad depende de la materia prima, del cuidado de la vinificación y de las razas de levadura.

En vino vinificado racionalmente en nuestro medio va de 0,30 a 0,45 g.L⁻¹ expresado en ácido acético. El tenor en ácido acético cuando el vino es convenientemente conservado aumenta levemente con el tiempo, pero si se descuidan los rellenos se produce la picadura acética, por lo cual las bacterias acéticas agrupadas fisiológicamente en el género acetobacter, oxidan el alcohol con producción de grandes cantidades de ácido acético (Oreglia, 1978)

Sustancias minerales:

El tenor de las sustancias minerales del vino es inferior al de los mostos, principalmente por la precipitación del bitartrato de potasio, tartrato del calcio, la insolubilización bajo la forma de sulfuro de cobre, plomo, arsénico, estaño, y por la asimilación por parte de la levadura de los elementos minerales indispensables para su metabolismo (Oreglia 1978).

En el vino el contenido de cenizas es de 1,5 a 3,0 g.L⁻¹. Existen límites legales para el contenido de cloruros, permitiendo hasta 0,8 g. L⁻¹ y para sulfatos en vinos secos (menos de 1,00 g.L⁻¹), para vinos edulcorados (menos de 1,20 g.L⁻¹), para vinos añejados más de dos años (hasta 1,50 g. L⁻¹). Según Resolución C N°14 -03 del INV. Con el objeto de

impedir el uso de los ácidos sulfúricos y clorhídricos para modificar la acidez de los mostos y vinos, práctica prohibida.

El contenido excesivo de potasio puede percibirse en los vinos, ya que origina gustos amargos.

El hierro y el cobre se encuentran en contenidos normales de origen biológico, pero pueden ocurrir contaminaciones. Estas pueden deberse a las maquinarias empleadas en bodegas (el bronce utilizado para válvulas y uniones de caño en una aleación de cobre 88% y estaño 12%), en los tachos de cosecha (latón, aleación de cobre y estaño) y los tratamientos fitosanitarios tardíos a base de cúpricos, o bien al empleo de sulfato de cobre con el objeto de eliminar el olor a gas sulfúrico del vino estos mayores contenidos debido a contaminaciones pueden ser detectados sensorialmente, y en las fermentaciones traer problemas de inestabilidad o quebraduras en los vinos. (Paladino, 2016)

Componentes aromáticos:

Según su origen, los aromas del vino se pueden clasificar en aromas varietales o primarios (proveniente de las uvas) secundarios o de fermentaciones y terciarios o bouquet. Los compuestos que participan del aroma de los vinos son muchos pero se citan algunos grupos principales:

- 1- Pirazinas:(Aromas a pimienta verde) Metoxipirazinas.
 - 2- Terpenos:(aromas florales) geraniol y linalol.
 - 3- Derivados del ácido shikímico: (vainilla).
 - 4- Lactonas:(Aroma a caramelos, frutas, coco, manteca, furfuryl alcohol y metil lactona)
 - 5- Esteres: etil acetato (removedor de esmalte de uñas, goma de pegar) Etil laureato (jabón) isoamil acetato (banana) y fenetil acetato (aceite de rosas)
 - 6- Alcoholes superiores: 3-methylbutanol 2-methylbutanol isobutanol y propanol
 - 7- Ácidos: butírico (rancio) acético (vinagre)
 - 8- Compuestos fenólicos: vinil fenoles (caballo sudado, remedios, farmacia, son considerados defectos)
 - 9- Compuestos azufrados: sulfuros (huevo podrido) dimetil sulfuro (repollo, choclo en lata) dimetil disulfuro (almejas, mariscos) metanotiol (olor a goma) etanotiol (cebolla, zorrino, goma), la mercaptanopentanona (orina de gato). Tio metil butanol (ajos ciboulette) metionol (papas cocidas, soja)
 - 10- Derivados de los aminoácidos: 2- acetil tetrahidropiridina (orina de ratón).
- (Paladino, 2016)

Compuestos Nitrogenados:

El nitrógeno total en mostos y vinos va desde 60 a 2400 mg. L⁻¹. El contenido de proteínas de los jugos va del 1 al 13% del contenido del nitrógeno total. En vinos, el nitrógeno proteico puede llegar a ser el 38% del nitrógeno total.

La mayoría de los aminoácidos conocidos se encuentran en mostos y vinos. Siendo el más abundante la prolina. En el vino pueden existir aminas biógenas tales como histamina y tiramina, que aparecen como producto del ataque de las bacterias lácticas a los aminoácidos. En vinos el contenido de amonio oscila entre 0 y 50 mg. L⁻¹. (Paladino, 2016)

Vitaminas:

En mostos y vinos hay vitaminas hidrosolubles, entre las que se encuentran las vitaminas del grupo B (B1, B2, B3, B5, B6, B8, B7, B9, B12), C o Ácido ascórbico y el factor vitamínico P representado por los flavonoides. (Moreno y Peinado, 2010).

Tabla 1: Contenido vitamínico en vinos en $\mu\text{g.L}^{-1}$

VITAMINA	CONTENIDOS
Tiamina (B1)	2-58 $\mu\text{g.L}^{-1}$
Riboflavina (B2)	8-133 $\mu\text{g.L}^{-1}$
Ácido Pantoténico (B5)	0,55-1,2 $\mu\text{g.L}^{-1}$
Piridina (B6)	0,12-0,67 $\mu\text{g.L}^{-1}$
Biotina (B8)	1-3,6 $\mu\text{g.L}^{-1}$
Ácido fólico (B9)	0,4-0,5 $\mu\text{g.L}^{-1}$
Cianocobalamina (B12)	0,0-0,16 $\mu\text{g.L}^{-1}$
Ácido ascórbico C	1-5 mg.L^{-1}

Fuentes: (Moreno y Peinado, 2010)

Las vitaminas juegan un papel fundamental en el desarrollo de las fermentaciones ya que actúan como factores de crecimiento para las levaduras y las bacterias responsables de la fermentación maloláctica. A pesar de la desaparición de la tiamina y de la disminución del ácido ascórbico y de la piridina, el potencial vitamínico del vino, no es despreciable y puede contribuir al aporte nutricional de esta bebida. Las vitaminas son cuantificadas dentro de los extractos. (Moreno y Peinado, 2010).

DETERMINACIÓN DEL EXTRACTO

En la práctica del análisis de vinos, el extracto seco, es un dato importante que junto con otros resultados contribuye ampliamente a dar idea sobre la naturaleza y el valor de la muestra examinada. (Ribereau y Paynaud, 1962).

Existen dos métodos principales a considerar: Ebulométrico y densimétrico

En el método ebulométrico durante el proceso de la eliminación del agua, el alcohol y compuestos volátiles, para la obtención del extracto seco, es necesario que los demás constituyentes del vino no sufran transformaciones químicas como oxidaciones, descarboxilaciones y aún menos degradación. Siendo muy importante que ciertos componentes no volátiles no sean eliminados porque la pesada del extracto sería por defecto, surgiendo la necesidad de realizar una metodología más práctica. (Moreno y Peinado, 2010).

El extracto seco densimétrico es el método oficial de la OIV y desde el año 2013 del INV se define como el conjunto de sustancias que bajo determinadas condiciones físicas, no se volatilizan. Estas condiciones físicas deben ser fijadas de tal forma que las sustancias que componen dicho extracto sufran el mínimo de alteraciones, es indirecto y se basa en que los tres componentes de los vinos (agua, alcohol y extracto seco) con sus respectivas densidades fijas para el agua que es $1,000 \text{ g/cm}^3$, para el alcohol que es $0,793 \text{ g/cm}^3$ y para el extracto, que al estar disuelto, sube la densidad del vino proporcionalmente a su cantidad. Por lo tanto, sabiendo la densidad de un vino y su grado alcohólico sabemos la densidad que tendría si sólo fuera agua y alcohol, y por la densidad del vino el valor del

extracto. Estos cálculos se hacen con tablas y son muy sencillos. (INV, Resolución N° 45, Circular 13). (Anexo).

Se debe realizar un tratamiento previo si el vino contiene cantidades bastante apreciables de anhídrido carbónico es menester eliminarlo agitando o filtrándolo, para evitar error de lectura. (INV, Resolución N°45, Circular 13). (Anexo). Para esta metodología se utiliza densímetros especiales que muestran hasta la cuarta cifra decimal.

La determinación de la densidad, necesaria en el análisis de vinos, no reviste importancia fundamental en sí misma, pero permite determinar aproximadamente el extracto seco, apreciar el tenor de azúcares y calcular la dilución que debe efectuarse para la determinación de azúcares. Es una de las determinaciones más corriente. Es el primer dato de identificación de un vino y en el mercado sirve de base para las transacciones comerciales. Los vinos cuya densidad sobrepase la unidad contienen azúcar fermentable o están enfermos, siendo su densidad menor en un vino sin estas cualidades. (Oreglia, 1978).

La determinación de la masa volúmica (densidad) se realizan por dos métodos, el método de aerometría que es el más corriente y permite obtener resultados con una aproximación de 0,0001 (Oreglia, 1978) y el que utiliza densímetro digital.

Densímetros digitales:

Es la nueva generación de densímetros portátiles Antón Paar, y emplea la tecnología de tubo U oscilante. El modelo DMA 35 mide los valores relacionados con la densidad de la muestra y arroja los resultados correspondientes en segundos en su pantalla, listos para almacenar e imprimir.

Especificaciones técnicas.

Rango de medición:

Densidad: 0 a 3 g/cm³

Temperatura: 0 °C a 40 °C (32 a 104 °F)

Precisión: Densidad: 0,001 g/cm³; Temperatura: 0,2 °C (0,4 °F)

Unidades de medición admitidas:

Densidad, densidad a cierta temperatura en °C, gravedad específica (GE), alcohol % v/v, alcohol % p/p, densidad GE API, °Baumé, H₂SO₄ % p/p, H₂SO₄ a 20 °C, °Brix, extracto (°Plato), diez funciones personalizadas programables.

Volumen de llenado: dos mililitros.



Fig 2: Densímetro digital

Fuente: (INV, 2013).

Relación entre el extracto y posibles fraudes

Se pueden detectar fraudes por aguado, azucarado o por encabezado alcohólico de vinos, los cuales modifican los extractos. La relación escasa entre extracto y alcohol permite detectarlos, siendo un parámetro de aptitud de aceptación de exportaciones destinadas a países como Brasil y Perú.

NORMATIVA, LÍMITES Y TOLERANCIAS.

Los productos a exportar deberán cumplir en su elaboración y composición con las normas vigentes en cuanto a límites y tolerancias. Las correspondencias de los Análisis de Aptitud para Exportación serán evaluadas manteniendo el siguiente orden prioritario:

- Las que rigen en nuestro país.
Cuando se trate de límites más restrictivos se tomarán los exigidos por el país importador.
- Las recomendadas por la Oficina Internacional de la Viña y el Vino (O.I.V.).
- Los elaboradores deberán adecuar las prácticas enológicas a las autorizadas en el país de destino.
- A solicitud del comprador o de las autoridades sanitarias o aduaneras del país de destino el exportador puede solicitar al I.N.V. distintos tipos de “Certificados”, como ser de “Composición”, “Calidad”, “Libre Venta”, “Origen”, “Zona de Producción”, “Tenores de Cloro y Sodio” (Documento para la Importación de Vinos y Mostos a la Unión Europea 2013), y otros. (INV 2013).

Las bodegas y los enólogos que apliquen prácticas enológicas no permitidas tales como agregado de alcohol etílico de origen no vínico, agua exógena, glicerol, cobre, aromas sintéticos, colorantes sintéticos, etc. los cuales dan por resultado enmascarar algún defecto o alteración provocando aumento de volumen y modificación en los extractos, son penalizados legalmente y los vinos son derramados o destinados a la destilación para alcohol etílico. (INV, 2013).

Para la clasificación analítica de los vinos fraccionados y vinos a granel (traslado y libre circulación) se establecen tolerancias analíticas para alcohol, extracto seco, azúcar etc., fijando para cada parámetro límite y tolerancia analítica. (Ver Tabla 2 en Anexo).

Con el único efecto de la justificación de la genuinidad de aquellos observados con la clasificación “No Corresponde al análisis de Origen” se considera prueba suficiente, el aporte de los antecedentes de elaboración con carácter de declaración jurada que presente el interesado. El área de fiscalización podrá en aquellos casos que lo justifiquen por su incidencia, magnitud y/o importancia, realizar las verificaciones que estime pertinentes. (INV, Resolución N°124/Circular N°90).

El INV contempla diferencias en los resultados de análisis practicados sobre un mismo vino, estableciendo las siguientes tolerancias analíticas para extracto seco:

- a) Extracto seco ebullométrico de veinte gramos por litro (20 g. L^{-1}): $1,5 \text{ g.L}^{-1}$ en más o en menos. Más de 20 g.L^{-1} : 7,5% en más o en menos.
- b) Extracto seco densimétrico: La tolerancia es vinos de hasta 20 g.L^{-1} : 2 g.L^{-1} en más o en menos. Más de 20 g.L^{-1} : 10 % en más o en menos. Y para los mostos es 7% en más o en menos. Resolución N°C45 del año 2013.

En el caso particular de los vinos, la necesidad de garantizar la autenticidad de los mismos, ha llevado al desarrollo, en estos últimos años, de nuevas técnicas analíticas de control. Estas técnicas se aplican teniendo en cuenta lo que se denomina “Criterios de Autenticidad”.

Se consideran Criterios de Autenticidad al conjunto de parámetros establecidos sobre la base de datos, científicamente probados, que caracterizan un producto (bebida), de modo tal que cuando el mismo es analizado, esos parámetros no deben exceder los rangos especificados para poder ser clasificado como natural, genuino o auténtico. (INV, 2015).

La metodología oficial analítica (Método Densimétrico) que se aplica internacionalmente, para unificar criterios, permite asegurar que los compuestos que contiene el vino, las transformaciones que sufre durante su añejamiento y durante el transcurso del tiempo de guarda, producen modificaciones que pueden alterar el resultado de identidad del vino, existiendo componentes mayoritarios y microcomponentes que reflejan la constitución particular del mismo y permiten trazarlo a su origen. La determinación de extracto densimétrica, es un parámetro de gran importancia para definir si hay algún tipo de intervención de cierto agente externo en la composición del vino pudiendo infringir en una adulteración.

Los países vitivinícolas al adecuar las técnicas y validarlas tienen el interés de establecer parámetros que permitan identificar la autenticidad de los vinos. El reemplazo por nuevas metodologías lleva a analizar estudios de comparación de resultados que implican asegurar la validez de los mismos.

CAPITULO II

OBJETIVOS

Evidenciar las diferencias cuantitativas en la determinación del extracto seco entre las técnicas basadas en la ebullición y la medida de la densidad.

OBJETIVO GENERAL

Comparar dos metodologías de determinación de extracto seco en vino blanco cv. Chardonnay.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Determinar extracto seco total por Método Ebulométrico a presión atmosférica por diferencia de pesada.
- Determinar extracto seco total con densímetro Anton Paar. Método Densimétrico.
- Establecer condiciones para las metodologías en estudio.

HIPOTESIS

HIPOTESIS ALTERNATIVA

Las metodologías de extracto seco ebulométrico y densimétrico dan resultados similares en las distintas técnicas, ambas estadísticamente con un nivel de confianza del 95% por lo tanto es posible reemplazar la metodología de la Resolución N°12.787 del año 1932 por la metodología densimétrica según Resolución N°45 del año 2013 propuesta por la OIV para el control de genuinidad de los vinos.

HIPOTESIS NULA

Las metodologías de extracto seco ebulométrico y densimétrico dan resultados diferentes en las distintas técnicas, ambas estadísticamente con un nivel de confianza del 95% por lo tanto no es posible reemplazar la metodología de la Resolución N°12.787 del año 1932 por la metodología densimétrica según Resolución N°45 del año 2013 propuesta por la OIV para el control de genuinidad de los vinos.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

Se utilizaron 100 muestras analíticas de vinos Cultivar Chardonnay, provenientes de bodegas argentinas de diferentes zonas, con destino a exportar ingresadas al INV, en período 2013-2014. Los análisis los realizó siempre el mismo analista.

En cada muestra se analizó extracto seco a través de ambas metodologías en estudio: Metodología oficial INV: Método ebulométrico a presión atmosférica por diferencia de pesada y Método densimétrico con densimetro Anton Paar, todos por triplicado.

Se realizaron también los análisis rutinarios de alcoholes (volumetría), acidez total (volumetría ácido base) y acidez volátil (volumetría ácido base).

Se calculó el extracto seco densimétrico con cada uno de los alcoholes medidos, acidez total y volátil.

La metodología utilizada puede consultarse en el anexo y fue apoyada para realizarse en un software Microsoft Office.

Los resultados se evaluaron aplicando estadística descriptiva (promedio, mediana, rango, varianza, desviación estándar, coeficiente de variación, asimetría y curtosis). Prueba de Z para medias de dos muestras estadísticas inferencial, Diseño Nonofactorial ANOVA (α 0,05) con un factor donde la variable son los diferentes métodos de medición de extracto seco total en vino blanco cultivar Chardonnay, y dentro de ese factor hay dos niveles.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de los parámetros alcohol y acidez volátil cumplen con la legislación para vinos genuinos aptos para consumo, aptos para la exportación y la libre circulación del producto.

Ningún valor obtenido por metodología ebulométrica y densimétrica empleada fue atípico al tipo de vino y variedad.

En el anexo pueden consultarse los resultados de las determinaciones realizadas.

Los resultados de extracto seco por las metodologías en estudio pueden ser consultados en las tablas N° 5 en Anexo.

La categoría que más se repitió fue entre valores de 21 a 23 g. L⁻¹ con una frecuencia de 23 veces para el extracto ebulométrico y 24 a 27 g. L⁻¹ para el método densimétrico con una frecuencia de 32 veces.

El 50% de los datos se sitúa por encima del valor de 22,0 g. L⁻¹ para la técnica ebulométrica y 26,1 g.L⁻¹ para la técnica densimétrica y el 50% por debajo de ellos.

En promedio del extracto ebulométrico es 22,36 g.L⁻¹ con una desviación estándar de 3,43 respecto a su media para el método ebulométrico y por el método densimétrico es 26,4 g. L⁻¹ con una desviación estándar de 3,6 respecto a su media mostrando una variabilidad de 4,04 g.L⁻¹ entre ambas metodologías.

Los datos tienden a ubicarse en valores medios en las dos metodologías mencionadas.

El rango resultante para esta investigación fue de 0,58 con un promedio de 23 g. L⁻¹ por lo que se incluye dentro de la tolerancia del 7,5% en más o en menos para el extracto seco total por pesada.

Para el método densimétrico un rango de 0,88 con un promedio de 26,4 g.L⁻¹ con una tolerancia de 10%, por lo tanto es correcto decir que los valores de extracto se inclinan hacia valores elevados de la media.

La media de los extractos densimétricos respecto del extracto ebulométrico confirma la tendencia de la muestra hacia valores más elevados para el extracto densimétrico y a la realización de una nueva escala para clasificar un vino como seco o endulzado ya que ahora no se puede sacar una relación directa con tan solo conocer su extracto y así poder deducir su contenido aproximado de alcohol y de azúcares obteniendo un nuevo parámetro analítico.

Resulta una tendencia general hacia valores más altos, se observa en la columna de frecuencias acumuladas (Anexo) que el 80% obtuvo resultados inferiores a 25 g.L⁻¹ para la metodología ebulométrica y para la metodología densimétrica los valores son menores a 27 g.L⁻¹.

La estadística descriptiva (Asimetría y Curtosis), es necesaria para conocer que la distribución se parece a una distribución normal y constituye un indicador del lado de la curva donde se agrupan las frecuencias o distribución. En ambos casos es positiva y quiere decir que hay más valores agrupados hacia la izquierda de la curva (por debajo de la media). La Curtosis es leptocúrtica. (Anexo).

El 68,26 % del área de la curva normal es cubierta entre la media +/- una desviación siendo estos valores 22,36 g.L⁻¹, +/- una desviación de 3,43 y de 26,4 g. L⁻¹ +/- 3,6 para el extracto seco densimétrico, el 95,44% del área de esta curva está cubierta entre la media, +/- dos desviaciones y el 99,74% se cubre con +/- tres desviaciones. De acuerdo al tamaño de muestra se aplicó un análisis Z. Los resultados mostraron que presentan una distribución normal. Se trabajó con el valor crítico de Z de una cola por tener todos los datos positivos y que nunca se pueden presentar valores negativos

Tabla 3: Tabla de prueba de z para medias de dos muestras en extracto seco total ebulométrico y extracto seco densimétrico.

Prueba z para medias de dos muestras		
	<i>Extracto seco total</i>	<i>Extracto densimetrico</i>
Media	22,4469	26,161
Varianza (conocida)	11,79	13,3
Observaciones	100	100
Diferencia hipotética de las medias	4,04	
Valor crítico de z (una cola)	1,644853627	
Valor crítico de z (dos colas)	1,959963985	

El ANOVA (para un $\alpha=0,05$), siendo el factor los dos métodos analíticos y la variable respuesta el extracto seco expresado en g.L⁻¹.

Tabla 4: Análisis de la varianza de un factor para extracto seco total ebulométrico y extracto seco densimétrico.

Análisis de varianza de un factor					
RESUMEN					
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza	
Extracto seco total	100	2244,69	22,4469	11,61439332	
Extracto seco densimétrico	100	2616,1	26,161	11,83250404	
ANÁLISIS DE VARIANZA					
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico para F
Entre grupos	689,7269405	1	689,7269405	58,83310954	3,888852933
Dentro de los grupos	2321,242839	198	11,72344868		
Total	3010,96978	199			

Debido a la obtención de un F crítico menor a un F muestral (en una gráfica de distribución normal para una cola) cayendo el F muestral en la zona de rechazo, se procede a rechazar la hipótesis nula planteada recordando que las metodologías de extracto seco ebulométrico y densimétrico dan resultados científicamente diferentes por distintas técnicas, ambas estadísticamente con un nivel de confianza del 95%, no siendo posible reemplazar la metodología de la Resolución N°12.787 del año 1932 por la metodología densimétrica según Resolución N° 45 del año 2013 propuesta por la OIV para el control de genuinidad de los vinos. Se acepta la hipótesis alternativa que las metodologías de extracto seco ebulométrico y densimétrico dan resultados científicamente similares por distintas técnicas, ambas estadísticamente con un nivel de confianza del 95% por lo tanto es posible reemplazar la metodología de la Resolución N° 12.787 del año 1932 por la metodología densimétrica según Resolución N°45 del año 2013 propuesta por la OIV para el control de genuinidad de vinos blancos cultivar Chardonnay.

CAPITULO IV

CONCLUSIÓN

Al comparar las metodologías de extracto seco ebulométrico y extracto densimétrico, el método de extracto densimétrico da resultados más elevados entre 3 g.L^{-1} y 5 g.L^{-1} que el método de extracto ebulométrico encontrándose ambos dentro de la tolerancia analíticas.

El método de extracto Ebulométrico se pueden presentar variaciones que pueden estar dadas por errores técnicos, como pueden ser:

- El enrase de la pipeta,
- El tiempo de exposición del extracto en el baño maría o en la estufa.
- Las reacciones de descarboxilación, oxidación y sobre todo la no eliminación de los componentes volátiles como ácido acético, alcoholes, anhídrido sulfuroso libre, etc.
- La caramelización de los azúcares.
- La disminución de los minerales como potasio, hierro, cobre, plomo, zinc, arsénico, flúor, cadmio, sales de fosfato durante el proceso de evaporación y posterior secado en la estufa. Deben controlarse los parámetros como temperatura del agua, entrada de agua en estos equipos, intensidad de la llama y tiempo de exposición de los mismos.

En el extracto densimétrico las variaciones en las lecturas del densímetro se producen en muestras turbias y con anhídrido carbónico, esto se corrige acondicionando el vino a través de la filtración. Otras fuentes de variación respecto al momento de ponderar el extracto utilizando la fórmula, puede estar en errores cometidos en la forma de obtener el alcohol y la acidez volátil.

Desde el punto de vista del tiempo la metodología de extracto densimétrico es más rápido de realizar con una simple lectura con el densímetro, al contrario de la técnica de extracto seco ebulométrico que necesita una mayor cantidad de pasos para hacer la determinación, necesitando personal entrenado.

El método densimétrico es muy ventajoso porque no necesita preparación de la muestra y el equipo corrige automáticamente la temperatura a 15°C , no demora más de treinta segundos en realizarse y el personal del laboratorio requiere un mínimo entrenamiento.

Además es importante evaluar los riesgos a los que se expone el técnico analista por salpicaduras de agua hirviendo al destapar el baño maría, quemaduras por vapor de agua, etc. Por lo que la evaluación de riesgos debe tenerse en cuenta.

Concluir que esta experiencia es una herramienta que se utilizó para poder aplicar la metodología oficial densimétrica establecida por la OIV que me exigió realizar un curso de validación de metodologías analíticas dictado por INV en 2015.

Aspectos derivados de los resultados de esta investigación

Considerando la República Argentina es país miembro de la OIV, representación ejercida por el Instituto Nacional de Vitivinicultura que ha participado en la aprobación de este método, que la condición exportadora de nuestro país aconseja armonizar la normativa de

este instituto con la reglamentación internacional, porque a los países a los que se exporta como Brasil, Chile, Uruguay y Perú ya utilizan el valor de extracto densimétrico para calcular el extracto seco reducido y la relación alcohol extracto. El método ha sido validado en los laboratorios de este organismo y la determinación densimétrica tiene respaldo científico suficiente como para adaptarse como norma de control oficial por el INV.

ANEXO

Tabla 2: Parámetros, límites y tolerancias para vinos con sus correspondientes resoluciones. (INV, 2015).

PARÁMETRO	LÍMITE	TOLERANCIA	PARÁMETRO	LÍMITE	TOLERANCIA
Alcohol % v/v	Se fija anualmente por el INV para cada zona.	0,3 en más o en menos. Resolución N° C-41/91	Acidez volátil en ácido acético $g.L^{-1}$	1,00 $g.L^{-1}$ Vinos Blancos y Rosados. 1,20 $g.L^{-1}$ Vinos Tintos para libre circulación. Resolución N° C-14/03.	0,20 $g.L^{-1}$ en más o en menos. Resolución N° C-14/03
Extracto Seco $g.L^{-1}$	--	Hasta 20 $g.L^{-1}$: 1,5 $g.L^{-1}$ en más o en menos. Más de 20 $g.L^{-1}$: 7,5% en más o en menos Resolución N° C-41/91. Mosto: 7% en más o en menos. Resolución N° 1165/83.	Cenizas $g.L^{-1}$	--	0,25 $g.L^{-1}$ en más o en menos. Decreto N°1469/71.
Azúcares reductor $g.L^{-1}$	--	Menos de 20 $g.L^{-1}$: 2 $g.L^{-1}$ en más o en menos. Más de 20 $g.L^{-1}$: 10% en más o en menos. Resolución N° C-41/91. > Mostos: 7% en más o en	Alcalinidad de cenizas $Meq.L^{-1}$	--	--

PARÁMETRO	LÍMITE	TOLERANCIA	PARÁMETRO	LÍMITE	TOLERANCIA
		menos.> Resolución N° 1165/83			
Acidez total en ácido tartárico g.L ⁻¹	--	0,20 g.L ⁻¹ en más o en menos. Decreto N°1469/71.	Cloruros, en cloruro de sodio g.L ⁻¹	0,80 g.L ⁻¹ .	Resolución I.N.V. C.24/2013.
Metanol ml/l	0,35 ml.L ⁻¹ para libre circulación Resolución I.N.V. N°74/85.	0,10 ml.L ⁻¹ en más o en menos Resolución I.N.V N° 74/85	Materia colorante artificial	Ausencia. Ley N° 14878.	--
Anhídrido Sulfuroso total mg/l	130 mg.L ⁻¹ en vino tinto seco. 180 mg.L ⁻¹ en vino blanco y rosado seco. 180 mg.L ⁻¹ en vino tinto abocado dulce. 210 mg.L ⁻¹ en vino blanco y rosado abocado dulce. Todos estos valores para libre circulación. Resolución I.N.V, N° C-143/94.	35 mg.L ⁻¹ en más o en menos. Resolución I.N.V. N° C-143/94.	Reacción de ferrocianuro	Negativa. Resolución I.N.V. N° C-106/92.	--
Anhídrido Sulfuroso libre mg.L ⁻¹	--	5 mg.L ⁻¹ en más o en menos. Decreto N°	Ferrocianuro férrico	Ausencia. Resolución I.N.V. N° C-106/92.	--

PARÁMETRO	LÍMITE	TOLERANCIA	PARÁMETRO	LÍMITE	TOLERANCIA
		1469/71.			
Sorbitol mg.L ⁻¹	120 mg.L ⁻¹ . Decreto N° 5607/67.	--	Sodio excedentario	230 mg.L ⁻¹ o 10 meq.L ⁻¹ . Resolución I.N.V. N° 582/81.	--
Ácido sórbico mg.L ⁻¹	200 mg.L ⁻¹ Resolución I.N.V. N° 8/10.	--	Sulfatos en sulfato de potasio g.L ⁻¹	1,00 g.L ⁻¹ Vinos secos - 1,20 g.L ⁻¹ Vinos Edulcorados - 1,50 g.L ⁻¹ Vinos con más de 2 años de añejamiento y elaboraciones especiales con denuncia previa ante el INV - Res. C.14/03 - 1,50 g.L ⁻¹ vino licoroso y/o generoso por Res. C.35/2000.	Tolerancia 10% - Res. C.14/03
Malvidina	15 mg.L ⁻¹	--	Cobre mg.L ⁻¹	1 mg.L ⁻¹	--
	Resolución I.N.V. N°C.37/10		Plomo mg.L ⁻¹	0,20 mg.L ⁻¹	--
Sacarosa	Ausencia. Resolución I.N.V. N° 1445/72.	--	Cadmio mg.L ⁻¹	0,01 mg.L ⁻¹	--

PARÁMETRO	LÍMITE	TOLERANCIA	PARÁMETRO	LÍMITE	TOLERANCIA
Edulcorantes sintéticos	Ausencia.	--	Derivados monohalogenados	Ausencia. Resolución I.N.V. N° 1445/72.	--

Fuente: (INV, 2015).

METODOLOGÍA DE DETERMINACIÓN DE EXTRACTO SECO EBULLOMÉTRICO

El cristalizador bien limpio se lleva a estufa a 100°C, se enfría en desecador y se determina su peso.

Mediante pipeta de doble aforo se miden 10 ml de vino y se colocan en el cristalizador. Se coloca el cristalizador en el baño de María hirviendo durante 80 minutos, cuidando que este bien nivelado y tapando correctamente el orificio, el que debe tener sus bordes perfectamente limpios.

Se lleva luego a estufa de agua hirviendo 30 minutos si el extracto es inferior a 60 g/l y una hora si es superior a 60 g/l.

Se traslada a desecador 15 minutos hasta que se enfríe y luego se pesa con una precisión de 0,1mg.

Extracto seco total a 100°C g/l= (P-t) 100.

P= peso cristalizador con extracto obtenido en gramos.

T= tara cristalizador en gramos.

DETERMINACIÓN EXTRACTO DENSIMÉTRICO

Introducción

El extracto seco densimétrico de una muestra se puede calcular a partir de la densidad 20°/20°C dr del residuo sin alcohol a partir de sus masas volúmicas a 20°C:

$$dr = 1,0018 (\rho_v - \rho_a) + 1$$

Donde:

1.0018: es la inversa de la masa volúmica del agua a 20°C.

ρ_v : es la masa volúmica del vino corregida con la acidez volátil.

ρ_a : es la masa volúmica de la mezcla hidroalcohólica.

Ver procedimiento específico en anexo

(Masa volúmica a 20°C y densidad relativa 20°C/20°C):

La masa volúmica es el cociente de la masa de un cierto volumen de vino o de mosto a 20°C dividido por su volumen. Se expresa en g/ml.

La densidad relativa es la relación expresada en número decimal, de la masa volúmica del vino (o del mosto) a 20°C a la masa volúmica del agua a la misma temperatura.

MÉTODO OFICIAL DE LA OIV

Se trata de la determinación de la masa volúmica o densidad relativa, utilizando aerómetros de escala adecuada con apreciación de 0,001 de unidad ó densímetro digital.

Tratamiento previo:

Si el vino o el mosto contienen cantidades bastante apreciables de anhídrido carbónico, es menester eliminarlo agitando 250 cm³ de vino, también puede hacerse por filtrado

Material:

Probeta de 250 ml.

Termómetro de 0°C a 30°C graduado al 1/10.

Juego de areómetros controlados, graduados en 1/1000 de unidad, con escala de 0,980 a 1,400.

En caso de no contar con areómetros graduados en masa volúmica a 20°C se emplearán provisionalmente areómetros calibrados a 15°C.

Densímetro Digital.

Técnica:

Se enjuaga la probeta de 250 ml con la muestra a analizar. Se vierten 200 ml de muestra, se homogeniza y se lleva a 15°C o 20°C según el caso.

Se sumerge el areómetro girando suavemente cuidando de introducirlo a una altura que no sobrepase en más de 2 a 3 divisiones de la lectura probable.

Una vez en reposo se efectúa la lectura en el borde superior del menisco.

Expresión del resultado:

En caso de que no sea posible la lectura a 15°C o 20°C deberá ser corregida de la variación de temperatura por tabla.

Para referir la densidad 15°C/15°C a masa volúmica a 20°C se la calculará utilizando tablas.

La densidad relativa 20°C/20°C se obtendrá dividiendo la masa volúmica a 20°C por 0,998203.

El aerómetro deberá estar perfectamente limpio, de manera que si oscilamos verticalmente el instrumento no varíe la forma del menisco. La "limpieza" es un factor que influye en la determinación y que da lugar a errores.

Se puede emplear el mismo procedimiento aplicado a la limpieza de alcohómetros.

Valores normales:

Vinos blancos: 0,990 a 1,000 g/ml, incrementándose en la medida que tienen más azúcares.

Vinos tintos: 0,992 a 1,000 g/ml, incrementándose en la medida que tienen más azúcares.

PROCEDIMIENTO DE EXTRACTO DENSIMÉTRICO

- Determinar el alcohol % volumen a 20°C de la mezcla hidroalcohólica.
- Pasar el alcohol % vol. a masa volúmica (ρ_a), utilizando la Tabla N°1.
- Determinar la masa volúmica de la muestra a 20°C (ρ_{20}) mediante densímetro digital o areómetro con cuatro cifras decimales.
- Determinar la acidez volátil (**a**) y expresar el resultado en meq.L⁻¹
- Realizar la corrección de la masa volúmica del vino (ρ_{20}) con la acidez volátil (**a**) mediante la fórmula:

$$\rho_v = \rho_{20} - 0,0000086 \cdot a$$

- Expresar el valor de ρ_v con cuatro cifras decimales.
- Calcular la densidad relativa del residuo sin alcohol (d_r) con las masas volúmicas obtenidas en el punto b (ρ_a) y e (ρ_v):
 - $d_r = 1,0018 (\rho_v - \rho_a) + 1$

- El valor de d_r se indicará con cuatro cifras decimales.
- Con el valor obtenido de d_r interpolar en las tablas N°2 (número entero y los primeros tres decimales) y N°3 (cuarto decimal) y sumar los valores para obtener finalmente el valor del extracto seco densimétrico de la muestra, expresado en g/l.

Casos especiales

- En el caso de los vinos gasificados, frizantes, espumosos, mostos en fermentación y pulpas, entre otros, se deberá eliminar el anhídrido carbónico y materia sólida con papel de filtro de tamaño de poro grueso (tipo grado 3m/N), previo a la determinación del extracto seco total y dejando constancia de dicha filtración.
- A mostos, arroje y mistela se les deberá determinar la masa volúmica, la graduación alcohólica y no se tendrá en cuenta la acción de la acidez volátil, por lo que no se hará la corrección de la masa volúmica.
 - En el caso de mostos que no presenten alcohol, directamente con el valor obtenido de la masa volúmica se buscará en las Tablas N°2 y N°3 la cantidad de extracto seco presente. Si la masa volúmica supera el valor máximo dado por las Tablas N°2 y N°3, se realizará una dilución al medio ($\frac{1}{2}$) y se tendrá en cuenta la dilución para el resultado final.
- Para determinar la graduación alcohólica de mostos sulfitados se deberá realizar una doble destilación.

Ejemplo

- Determinar el alcohol % volumen de la mezcla hidroalcohólica:
 - 13,3 % vol. a 20°C
- Pasar el alcohol % vol. a masa volúmica, utilizando la Tabla N°1:
 - $\rho_a = 0,9809$
- Determinar la masa volúmica del vino a 20°C
 - $\rho_{20} = 0,9896$
- Determinar la acidez volátil (a):
 - 0,27 g/l (en ác. acético) = 4,50 meq/l
- Realizar la corrección de la masa volúmica del vino con la acidez volátil mediante la fórmula:
 - $\rho_v = \rho_{20} - 0,0000086 \cdot a$
 - $\rho_v = 0,9895$
- Calcular la densidad relativa del residuo sin alcohol (d_r) con las masas volúmicas obtenidas:
 - $d_r = 1,0018 (\rho_v - \rho_a) + 1$
 - $d_r = 1,0086$
- Con el valor obtenido de d_r interpolar en las tablas N°2 y N°3 y sumar los valores:
 - Tabla N°2: 20,6 g/l
 - Tabla N°3: 1,6 g/l
 - **Total: 22,2 g/l extracto seco total**

Tabla 1 (del método): Tabla de las masas volúmicas aparentes de las mezclas hidroalcohólicas a 20°C.

Alcohol % v/v 20°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,000 0	0,996 7	0,995 2	0,993 8	0,992 4	0,991 1	0,989 7	0,988 4	0,987 2	0,985 9
0,1	0,998 1	0,996 6	0,995 1	0,993 7	0,992 3	0,990 9	0,989 6	0,988 3	0,987 0	0,985 8
0,2	0,997 9	0,996 4	0,994 9	0,993 5	0,992 1	0,990 8	0,989 5	0,988 2	0,986 9	0,985 7
0,3	0,997 8	0,996 3	0,994 8	0,993 4	0,992 0	0,990 7	0,989 3	0,988 0	0,986 8	0,985 6
0,4	0,997 6	0,996 1	0,994 7	0,993 3	0,991 9	0,990 5	0,989 2	0,987 9	0,986 7	0,985 4
0,5	0,997 5	0,996 0	0,994 5	0,993 1	0,991 7	0,990 4	0,989 1	0,987 8	0,986 6	0,985 3
0,6	0,997 3	0,995 8	0,994 4	0,993 0	0,991 6	0,990 3	0,989 0	0,987 7	0,986 4	0,985 2
0,7	0,997 2	0,995 7	0,994 2	0,996 2	0,991 5	0,991 5	0,988 8	0,987 5	0,986 3	0,985 1
0,8	0,997 0	0,995 5	0,994 1	0,992 7	0,991 4	0,991 4	0,988 7	0,987 4	0,986 2	0,985 0
0,9	0,996 9	0,995 4	0,994 0	0,992 6	0,991 2	0,991 2	0,988 6	0,987 3	0,986 1	0,984 8

Alcohol % v/v 20°C	10	11	12	13	14	15	16	17	18
0	0,9847	0,9835	0,9824	0,9812	0,9801	0,9790	0,9779	0,9768	0,9676
0,1	0,9846	0,9834	0,9822	0,9811	0,9800	0,9789	0,9778	0,9767	0,9675
0,2	0,9845	0,9833	0,9821	0,9810	0,9799	0,9788	0,9777	0,9766	0,9674
0,3	0,9844	0,9832	0,9820	0,9809	0,9797	0,9787	0,9775	0,9765	0,9672
0,4	0,9842	0,9831	0,9819	0,9808	0,9796	0,9785	0,9744	0,9764	0,9671
0,5	0,9841	0,9829	0,9818	0,9806	0,9795	0,9784	0,9773	0,9763	0,9670
0,6	0,9840	0,9828	0,9817	0,9805	0,9794	0,9783	0,9772	0,9761	0,9668
0,7	0,9839	0,9827	0,9816	0,9804	0,9793	0,9782	0,9771	0,9760	0,9667
0,8	0,9838	0,9826	0,9814	0,9803	0,9792	0,9781	0,9770	0,9759	0,9666
0,9	0,9836	0,9825	0,9813	0,9802	0,9791	0,9780	0,9769	0,9758	0,9664

Tabla 2 (del método): Para el cálculo del contenido en extracto seco total g.L⁻¹.

Densidad relativa con dos decimales	Tercer decimal de la densidad relativa									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Gramos por litro del extracto									
1,00	0	2,6	5,1	7,7	10,3	12,9	15,4	18,0	20,6	23,2
1,01	25,8	28,4	31,0	33,6	36,2	38,8	41,3	43,9	46,5	49,1
1,02	51,7	54,3	56,9	59,5	62,1	64,7	67,3	69,9	72,5	75,1
1,03	77,7	80,3	82,9	85,5	88,1	90,7	93,3	95,9	98,5	101,1
1,04	103,7	106,3	109,0	111,6	114,2	116,8	119,4	122,0	124,6	127,2
1,05	129,8	132,4	135,0	137,6	140,3	142,9	145,5	148,1	150,7	153,3
1,06	155,9	158,6	161,2	163,8	166,4	169,0	171,6	174,3	176,9	179,5
1,07	182,1	184,8	187,4	190,0	192,6	195,2	197,8	200,5	203,1	205,8
1,08	208,4	211,0	213,6	216,2	218,9	221,5	224,1	226,8	229,4	232,0
1,09	234,7	237,3	239,9	242,5	245,2	247,8	250,4	253,1	255,7	258,4
1,10	261,0	263,6	266,3	268,9	271,5	274,2	276,8	279,5	282,1	284,8
1,11	287,4	290,0	292,7	295,3	298,0	300,6	303,3	305,9	308,6	311,2
1,12	313,9	316,5	319,2	321,8	324,5	327,1	329,8	332,4	335,1	337,8
1,13	340,4	343,0	345,7	348,3	351,0	353,7	356,3	359,0	361,6	364,3
1,14	366,9	369,6	372,3	375,0	377,6	380,3	382,9	385,6	388,3	390,9
1,15	393,6	396,2	398,9	401,6	404,3	406,9	409,6	412,3	415,0	417,6
1,16	420,3	423,0	425,7	428,3	431,0	433,7	436,4	439,0	441,7	444,4
1,17	447,1	449,8	452,4	455,2	457,8	460,5	463,2	465,9	468,6	471,3
1,18	473,9	476,6	479,3	482,0	484,7	487,4	490,1	492,8	495,5	498,2
1,19	500,9	503,5	506,2	508,9	511,6	514,3	517,0	519,7	522,4	525,1
1,20	527,8	530,5	533,3	536,0	538,7	541,4	544,1	546,8	549,6	552,3
1,21	555,0	557,7	560,4	563,1	565,8	568,5	571,2	573,9	576,6	579,3
1,22	582,0	584,8	587,5	590,2	593,0	595,7	598,4	601,1	603,9	606,6
1,23	609,3	612,1	614,8	617,5	620,3	623,0	625,7	628,4	631,2	633,9
1,24	636,6	639,4	642,1	644,9	647,4	650,3	653,1	655,8	658,6	661,3
1,25	664,0	666,8	669,5	672,3	675,0	677,7	680,5	683,2	686,0	688,7
1,26	691,4	694,2	697,0	699,8	702,5	705,3	708,1	710,8	713,6	710,4
1,27	719,1	721,9	724,7	727,4	730,2	732,9	735,7	738,5	741,2	744,0
1,28	746,7	749,5	752,3	755,1	757,8	760,6	763,4	766,1	768,9	771,7
1,29	774,4	777,2	780,0	782,8	785,6	788,3	791,1	793,9	796,7	799,5
1,30	802,3	805,0	807,8	810,6	813,4	816,2	819,0	821,8	824,6	827,4
1,31	830,2	833,1	835,9	838,7	841,5	844,3	847,1	849,9	852,7	855,5
1,32	858,3	861,2	864,0	866,8	869,6	872,4	875,3	878,1	880,9	883,7
1,33	886,5	889,4	892,2	895,0	897,9	900,7	903,5	906,4	909,2	912,0
1,34	914,8	917,7	920,5	923,3	926,2	929,0	931,8	934,7	937,5	940,3
1,35	943,1									



Tabla 3 (del método): Intercalar.

4º decimal de la densidad	Gramos de extracto p/litro	4º decimal de la densidad	Gramos de extracto p/litro	4º decimal de la densidad	Gramos de extracto p/litro
1	0.3	4	1.0	7	1.8
2	0.5	5	1.3	8	2.1
3	0.8	6	1.6	9	2.3


El siguiente cuadro corresponde a un Excel de la fórmula del cálculo del extracto densimétrico, consistiendo en introducir el dato de alcohol, masa volúmica y acidez volátil obteniendo el extracto seco total en g.L⁻¹

Excel para el cálculo de la fórmula del Extracto Densimétrico.


CÁLCULO DEL EXTRACTO DENSIMÉTRICO

ALCOHOL % vol		MASA VOLÚMICA
<input type="text" value="14,0"/>		<input type="text" value="0,9801"/> (pa)
MASA VOLÚMICA VINO		
<input type="text" value="0,9946"/> (P20)		
ACIDEZ VOLÁTIL		
<input type="text" value="0,66"/>		<input type="text" value="11,00"/> meq/l (a)

Corrección Masa Volúmica del vino con la acidez volátil
 pv= 0,99451
 Cálculo Densidad relativa del residuo sin alcohol(dr)
 dr= 1,0144
 Con el valor obtenido, interpolar con las tablas N°2 y N°3, sumar valores

Tabla N°2	1,014		36,2
-----------	-------	---	------

VALOR DE EXTRACTO SECO TOTAL g/l:37,2

Tabla N°3	4		1,0
-----------	---	---	-----

INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DEL DENSÍMETRO DIGITAL

1. Encender el equipo.
2. Ir a **MENÚ**.
3. Bajar con las flechas hasta **Measuring Units**, seleccionar con **OK**.
4. Mover con las flechas y dar **OK** en la aplicación que se desea usar (Density o Alcohol).

5. Para el caso de **Density**, una vez en la aplicación, seleccionar **Density@cierta temperatura °C**, dar **OK** en 20 (aparece directamente en pantalla) y luego **SAVE** (aparece directamente en la pantalla) y queda guardada la temperatura de trabajo. Luego aparece un factor en la pantalla. **No tocar el valor que está determinado por fábrica (es el que hace la corrección de temperatura) dar OK y SAVE**. El equipo está listo para determinar la densidad. El equipo mide con cuatro decimales y la lectura está corregida a 20°C.
6. Para la determinación de **alcohol**, una vez seleccionada la aplicación, dar **OK** en **Alcohol % ν /v a 20°C**. El equipo está listo para determinar la graduación alcohólica. Se aclara que se trabaja con el destilado (neutralizando el vino), aguardiente y alcoholes. El rango de trabajo va de 0 a 100 % vol, el equipo corrige automáticamente la temperatura, o sea que es lectura directa.
7. En cuanto a la operativa del equipo, limpieza u otra inquietud, remitirse al manual.

Tabla 5: Valores obtenidos mediante la técnica del extracto seco total ebullométrico y densimétrico (g.L⁻¹).

Muestra	Método Ebullométrico (g.L⁻¹)	Método Densimétrico (g.L⁻¹)
1	22,23	28,1
2	22,12	25,3
3	22,55	24,0
4	22,95	24,5
5	17,80	18,5
6	23,53	23,7
7	18,82	20,1
8	22,57	25,0
9	18,05	20,9
10	27,37	28,9
11	22,39	26,1
12	24,65	28,4
13	18,33	24,8
14	26,92	31,3
15	21,97	23,7
16	26,39	30,2
17	22,03	27,6
18	23,65	27,4

Muestra	Método Ebuliométrico (g.L⁻¹)	Método Densimétrico (g.L⁻¹)
19	19,07	27,4
20	19,40	27,4
21	26,07	30,0
22	19,10	25,8
23	23,75	28,9
24	24,48	27,6
25	22,92	27,6
26	19,43	24,5
27	22,35	25,0
28	20,12	25,0
29	27,59	30,2
30	22,17	25,0
31	27,87	30,0
32	27,11	30,5
33	23,07	26,8
34	23,63	26,1
35	22,14	26,8
36	24,14	28,4
37	22,72	25,3
38	21,55	26,3
39	23,27	30,2
40	27,59	30,0
41	20,12	25,5
42	24,87	30,4
43	28,11	33,3
44	26,51	28,4
45	21,09	24,5
46	19,80	24,5

Muestra	Método Ebuliométrico (g.L⁻¹)	Método Densimétrico (g.L⁻¹)
47	23,32	26,6
48	32,41	37,2
49	25,98	29,2
50	21,23	21,9
51	22,73	29,4
52	22,48	28,1
53	18,14	22,7
54	20,05	21,4
55	20,39	22,7
56	24,82	28,1
57	24,93	27,4
58	25,23	28,7
59	19,53	24,8
60	17,79	22,2
61	29,73	32,3
62	27,81	30,2
63	20,13	26,6
64	20,07	26,3
65	17,66	21,1
66	24,74	27,9
67	24,29	26,1
68	24,25	28,9
69	21,84	23,5
70	20,38	21,1
71	33,68	36,5
72	18,48	21,4
73	24,06	27,4
74	18,35	21,6

Muestra	Método Ebuliométrico (g.L⁻¹)	Método Densimétrico (g.L⁻¹)
75	18,58	24,5
76	18,73	24,0
77	18,87	24,8
78	28,64	32,0
79	27,61	30,0
80	25,44	30,0
81	18,63	23,5
82	22,53	26,8
83	22,96	26,1
84	20,55	24,8
85	24,66	27,1
86	19,35	21,9
87	18,07	24,5
88	19,66	24,2
89	20,82	23,7
90	19,38	23,2
91	20,28	23,5
92	19,29	23,7
93	21,10	23,7
94	18,35	21,1
95	23,99	28,9
96	17,92	22,7
97	18,67	21,9
98	20,62	23,7
99	18,14	21,1
100	22,99	23,5

Obtención del extracto real o el extracto reducido.

Se obtiene restando del extracto las materias reductoras y sulfatos que excedan de un gramo. En realidad también tendrían que restarse todas aquellas sustancias extrañas que se hallen en el vino, tales como cloruros, sacarosa, ácido tartárico, glicerina etc. Ejemplo Supongamos un vino cuyo extracto sea de 22,2 g.L⁻¹ y que contenga 5,95 g de materias reductoras y 1,4 g de sulfatos.

El extracto seco reducido será:

$$22,2 = (4,95 + 0,4) = 16,85 \text{ g.L}^{-1}$$

Interpretación de los análisis; Los componentes del vino, alcohol, ácidos, extracto, etc., guardan entre sí unas determinadas proporciones. Esto puede comprobarse fácilmente comparando los resultados de varios análisis de vinos sanos de un mismo tipo, de una misma comarca y de un mismo año.

La relación entre sus componentes no es tan exacta si la comparación se hace entre vinos de distintas comarcas; no obstante, existen reglas que facilitan la interpretación de los análisis.

RELACIÓN ALCOHOL EXTRACTO

Esta relación permite determinar si un vino ha sido encabezado ó no.

Se determina el grado alcohólico mejor por destilación y se le añade alcohol en potencia. Esta suma, o sea el alcohol total, se multiplica por 7,943. El producto indica el alcohol total en peso expresado en gramos por litro.

El alcohol total en peso se divide por el extracto seco reducido.

El cociente como máximo ha de ser de 4,5 con una tolerancia de un décimo o sea 4,6 para los vinos tintos y de 6,5 con la misma tolerancia, para los vinos blancos.

Cuando dichas relaciones son mayores puede sospecharse que el vino ha sido alcoholizado.

Ejemplo: Supongamos que la composición de un vino tinto sea la siguiente:

1- Grado alcohólico: 11,1

Extracto seco: 22,2 g.L⁻¹

Materias reductoras: 5,95 g.L⁻¹

Sulfatos (sulfato potásico): 1,4 g.L⁻¹

2- El alcohol total será: $11,1 + (5,95 - 1) \times 0,059 = 11,4^0$

3- El alcohol total en peso será: $11,4 \times 7,943 = 90,55 \text{ g}$

4- El extracto seco reducido será: $22,2 - (4,95 + 0,4) = 16,85$

5- La relación alcohol extracto será: $90,55/16,85 = 5,3$

Esta cifra es superior al límite máximo 4,5 admitido; Por lo tanto, es muy probable que el vino haya sido alcoholizado.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS:

Cuadro 3: Datos de extracto ebulométrico en vino blanco cultivar Chardonnay

Poblacion:	100	
Maximo:	33,68	
Minimo:	17,66	
Rango:		
h_1 : 1,602	2	2,5
h_2 :	3	

Tabla 6: Limites inferiores, limites superiores y frecuencias absolutas para extracto ebulométrico.

lim inf	lim sup	frec abs	lim inf	lim sup	frec abs	lim inf	lim sup	frec abs
17,00	19,00	18	17,60	20,60	37	16,50	19,00	18
19,00	21,00	21	20,60	23,60	29	19,00	21,50	24
21,00	23,00	23	23,60	26,60	21	21,50	24,00	28
23,00	25,00	19	26,60	29,60	10	24,00	26,50	16
25,00	27,00	7	29,60	32,60	2	26,50	29,00	11
27,00	29,00	9	32,60	35,60	1	29,00	31,50	1
29,00	31,00	1	35,60	38,60	0	31,50	34,00	2
31,00	33,00	1	38,60	41,60	0	34,00	36,50	0
33,00	35,00	1	41,60	44,60	0	36,50	39,00	0
		100			100			100

Tabla 7: Distribución de frecuencias, asimetría y curtosis para extracto ebulométrico.

lim inf	lim sup	frec ab	Frec ac	Pto me	xim^*fi	$xim2^*fi$	$xim3^*fi$	$xim4^*fi$
17,00	19,00	18	18	18	324	5832	104976	1889568
19,00	21,00	21	39	20	420	8400	168000	3360000
21,00	23,00	23	62	22	506	11132	244904	5387888
23,00	25,00	19	81	24	456	10944	262656	6303744
25,00	27,00	7	88	26	182	4732	123032	3198832
27,00	29,00	9	97	28	252	7056	197568	5531904
29,00	31,00	1	98	30	30	900	27000	810000
31,00	33,00	1	99	32	32	1024	32768	1048576
33,00	35,00	1	100	34	34	1156	39304	1336336
		100			2236	51176	1200208	28866848
					22,36	511,76	12002,08	288668,5

Tabla 8: Datos estadísticos para extracto ebulométrico.

media	22,36 g/l								
moda	21,95 g/l	Moda<media= La distribución se extiende hacia la derecha							
mediana	22,00 g/l								
σ^2	11,79		°ME	50,5					
σ	3,43								
μ_3	31,86								
μ_4	480,30								
γ_1	0,79	Coeficiente de asimetría:g1 mayor a 0 asimetria positiva							
γ_2	3,46	Coeficiente de curtosis:g2 mayor a 3 leptocurtica							
CV	0,1536								

K	0,46
----------	------

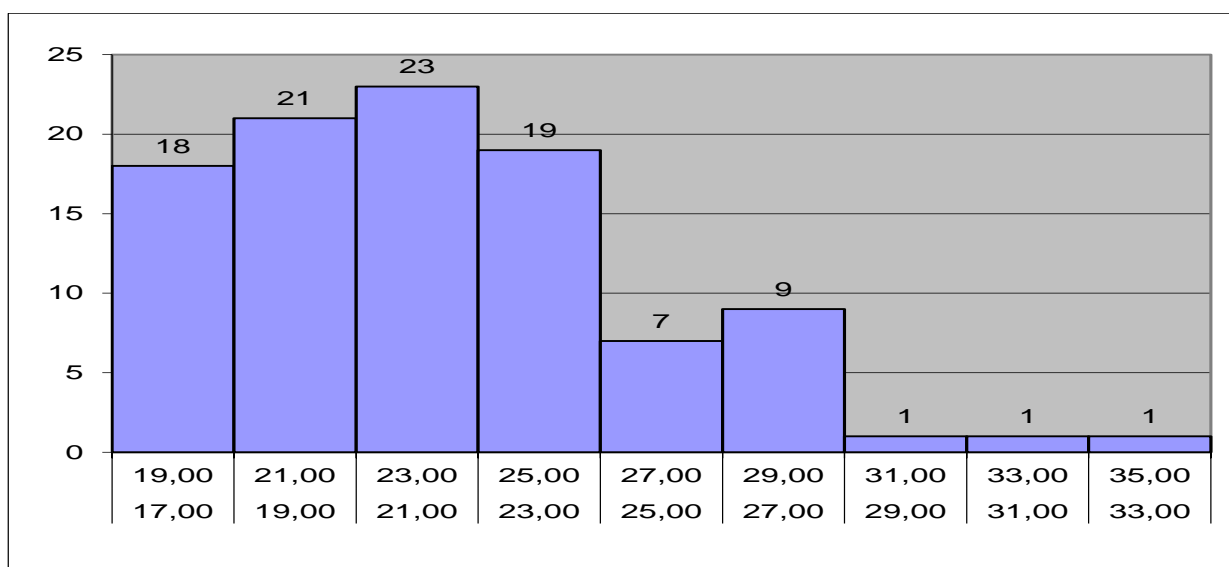


Gráfico 1: Histograma de distribución de frecuencias para extracto ebulométrico en g.L⁻¹.

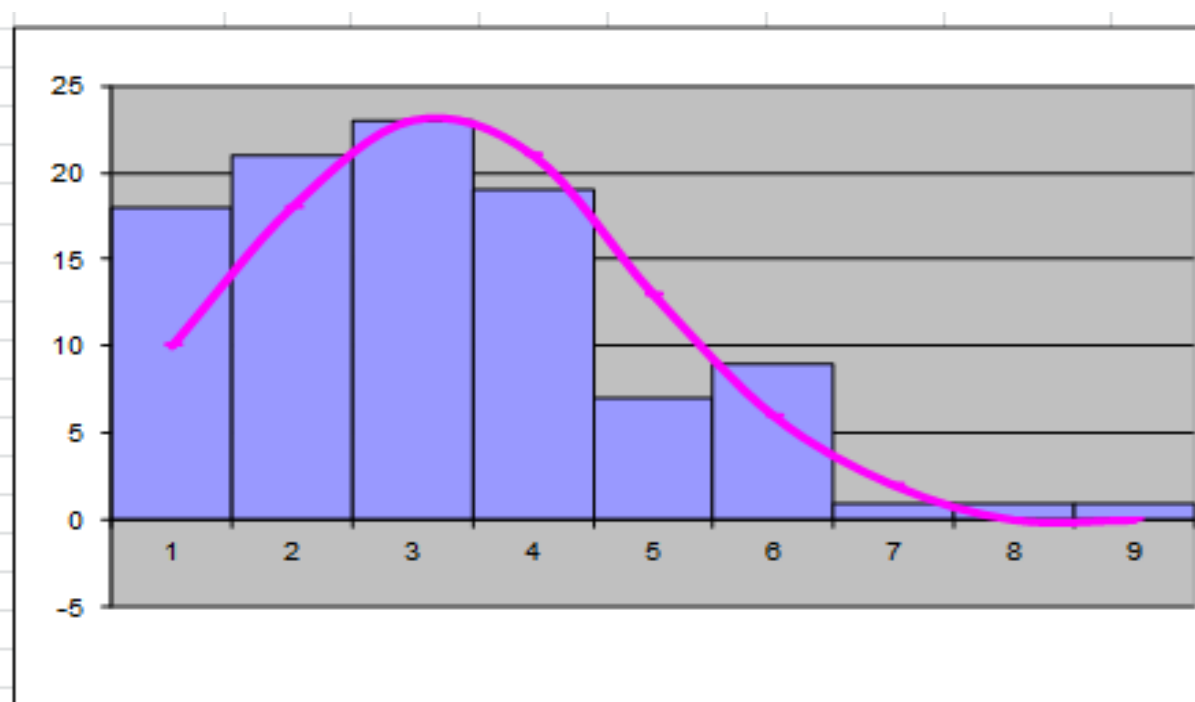


Gráfico 2: Histograma y polígono de frecuencias para extracto ebulométrico.

Tabla 9: Control de medias y rangos de extracto ebullométrico.

CONTROL DE MEDIA Y RANGO									
Producto:	Extracto seco total	Promedio			Rango			D2=4,92 de tabla	
Variable de control:	gramos por litro	LS	VC	LI	LS	VC	LI	D1=0 de tabla	
Especificación para control:		23,77	23,00	22,23	2,83	0,58	0		
Media	23,00 g/l	Entre 15 y 23 g/l							
Tolerancia	1,725 g/l	Según decreto N° 127/32 Tolerancia Analítica es 7,5%							

Cuadro 4 : Datos de extracto densimétrico en vino blanco cultivar Chardonnay

Poblacion	100	
Maximo	37,2	
Minimo	18,5	
Rango	18,7	
h ₁ :1,87	2	3
h ₂ : 2,460526316	2,5	3

Tabla 10: Limites inferiores,limites superiores y frecuencias absolutas de extracto densimétrico

Lím. Inf	Lím. Sup	Frec Abs	Lím. Inf	Lím. Sup	Frec Abs	Lím. Inf	Lím. Sup	Frec Abs
18	20	1	18,0	20,5	2	18	21	3
20	22	12	20,5	23,0	15	21	24	25
22	24	15	23,0	25,5	30	24	27	32
24	26	21	25,5	28,0	23	27	30	23
26	28	21	28,0	30,5	23	30	33	14
28	30	13	30,5	33,0	4	33	36	1
30	32	12	33,0	35,5	1	36	39	2
32	34	3	35,5	38,0	2			100
34	36	0						
36	38	2						
		100			100			

Tabla 11: Distribución de Frecuencias, Asimetría y Curtosis de extracto densimétrico.

Lim. Inf	Lim. Sup	Frec Abs	Frec Acum	Pto medio	$x_{lim} * f$	$x_{lim}^2 * f$	$x_{lim}^3 * f$	$x_{lim}^4 * f$
18	21	3	3	19,5	58,5	1140,8	22244,6	433770,2
21	24	25	28	22,5	562,5	12656,3	284765,6	6407226,6
24	27	32	60	25,5	816,0	20808,0	530604,0	13530402,0
27	30	23	83	28,5	655,5	18681,8	532429,9	15174251,4
30	33	14	97	31,5	441,0	13891,5	437582,3	13783840,9
33	36	1	98	34,5	34,5	1190,3	41063,6	1416695,1
36	39	2	100	37,5	75,0	2812,5	105468,8	3955078,1
		100			2643	71181	1954158,75	54701264,25
					26,43	711,81	19541,5875	547012,6425
Media	26,4 g/l		26,2					
Moda	25,4 g/l		23,7					
Mediana	26,1 q/l		26,1	^o Me	50,5			
σ^2	13,3		11,7					
σ	3,6 g/l		3,4					
μ^3	27,3							
μ^4	568,6							
γ_1	0,6	0,50562492					Asimetría positiva (sesgo hacia la derecha)	
γ_2	3,2						leptocúrtica (por ser mayor a 3)	
CV	0,13780							
K	0,23109	0,55034827						

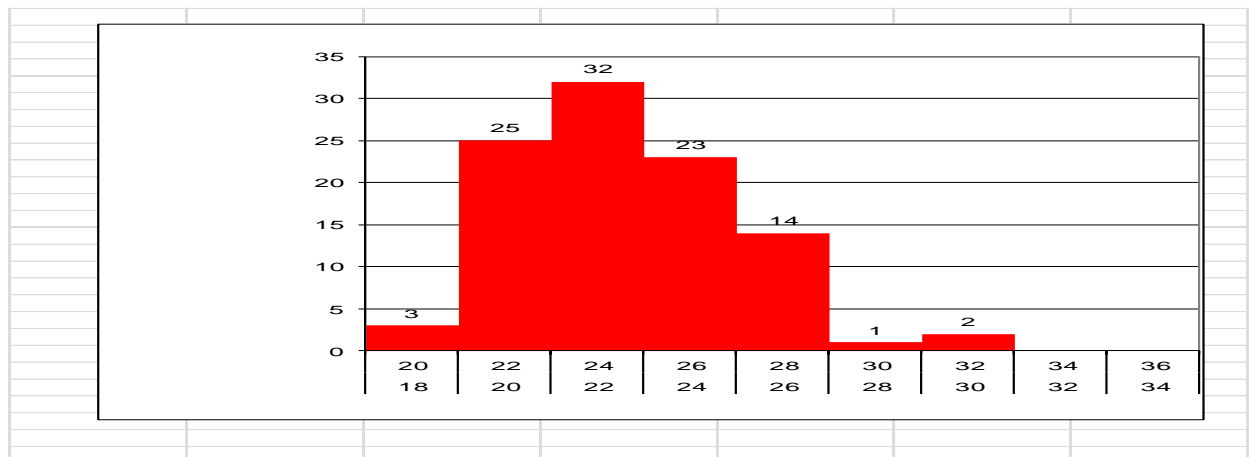


Gráfico3: Histograma de Distribución de Frecuencias para extracto densimétrico en g.L⁻¹

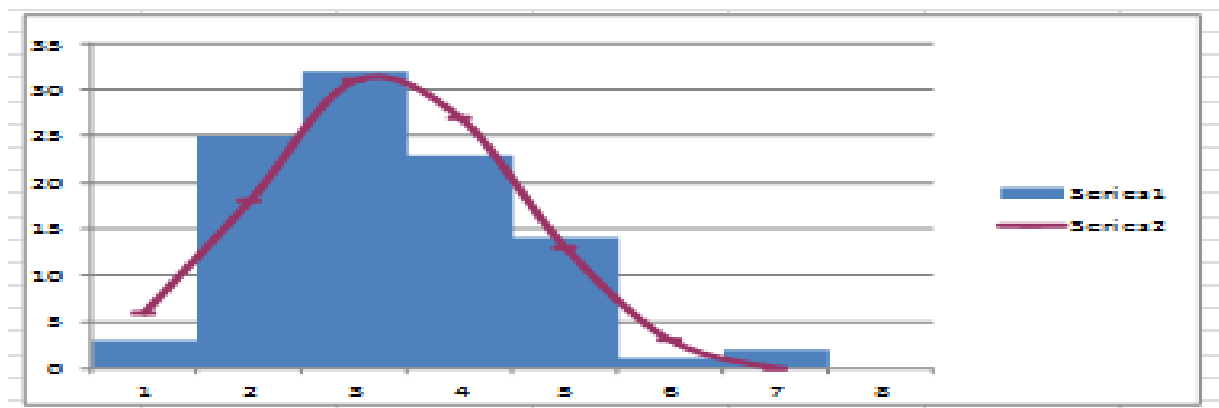


Gráfico 4: Histograma de Distribución de Frecuencias y Polígono para extracto densimétrico.

Tabla12: Control de Medias y Rangos para extracto densimétrico.

CONTROL DE MEDIA Y RANGO										
Producto:	Extracto seco densimetrico en vinos blancos									
Variable de control:	g/l									
Especificación para control:										
Media	26,4 g/l	Promedio			Rango					
Tolerancia	2,64 ±10% en más o en menos	LS	VC	LI	LS	VC	LI			
		27,6	26,4	25,2	4,3	0,88	0			

Nota: Este grafico es con frecuencia absoluta y frecuencia acumulada

BIBLIOGRAFÍA

- ALCALDE, A. J. (1989). Cultivares Vitivinícolas Cuyanos. Asociación Cooperadora. INTA, Mendoza. (05/12/13).
- Corporación Vitivinícola Argentina COVIAR. Ley 25.849. (2003).
- <http://www.inv.gov>. Presidencia García, G. Decreto Nacional 12787. (18/11/1932).
- (consulta 13/06/14).
- <http://www.acovi.com.ar/bolectr06>. (2009). Presidencia Sancho, E. (consulta 20/10/13).
- <http://www.campus.fca.uncu.edu.ar/course/index.php?categoryid=1>(consulta 10/04/16).
- Pág. 10,13, 14,15, 16,17, 19, 21-24,28.
- <http://www.campusvirtualfca>. Paladino, S. (consulta 10/01/2016).
- <http://www.fondovitivinicola.com.ar>. Presidencia Canzilotta, B. Vitivinicultura Argentina. Breve Cronología” Boletín Electrónico Cepas Nuevas N° 14. (consulta 05/12/2013).
- <http://www.inv.gov.ar/> Plan Estratégico. Presidencia Guiñazu, R. (consulta 22/05/15).
- http://www.inv.gov.ar/normativas_analiticas. Presidencia García, G. (consulta 05/07/14).
- http://www.inv.gov.ar/vitiv_ar. Presidencia García, G. (consulta 02/11/13).
- <http://www.OIV.int>. Presidencia Christmann, M. (consulta 10/04/16).
- I.N.V. (1972) Manual de técnicas analíticas. Mendoza (Argentina) pág. 3, 32, 33.
- JAULMES “Análisis de Vinos” segunda edición Montpellier: Poulain. (1958). pág. 518-519.
- Ley General de Vinos N° 14.878 y resoluciones complementarias (1959).
- O.I.V. (1.990). Recueil des méthodes internationales d’analyse des vins et des moûts. París, pág. 155 - 157.
- O.I.V. (1.990). Recueil des méthodes internationales d’analyse des vins et des moûts. París, pág. 41 - 58.
- O.I.V. (1.990). Recueil des méthodes internationales d’analyse des vins et des moûts. París, pág. 59 – 84.
- O.I.V. (1.990). Recueil des méthodes internationales d’analyse des vins et des moûts. París, pág. 85 - 89.
- O.I.V. (1979). “Recopilación de los métodos internacionales de análisis de vinos” Madrid (España), Neogiafis, pág. 32, 48.
- O.I.V. (1990). “Recueil des methodes internationales d analyse des vins et des mouts” París. (Francia). pág. 58, 84.
- OREGLIA, Francisco. (1978). “Enología Teórico-Práctico” segunda edición Instituto Salesiano de Artes Gráficas. Buenos Aires (Argentina) pág. 98, 100,101, 574, 575.
- PALADINO, Silvia. 2016. “Composición de Vinos y Mostos” presentación ppt completa modif.[en línea].Cátedra de Enología I, Departamento de Ciencias Enológicas y Agroalimentarias, Facultad de Ciencias
- <http://www.inv.gov>. R N° 123/ INV. (10/04/1.985).(consulta 04/12/2013).
- <http://www.inv.gov>. R N°12/D.N.Q. (09/08/1.965).(consulta 05/12/2013).
- <http://www.inv.gov>. Resolución N°45/C13. Determinación extracto seco densimétrico. (INV.2013). (consulta 06/12/2013).
- RIBEREAU, GAYON Y PAYNAUD E. (1962) Análisis de vinos” Edición Aguilar (España) pág.68.
- VIGARA MORENO, Juan J, PEINADO Amores. (2010). “Química Enológica”, primera edición, Madrid (España) pág. 54,55, 62, 63, 65, 66, 67,68, 95-112,286,287.