

Propiedades Físico- Químicas de Vino Tinto

Merlot

Alumnas: Marcela Morales y Sofía Silva.

Grupo: 2° BG Química.

Asignaturas: S.O.L II, Química General II,
Química Orgánica.

Docentes: Pablo Álvarez, Raúl Britos,
Anarella Gatto.

Índice:

Resumen.....	2
Introducción.....	2
Objetivos generales.....	2
Marco teórico.....	3
Materiales.....	8
Sustancias.....	9
Soluciones.....	9
Técnicas.....	9
Recolección de análisis y datos.....	11
Resultados.....	12
Discusión de resultados.....	12
Conclusión.....	13
Bibliografía.....	14
Anexos.....	16

Resumen

Nuestra investigación consistió en analizar las propiedades físico-químicas del vino tinto Merlot de tres marcas diferentes (Faisán, Don Pascual, Montes Toscanini). En el proceso de verificación se trabajó con destilación directa mediante un dispositivo que separa por punto de ebullición una sustancia más volátil que otra, se midió el pH, se utilizó densímetro para medir la densidad y calcular el grado de alcohol, y con el método de Rebelein se analizó la cantidad de azúcares reductores. Se planteó la siguiente pregunta investigable: ¿Qué sucede con la acidez total, acidez volátil, pH, grado de alcohol, densidad y azúcares reductores, si varía la marca de un vino tinto Merlot (antes mencionadas)

Se notó una variación de cada una de estas propiedades dependiendo su marca comercial, el pH de la muestra de vino Don Pascual y Montes Toscanini tienen una mínima diferencia, mientras que en el vino Faisán, se obtuvo un pH más elevado ($3,55 \pm 0,01$), ($3,52 \pm 0,01$) y ($3,67 \pm 0,01$) respectivamente. Con respecto a la densidad del Faisán y Don Pascual, no tuvieron diferencia ($0,980 \pm 0,001$) g/mL, pero Montes Toscanini mostró un valor mayor ($1,100 \pm 0,001$) g/mL. La acidez volátil de la muestra de vino Don Pascual es la más baja ($0,0375 \pm 0,0001$) g/L, seguida de la muestra Faisán ($0,0637 \pm 0,0001$) g/L, en el caso de la muestra de Montes Toscanini se obtuvo una acidez volátil mucho más elevada ($0,5478 \pm 0,0001$) g/L. En el vino Faisán se obtiene una acidez total mayor ($0,547 \pm 0,001$) g/L que el vino Don Pascual ($0,435 \pm 0,001$) g/L y Montes Toscanini ($0,422 \pm 0,001$). Los azúcares reductores en las muestras varían, la muestra Don Pascual dio menor cantidad ($0,043 \pm 0,002$) g/L, siguiéndole la muestra del vino Faisán ($0,233 \pm 0,002$) g/L, la mayor concentración de azúcares se encuentra en el vino Montes Toscanini ($0,463 \pm 0,002$) g/L. Se destaca la cantidad de azúcares en el vino Don Pascual con la del vino Montes Toscanini.

Introducción:

El proyecto que decidimos realizar fue medir propiedades físico químicas de diferentes marcas comerciales de vino tinto Merlot. La idea surgió a partir de querer saber si varían las propiedades físico químicas del vino, según la marca comercial y su costo.

Objetivo general:

- Identificar y determinar las propiedades físico-químicas (pH, densidad, acidez total, acidez volátil, grado de alcohol y volúmenes de azúcares reductores) del vino tinto Merlot de distintas marcas comerciales.

Pregunta investigable:

¿Qué sucede con la acidez total, acidez volátil, pH, grado de alcohol, densidad y azúcares reductores, si varía la marca de un vino tinto Merlot (Faisán, Don Pascual y Montes Toscanini)?

Hipótesis:

Los vinos tintos Merlot “Don Pascual” y “Montes Toscanini” (de mayor costo y prestigio en el mercado) poseen mejor ajuste a valores establecido por el decreto Bromatológico que el vino “Faisán”.

Marco teórico:

El vino es una solución acuosa. Procede de la fermentación alcohólica del zumo (líquido contenido en el tejido de las uvas) de uva por la acción de determinadas levaduras del género *saccharomyces* que transforman los azúcares principalmente en etanol (C_2H_5OH) y dióxido de carbono (CO_2).

El género *saccharomyces* abarca muchos tipos diferentes de levaduras y forma parte del reino de los hongos. La incapacidad para utilizar nitratos y la capacidad de fermentar varios carbohidratos son las características típicas de los *Saccharomyces*. Sus colonias pueden crecer y madurar en 3 días y muestran un color amarillo oscuro. Muchos miembros de este género se consideran muy importantes en la producción de alimentos y varios de ellos se utilizan en la producción de los vinos.

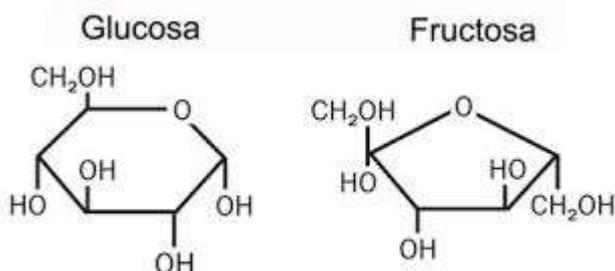
Existen varios tipos de vinos, algunos de ellos son; vino Rosado, Blanco, Tinto, Clarete, Espumante, espumoso o espumoso natural. En este caso se realiza el estudio al vino Tinto, el cual es el producto obtenido por fermentación del mosto de uvas tintas o mezcla de tintas y blancas, en presencia de los hollejos (“cáscaras”) durante el tiempo necesario para obtener una adecuada extracción de los principios contenidos en ellos.

La fermentación es un proceso catabólico de oxidación incompleta, la cual no requiere oxígeno y su producto final es un compuesto orgánico. Estos productos finales son los que caracterizan los diferentes tipos de fermentación.

Los tipos de fermentación más conocidos son:

- Láctica, es una ruta metabólica anaeróbica que ocurre en el citosol de la célula, en la cual se oxida principalmente la glucosa para obtener energía y donde el producto de desecho es el ácido láctico.
- Butírica: es la conversión de los glúcidos en ácido butírico por acción de bacterias de la especie *Clostridiumbutyricum* en ausencia de oxígeno. Se produce a partir de la lactosa con formación de ácido butírico y gas. Es característica de las bacterias del género *Clostridium* y se caracteriza por la aparición de olores pútridos y desagradables.
- Acética: es la fermentación bacteriana por *Acetobacter*, un género de bacterias aeróbicas, que transforma el alcohol en ácido acético. La fermentación acética del vino proporciona el vinagre debido a un exceso de oxígeno y es considerado uno de los fallos del vino.
- Alcohólica: Se lleva a cabo fundamentalmente por levaduras del género *Saccharomyces*, que son hongos unicelulares que, en dependencia de la especie, se utilizan en la producción de pan, cervezas o vinos.

El tipo de fermentación a estudiar en esta práctica es la fermentación alcohólica en vinos. Durante esta fermentación los azúcares que contiene la uva (glucosa- $C_6H_{12}O_6$ y fructosa- $C_6H_{12}O_6$)



son transformados por las levaduras *Saccharomyces Cerevisiae* en etanol y dióxido de carbono obteniéndose el vino.

La siguiente reacción representa la fermentación alcohólica



Esto hace que la relación glucosa/fructosa disminuya ya que la mayoría de las levaduras fermentan preferentemente la glucosa y al final de la fermentación la relación es de 0,3.

La uva merlot es un tipo de variedad de origen francés presente en la mayoría de las denominaciones españolas. Hay estudios que señalan a la uva Merlot como una variedad descendiente de la Cabernet Franc y hermana de la Carménère y la Cabernet Sauvignon. El nombre procede de la palabra occitana merlot, diminutivo de mirlo, pues los colores del plumaje y el del fruto son muy similares o por la afición del mirlo a este manjar. La variedad Merlot presenta racimos cilíndricos, pequeños, de frutos sueltos y tamaño grande, de un color azul-negro intenso y hollejo muy fino, lo que dará vinos de carga tánica moderada-baja. Son granos con un buen contenido en azúcar. Éstos son propensos a una rápida sobre-maduración una vez que ha empezado este proceso. La elaboración mono varietal con Merlot da vinos suaves, aterciopelados aromáticos y densos. De color rubí intenso y de moderada graduación alcohólica. Aunque suelen tener un periodo corto de crianza pueden seguir evolucionando favorablemente en botella durante décadas. En comparación con otras variedades aporta suavidad y equilibrio.

Para realizar el análisis físico-químico del vino tinto Merlot de las distintas marcas comerciales se estudiaron las siguientes propiedades:

Densidad: Es una magnitud escalar referida a la cantidad de masa en un determinado volumen de una sustancia. La densidad media es la relación entre la masa de un cuerpo y el volumen que ocupa. La unidad es kg/m^3 en el S.I.

Acidez: La acidez es uno de los elementos más importantes de la elaboración de un vino. La acidez de un vino se compone de distintos ácidos, en estado libre o compuesto, unos derivados de la uva (málico $C_4H_6O_5$, tartárico $C_4H_6O_6$ y cítrico $C_6H_8O_7$) y otros de los distintos procesos de fermentación (succínico $C_4H_6O_4$, acético CH_3COOH y láctico $C_3H_6O_3$). La acidez total puede descomponerse en dos partes; la acidez volátil, compuesta fundamentalmente por el ácido acético, y la acidez fija, en la que se incluyen el resto de ácidos.

Acidez volátil, esta se define como la acidez que está constituida por la acidez de los ácidos grasos perteneciente a la serie acética que se encuentran en los vinos, ya sea en estado libre o salificado. Se calcula la acidez volátil luego de realizar una destilación, la cual es un proceso que consiste en calentar un líquido hasta que sus componentes más volátiles pasan a la fase de vapor y, a continuación, enfriar el vapor para recuperar dichos componentes en forma líquida por medio de la condensación. Los objetivos principales de la destilación son:

A. Separar una mezcla de varios componentes aprovechando sus distintas volatilidades (diferencia en punto de ebullición), obteniendo el componente más volátil en forma pura. En este caso la eliminación del agua del alcohol evaporando, el alcohol se llama destilación.

B. Separar los materiales volátiles de los no volátiles.

pH: El pH se define como la concentración de H^+ en una solución acuosa. Soren Sorensen definió el pH como el logaritmo negativo de la concentración del ion hidrógeno en mol/L.

$$pH = -\log[H^+]$$

Las soluciones acuosas con un $\text{pH} > 7$ se clasifican como básicas o alcalinas, las soluciones con $\text{pH} < 7$ son llamadas soluciones ácidas, y cuando tienen un $\text{pH}=7$ son soluciones neutras.

Grado de alcohol: La graduación alcohólica o grado alcohólico volumétrico de una bebida alcohólica es la expresión en grados del número de volúmenes de alcohol (etanol) contenidos en 100 volúmenes del producto, medidos a la temperatura de 20 °C. Se trata de una medida de concentración porcentual en volumen.

En los mostos y en los vinos el pH varía según la maduración de la uva, de la concentración de los ácidos orgánicos al momento de la cosecha, del varietal (aroma característico de la cepa), de las partículas enológicas, de la presencia de y metabolismo de micro-organismos, de la temperatura de la fermentación y tiempo guardado. Por otro lado, se puede modificar sustancialmente el pH de un vino a través de la fermentación maloláctica (proceso por el cual el ácido málico se transforma químicamente en ácido láctico; por medio de bacterias de origen láctico existentes de forma natural en el entorno, o en el interior de la fruta misma).

Los mostos y vinos también contienen Potasio (K), este juega un papel importante dependiendo de la cantidad, en el pH final de la solución. Cuanto mayor sea la concentración de potasio y no haya sido estabilizado correctamente tendrá posibilidad la formación de las sales bitartrato de potasio. Esta es una sal con aspecto de cristal que generalmente se ve al fondo de la botella al enfriar algunos vinos blancos y aunque con más dificultad también en algunos tintos. Ésta sal está formada por ácido tartárico y potasio. Al precipitarse el bitartrato de potasio se reduce la concentración de ácido tartárico del vino, y por lo tanto el pH del vino aumenta. El gusto ácido del vino es imprescindible, junto con los polifenoles (grupo de sustancias químicas encontradas en plantas caracterizadas por la presencia de más de un grupo fenol por molécula), contrarresta el sabor dulce del etanol. El gusto ácido depende tanto de la acidez total como del pH . Con un mismo pH , los ácidos acéticos, tártrico y málico parecen mucho más ácidos que el ácido clorhídrico (HCl); en cambio, una fuerte concentración de iones de hidrógeno ayuda directamente a volver el vino más "débil" y más "seco". Por lo tanto, el pH no es el único factor que determina el sabor ácido de los vinos.

Sin duda alguna los ácidos orgánicos (anexo 1) juegan un papel muy importante en el pH de los mostos y vinos. A mayor concentración de los ácidos orgánicos, menor será el pH del mosto o del vino. Los principales ácidos orgánicos en el mosto son el ácido tartárico, el ácido málico y el ácido cítrico. En el vino, los ácidos más importantes (en cuanto a su concentración) son el ácido tartárico y el ácido láctico. En segundo término, están el ácido málico, láctico, cítrico y acético. En un vino tinto, no es conveniente una acidez tan fuerte como en un blanco, pues el gusto amargo de algunos de sus taninos, se acentúa demasiado. El pH influye asimismo en la sensación de astringencia (sensación táctil de sequedad, rugosidad y aspereza en los tejidos de la boca) de los vinos tintos. Se observa fácilmente que el incremento del pH reduce la sensación de astringencia de los vinos o de los zumos de frutas tánicas. Este fenómeno se explica, al menos parcialmente, por la interacción de la acidez con la precipitación o la desnaturalización de las proteínas encargadas de la lubricación de la cavidad bucal en presencia de polifenoles. El color de los vinos tintos depende de su concentración de antocianos y de combinaciones taninos-antocianos. Los antocianos se comportan como ácidos débiles. Se han señalado las relaciones existentes entre el contenido de potasio de los vinos, y el color apagado y con tendencia evolucionada (anaranjada) de vinos con un alto nivel de pH . El pH influye en la evolución del color del vino tinto con el paso del tiempo.

El pH del vino define la velocidad de oxidación y deterioro de la calidad desde un punto de vista organoléptico (produce una impresión sensorial): a mayor pH, mayor riesgo de oxidación del vino durante su conservación. Por otra parte, el pH condiciona el equilibrio entre las distintas fracciones de dióxido de azufre (SO_2). A mayor pH, menor concentración de dióxido de azufre libre y molecular, por lo tanto, menor protección ante la oxidación. Los antocianos presentan un equilibrio en función del pH entre formas químicas diferentes, lo que condiciona el color del vino. Es así como a pH muy bajo, la forma mayoritaria presente en el vino es aquella conocida como catión flavilio, que presenta una coloración roja. Al momento que el pH del medio aumenta, el catión flavilio pasa a una forma química conocida como base quinoidal de color violáceo y en la pseudobase carbinol que es incolora. La velocidad de oxidación depende de la concentración del ion fenolato, y ésta, a su vez, depende del pH. El ion fenolato (forma libre) es capaz de transferir un electrón a una molécula de oxígeno, originando el radical libre anión superóxido, mientras que el fenol se convierte en quinona. Esto origina una reacción en cadena, que acelera la velocidad de oxidación. La reacción de ionización del fenol, originando fenolato, tiene un pKa (logaritmo negativo de la constante de disolución acida de un ácido débil) entre 9 y 10. Puede suponerse que, a medida que el pH crece, aumenta la cantidad de moléculas bajo la forma de fenolato, y por lo tanto la susceptibilidad a la oxidación.

Tiene un gran impacto el pH de los mostos y de los vinos. A pH bajos, por ejemplo, el dióxido de azufre es más efectivo como agente antimicrobiano, favorece el crecimiento de bacterias malolácticas deseables sobre otras nocivas, incrementa la producción de ésteres (moléculas que aportan aromas) frutales durante la fermentación, hace que el equilibrio pigmentario del vino vire hacia pigmentos más rojos y púrpuras, genera un gusto en boca más fresco, aumenta el tiempo de guarda.

El desarrollo de microorganismos está condicionado ante todo por el pH del medio. Por debajo de cierto pH específico para cada microorganismo, llamado pH de inhibición, ya no se puede producir la proliferación de gérmenes susceptibles de causar defectos organolépticos. En la práctica, sólo los vinos con pH superiores a 3,5 pueden dar lugar al desarrollo de gérmenes de contaminación.

Mientras mayor es el pH menor es la acidez, y mientras menor sea el pH de la solución mayor será su acidez. La acidez total de un vino se encuentra formada por la suma de la acidez fija y la acidez volátil. Ésta última está compuesta por el ácido acético principalmente (además del ácido sulfúrico y del butírico). Si la acidez volátil se eleva por encima de los valores recomendados, el vino se picará o avinagrará rápidamente. Por otra parte, la acidez fija está determinada por todos aquellos ácidos provenientes de la uva, más el láctico y el succínico (se le llama "fija" porque dichos ácidos no se pueden separar del vino por destilación a la hora de los análisis). La acidez fija es en definitiva la que le garantiza al vino una preservación, conservación y estabilidad de sus colores, aromas y sabores, ya que sirve por un lado como "sostén" o "fijación" de los mismos, y por el otro previene la aparición de agentes microbianos dañinos para la bebida, a raíz justamente del medio ácido. Esto favorece una correcta guarda y evolución del producto. Del mismo modo, es destacable el aporte de la acidez volátil (dentro de parámetros aceptables), ya que promueve las esterificaciones que agregan aromas frutados.

Los azúcares se almacenan en el grano de la uva durante su maduración, los productos de la fotosíntesis, se hidrolizan: la sacarosa en glucosa y fructosa y el almidón en glucosa, y es bajo la forma de azúcares reductores que ocurre la migración hacia el grano, en la uva verde, hay más glucosa, finalmente, en la madurez la relación está cerca de 0,95. Los azúcares reductores son agentes monosacáridos que actúan como agentes oxidantes del vino. Por su alto nivel nutritivo constituye el alimento de las levaduras que producen la fermentación de la uva generando el mosto. Para completar el proceso, sin embargo, resulta vital que sean

consumidos por completo permitiendo que las levaduras, ya sin alimento, se consuman entre sí. Incluso las bodegas chilenas generalmente establecen un máximo de azúcar residual de hasta 2 gramos por litro.

Según Bromatología del Uruguay los vinos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- 1) Ser elaborados en base a uvas frescas e industrialmente maduras, correspondientes al tipo de vino elaborado y a levaduras propias de la uva.
- 2) Aspecto y color característico del tipo de vino.
- 3) Sabor y aroma característicos del tipo de vino, sin olores ni sabores extraños, sean ellos provenientes de envases en mal estado, corcho, ataques microbianos, tratamientos inadecuados, entre otros.
- 4) Aspecto limpio, transparente, siendo tolerado un pequeño depósito de crémor o de materia colorante
- 5) Estar libre de defectos propios de una mala elaboración y/o manipulación.
- 6) Estar perfectamente estabilizado química y biológicamente, sin alteraciones.
- 7) Acidez volátil inferior a la máxima autorizada (de acuerdo a art.26.1.28.)
- 8) Otras características:

Microorganismos patógenos	Ausencia
Ácido tartárico total	Mín. 1.25g/L expresado en bitartrato de potasio
Amoníaco	Máx. 0.020g/L
Glicerina	Máx.10% del contenido de alcohol.
Sulfatos	Máx. 1.0 g/L expresado en K ₂ SO ₄ (*)
Cloruros	Máx. 0.50 g/L expresado en NaCl
Cenizas	1.80 – 2.80 g/L
Alcalinidad de las cenizas	Mín. 3.0 g/L expresado en Crémor
Materia que por hidrólisis es reductora	Máx. 1.80 g/L expresado en dextrina

(*) En vinos viejos se puede aceptar hasta 1.6 g/l de sulfatos, expresado en K₂SO₄.

- 9) Los grados alcohólicos y los extractos secos reducidos para vinos en comercialización deben ser los siguientes:

Alcohol (Grados Gay Lussac)	Extracto seco reducido.
Tinto – mín. 10°	Mín. 22.5 g/L
Blanco – mín. 10°	Mín. 18.0 g/L
Clarete – mín. 10°	Mín. 19.5 g/L
Rosado – mín. 10°	Mín. 19.5 g/L

En casos justificados a juicio de la Comisión Enotécnica Asesora del Instituto Nacional de Vitivinicultura puedan tener un menor contenido de este extracto.

Los vinos de calidad preferentemente deberán tener las siguientes cualidades analíticas:

- Tener un grado alcohólico mínimo de 10.5% en volumen.
- Acidez volátil máxima 0.80 g/L expresada en ácido sulfúrico, con excepción de vinos con edad superior a un año, para los cuales se admite un límite de hasta 0.80 g/L. Para los vinos de grado alcohol iconatural y adquirido mayor de 12% en volumen se admite un incremento de 0.04 g/L en la acidez volátil por cada grado alcohólico superior al 12% en volumen.
- Anhídrido sulfuroso total máximo de 200 mg/L para vinos con menos de 4 g/L de azúcar expresado en glucosa. El límite máximo será de 300 mg/L para vinos con más de 4 g/L de azúcares reductores.

- Adecuado nivel de estabilidad físico-química y biológica.
- No presentar defectos en los caracteres sensoriales.

Los vinos de calidad preferente sólo podrán ser expedidos al consumo envasados en botella de vidrio de hasta 750 mL.

Materiales:

Destilación simple (Acidez Volátil):

- Manta.
- Piedras de ebullición.
- Termómetro.
- Balón.
- Tubo refrigerante.
- Matraz Erlenmeyer.

Valoración para la determinación de acidez volátil y acidez total:

- Bureta
- Vasos de Bohemia.
- Pipeta aforada
- Pera de goma.
- Soportey pinza de Mohr.
- Vaso de descartes.
- Papel secante.

Determinación de densidad:

- Densímetro Universal Hydrometer (0,700 – 2,000).
- Probeta de alcance 250mL

Medición de pH:

- pHmetro.

Determinación de grado de alcohol:

- Densímetro Universal Hydrometer (0,700 – 2,000).
- Temperatura.

Azúcares reductores en la muestra de vino:

- Pipeta de alcance 2 mL
- Probetas de alcance 10 mL y 5mL
- Matraz Erlenmeyer.
- Placa calefactora.

Sustancias:

- Ftalato ácido de potasio ($C_8H_5KO_4$), sólido.
- Hidróxido de sodio (NaOH), sólido.
- Sulfato de cobre II pentahidratado ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$), sólido.
- Tartrato de sodio y potasio tetra hidratado ($KNaC_4H_4O_6 \cdot 4H_2O$), sólido.
- Yoduro de potasio (KI)=, sólido.
- Ácido Sulfúrico (H_2SO_4) 98%, líquido.
- Almidón($C_6H_{10}O_5$) n, sólido.
- Tiosulfato de sodio pentahidratado ($Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$), sólido.

Soluciones:

- Vino tinto merlot, marca Faisán.
- Vino tinto merlot, marca Don Pascual.
- Vino tinto merlot, marca Reservado.
- Solución alcohólica de fenolftaleína.
- Agua destilada.
- Soluciones buffer de las siguientes medidas: 4,01 – 7,00 – 10,01.

Técnicas:**Medida de pH con pHmetro:**

Calibrar pH -metro con soluciones buffer en tres puntos (4,01 7,00 y 10,01). Luego de tener el pH-metro calibrado se coloca la muestra de vino a analizar en un vaso de bohemia y se toma la medida.

La lectura de pH es directa y se expresa con dos decimales. El valor obtenido será la media de las lecturas. El criterio de aceptación de las lecturas será que su diferencia sea menor a 0,1 unidades de pH. En caso de discordancia repetir hasta valores aceptables.

$$\text{Valor final} = \frac{(\text{medida 1} + \text{medida 2})}{2}$$

Acidez total:

Armar dispositivo como se encuentra indicado en anexo 4 de la página 24

Diluir 10 mL de la muestra de vino a analizar en un matraz aforado de 100 mL, realizar tomas de 10 mL de la solución realizada y colocarla en un matraz debajo de la bureta. Colocar solución de hidróxido de sodio 0.1 mol/L en la bureta. Anotar los gastos obtenidos.

La AT en vino y mosto se expresa en g/L de ácido tartárico y con un decimal. La expresión es la siguiente: Acidez total g/L = mL gastados · (Masa equivalente tartárico/100)

Nota: La masa equivalente del ácido tartárico es de 75.

$$\text{Acidez total g/L} = \text{mL de base gastados} \times 0,75$$

Los valores se consideran aceptables si la diferencia entre los mismo es inferior a 0,2 mL, de no ser así repetir una tercera vez y utilizar hasta que dos valores que cumplan este criterio.

Acidez volátil:

Armar el dispositivo que se muestra en anexo 4, procedimiento página 24. Colocar en el balón 20 ml de vino y 35 ml de agua destilada, al destilado se le determina como la acidez a través de una valoración con NaOH de concentración 0,1 mol/L y anotar los gastos obtenidos.

La acidez volátil está constituida por los ácidos pertenecientes a la serie acética presente en el vino en estado libre y en estado salificado. Según el criterio de Duclaux-Gayon se recoge el 80% de los ácidos volátiles por una destilación directa de 10/11 del volumen inicial.

La destilación directa es utilizada en el método Duclaux-Gayon en el que se destilan 20 mL de vino diluidos con 35 mL de agua y se obtienen aproximadamente 50 mL de destilado, cuya acidez se determina por valoración con NaOH 0,1 mol/L en presencia de fenolftaleína.

Densidad:

Poner la muestra de vino en una probeta de 250 ml, colocar el densímetro. Anotar resultado y temperatura.

Los densímetros de inmersión necesitan una muestra de líquido suficiente para poder sumergir el densímetro, de tal manera que pueda flotar libremente sin tocar ni el fondo del recipiente ni las paredes. Normalmente se utiliza una probeta de tamaño adecuado y de material transparente para facilitar la lectura. La temperatura del líquido es un factor a tener muy en cuenta porque los densímetros están calibrados a temperaturas determinadas (15°C o 20°C) y es a esa temperatura donde proporcionan la medida más precisa.

Azúcares reductores: Método Rebelein.

En un matraz Erlenmeyer añadir de forma sucesiva 2 mL de vino, 10 mL de solución cúprica 0.168 mol/L y 5 mL de solución alcalina 0.886 mol/L y algunas piedras de ebullición. Tapar el Erlenmeyer y calentar sobre la placa calefactora hasta ebullición, mantener durante 3 minutos. Enfriar el matraz bajo el chorro del grifo. Seguidamente añadir de forma sucesiva con probeta 10 mL de solución de yoduro de potasio 30 % m/V, 10 mL de solución de ácido sulfúrico 16 % V/V y 10 mL de solución de engrudo de almidón 2 %.

Preparar un blanco con todos los reactivos excepto el vino, que se sustituye por agua destilada. Realizar una valoración con solución de Tiosulfato 0.0551 mol/L hasta coloración crema-blanco. Se debe restar el volumen gastado de Tiosulfato en la muestra con el volumen gastado de tiosulfato en el blanco y así obtener el contenido de azúcar expresado en g/L (con un decimal)

Azúcar total, g/L = $V_b - V_m$

V_b → Volumen blanco

V_m → Volumen muestra

Recolección y análisis de datos:

1. Destilación directa: Duclaux Gayon

Muestra de vino + Agua.	Destilado (mL)	Criterio del método Duclaux Gayon	NaOH (mol/L)	Acidez Volátil Promedio V NaOH gasto(mL)
20 mL Faisán + 35 mL de agua	45	80%	(0.1042±0,0008)	0,170
20 mL Don Pascual +30mL de agua	45	80%	(0.1042±0,0008)	0,100
20 mL Montes Toscanini + 30 mL de agua.	45	80%	(0.1042±0,0008)	0,533

2. Dilución:

Muestra de Vino + Agua	Tomas realizadas (mL)	NaOH(mol/L)	Acidez Total Promedio V NaOH gasto (mL)
Solución de 100mL con 10mL de vino Faisán	(10,00±0,04)	(0.1042±0,0008)	0,730
Solución de 100mL con 10mL de vino Don Pascual	(10,00±0,04)	(0.1042±0,0008)	0,580
Solución de 100 mL con 10 mL de vino Montes Toscanini	(10,00±0,04)	(0.1042±0,0008)	0,590

3. Determinación azúcares reductores Método Rebelein.

Muestras de vino + Reactivo de Fheling.	Tomas realizadas (mL)	Tiosulfato (mol/L)	Gastos obtenidos (mL)
Blanco (Sin vino)	(10,00±0,04)	0,0551	6,377
Faisán	(10,00±0,04)	0,0551	6,610
Don Pascual	(10,00±0,04)	0,0551	6,420
Montes Toscanini	(10,00±0,04)	0,0551	6,800

4. Determinación de pH, densidad, grado de alcohol y temperatura.

Muestra de vino:	Faisán	Don Pascual	Montes Toscanini
pH	(3,67±0,01)	(3,55±0,01)	(3,52±0,01)
Densidad (g/mL)	(0,980±0,001)	(0,980±0,001)	(1,100±0,001)
Grado de alcohol	12,05%	12,05 %	12,08 %
Temperatura (°C)	(22,3±0,1)	(25,3±0,1)	(24,8±0,1)

Resultados

Muestra de vino:	Faisán	Don Pascual	Montes Toscanini
pH	(3,67±0,01)	(3,55±0,01)	(3,52±0,01)
Densidad (g/mL)	(0,980±0,001)	(0,980±0,001)	(1,100±0,001)
Grado de alcohol (%)	12,05%	12,05 %	12,08 %
Acidez total (g/L Ac. Tartárico)	(0,547±0,001)	(0,435±0,001)	(0,442±0,001)
Acidez volátil (g/L Ac. Acético)	(0,0637±0,001)	(0,0375±0,0001)	(0,5478±0,0001)
Azúcares Reductores (g/L)	(233±0,002)	(0,043±0,002)	(0,463±0,002)
Temperaturas (°C)	(22,3±0,1)	(25,3±0,1)	(24,8±0,1)

Discusión de resultados y conclusiones:

De acuerdo a la comparación con datos tabulados en anexo página 16 los vinos cumplen dentro de los requisitos establecidos en la Norma de Calidad del vino BPC, de Chile y Bromatología de Uruguay tabulada en las páginas 7 y 8. Si bien existe una leve diferencia entre una norma y la otra se encuentran dentro del rango. Se logró identificar y determinar propiedades físico-químicas del vino tinto Merlot, teniendo así una densidad $0,98 \text{ g/mL}$, un pH de 3,67, azúcares reductores $0,233 \text{ g/L}$, acidez volátil de $0,06375 \text{ g/L}$ y una acidez total de $0,5475 \text{ g/L}$ en el vino "Faisán", mientras que en el vino "Don Pascual" la densidad es de $0,98 \text{ g/mL}$, un pH de 3,55, acidez volátil de $0,0375 \text{ g/L}$, azúcares reductores $0,043 \text{ g/L}$ y acidez total de $0,435 \text{ g/L}$. Y en el vino "Montes Toscanini" tiene una densidad de 1.100 g/mL , un pH de 3,52, azúcares reductores $0,463 \text{ g/L}$, acidez volátil de $0,547875 \text{ g/L}$ y acidez total de $0,4425 \text{ g/L}$. Se puede ver que la variación de las propiedades no es de manera notoria. Pero si bien no es notoria, éstas pueden afectar en distintos factores del vino, por ejemplo, la variación del pH a la maduración de la uva, y de la concentración que tengan los componentes orgánicos al momento de la cosecha. Y pudiéndose modificar por muchos procesos más nombrados anteriormente en el marco teórico. Tratándose de su afectación en el vino, el pH define la velocidad de oxidación y deterioro de la calidad desde un punto de vista organoléptico (produce una impresión sensorial): a mayor pH, mayor riesgo de oxidación del vino durante su conservación.

El desarrollo de microorganismos está condicionado ante todo por el pH del medio. Por debajo de cierto pH específico para cada microorganismo, llamado pH de inhibición, ya no se puede producir la proliferación de gérmenes susceptibles de causar defectos organolépticos. En la práctica, sólo los vinos con pH superiores a

3,5 pueden dar lugar al desarrollo de gérmenes de contaminación. Teniendo en cuenta los datos bibliográficos se podría decir que el vino Tinto Merlot Faisán en la práctica puede dar lugar al desarrollo de gérmenes ya que su pH es de 3,67. Cuanto mayor sea el pH menor será la acidez y a mayor acidez menor pH. Igualmente el pH no es el único factor que determina el sabor ácido de los vinos. La acidez del vino, tanto volátil como total, y la concentración de azúcares reductores afectarán la calidad del vino. La acidez volátil (su concentración de ácido acético principalmente, pero también influirán los ácidos tartáricos, butíricos y propiónico) del vino perjudicará principalmente su olor, ya que éstos ácidos son más volátiles, y por ende se evaporarán con mayor rapidez. Si un vino contiene una gran cantidad de éstos ácidos, será desagradable al olfato, ya que el ácido acético se relaciona al vinagre, el propiónico a la grasa, entre otros. Para controlar éste factor, debe tenerse especial cuidado en la fermentación y la conservación de la bebida, para que éste no afecte el perfil organoléptico del mismo. De lo contrario, las bacterias lácticas podrían oxidar los azúcares reductores a ácidos volátiles. La concentración de azúcares reductores afecta lo dulce del vino, además de darle cuerpo y volumen. Los azúcares de la uva se transforman en alcohol durante el proceso de la fermentación, pero queda una cantidad residual. En base a ésta cantidad residual existe la clasificación de vinos, de menor a mayor grado, se encuentran los vinos secos, semi secos, semidulces y dulces. Si la fermentación alcohólica es completa, la concentración de azúcares reductores es de 2,0g/L.

Conclusión:

Al finalizar el estudio de dichas propiedades físico-químicas del vino tinto merlot, se concluye que el vino de la marca comercial Faisán tiene un pH de $(3,67 \pm 0,01)$, una densidad de $(0,980 \pm 0,01)$ g/mL, su grado de alcohol es de 12,05%, su concentración de acidez total es de $(0,547 \pm 0,001)$ g/L de ácido tartárico, contiene un $(0,0637 \pm 0,001)$ g/L de acidez volátil y 0,233 g/L de azúcares reductores. En cuanto al vino Don Pascual, posee valores mucho menores al vino Faisán y Montes Toscanini en todos los estudios realizados, con valores de $(3,55 \pm 0,01)$ en pH, densidad de $(0,980 \pm 0,001)$ g/mL, 12,05% de graduación alcohólica, $(0,435 \pm 0,001)$ g/L de acidez total, $(0,0375 \pm 0,0001)$ g/L de acidez volátil y 0,043 g/L de azúcares reductores. El vino Montes Toscanini posee la mayor densidad $(1,100 \pm 0,001)$ g/mL, una mayor acidez volátil $(0,5478 \pm 0,0001)$ g/L y una concentración más elevada de azúcares reductores $(0,463 \pm 0,001)$ g/L, su pH tiene un valor de $(3,52 \pm 0,01)$, su grado de alcohol es de 12,08% y su acidez total es de $(0,442 \pm 0,001)$ g/L. Se concluye también que la marca estudiada que mejor se ajusta a los márgenes establecidos por el decreto de vinos de bromatología es el vino Don Pascual, obteniendo valores (ni muy bajos, ni muy cercanos) a los parámetros.

Bibliografía:

Bronowski, J. (1973/1979). El ascenso del hombre (The Ascent of Man). Trad. Alejandro Ludlow Wiechers, Francisco Rebolledo López, Víctor M. Lozano, Efraín Hurtado y Gonzalo González Fernández. Londres/Bogotá: BBC/Fondo Educativo Interamericano.

L. G. Wade, Jr. (2012) Química Orgánica Volumen I. (7ª Edición). Naucalpan de Juárez, Estado de México. Pearson Education, Inc.

Chang, R. (2010) Química (10ª Edición). México D.F., México. McGraw Hill.

Yurkanis Bruice, P. (2006). Fundamentos de Química Orgánica. (1ª Edición). Santa Bárbara, Estados Unidos de América: Pearson Education, Inc.

García Garrido, J., Rodríguez López, A. D. Industrias Químicas y Agroalimentarias. Análisis y Ensayos. Alfaomega

Badui Dergal, S. La Ciencia de los Alimentos en la Práctica. Pearson.

Lees, R. Análisis de los Alimentos. Métodos Analíticos y de Control de Calidad. Acribia.

García, J., Xicau., M. Técnicas Usuales de Análisis en Enología. Barcelona, España: Panreac Química S.A.

(2015) L/T Biología 4, 10mo grado. Enseñanza preuniversitaria. Editorial Pueblo y Educación.

Recuperado el 8 de enero del 2018 <https://es.wikipedia.org/wiki/Saccharomyces>

Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española (2014). «fermentación». Diccionario de la lengua española (23.ª edición). Madrid: Espasa. ISBN 978-84-670-4189-7.

(2016) Caracterización Físico-Química de Vinos Tintos y Blancos.

Norma de calidad de vinos BPC (bolsa de productos) Chile.

Reglamento Bromatológico Nacional recuperado el martes 2 de octubre del 2018 del sitio web IMPO Normativas y avisos legales del Uruguay. <https://www.impo.com.uy/bases/decretos-reglamento/315-1994/26>

¿Qué es el pH y qué influencia tiene en el vino? recuperado el Lunes 06 de junio de 2016 del sitio web de Vinos y Vides: <https://www.devinosyvides.com.ar/nota/613-que-es-el-ph-y-que-influencia-tiene-en-el-vino>

Caracterización Físico-Química de Vinos Tintos y Blancos recuperado el 18 de Setiembre de 2018, del sitio Web Naranjos y Uvas: <https://iessantodomingo.wordpress.com/2016/11/17/caracterizacion-fisico-quimica-de-vinos-tintos-y-blancos/>

Hidróxido de Sodio recuperado el día 25 de octubre de 2018, del sitio web Merck: http://www.merckmillipore.com/INTL/es/product/Sodium-hydroxide,MDA_CHEM-106462?ReferrerURL=https%3A%2F%2Fwww.google.com.uy%2F

Fenoltaleína recuperado el día 25 de octubre de 2018, del sitio web Merck: http://www.merckmillipore.com/INTL/es/product/PHenolpHthalein,MDA_CHEM-107233?ReferrerURL=https%3A%2F%2Fwww.google.com.uy%2F

Sulfato de Cobre recuperado el día 25 de octubre de 2018, del sitio web Merck: http://www.merckmillipore.com/INTL/es/product/CopperII-sulfate-pentahydrate,MDA_CHEM-102790

Ácido Sulfúrico recuperado el día 25 de octubre de 2018, del sitio web Merck: http://www.merckmillipore.com/INTL/es/product/Sulfuric-acid-95-970/0,MDA_CHEM-100731?ReferrerURL=https%3A%2F%2Fwww.google.com.uy%2F

Acidez Volátil recuperado el día 2 de noviembre de 2018, del sitio web Vino&Wine: <http://vinoandwine.net/tag/acidez-volatil/>

¿Qué son los 'compuestos' del vino y cómo afectan a su color, aroma y sabor?, recuperado el día 2 de noviembre de 2018, del sitio web Vinetur: <https://www.vinetur.com/2016020522662/que-son-los-compuestos-del-vino-y-como-afectan-a-su-color-aroma-y-sabor.html>

Anexo:

Bolsa de productos en Chile. Control de Calidad.

El Vino que se transará en la Bolsa de Productos de Chile, corresponderá a una sola calidad por cada clase, considerándose los siguientes niveles para los elementos indicados:

ELEMENTOS	UNICADES	NIVEL	VALOR
Grado alcohólico	GL	mínimo	12,0
Anhídrido sulfúrico libre	mg/L	máximo	50
Sulfuroso total	mg/L	máximo	200
Acidez volátil	g/L	máximo	0,65
Calor cepa país	puntos	mínimo	2,0
Calor cepa otros países	puntos	mínimo	4,5
Azúcar residual	gr/L	máximo	4

El parámetro del calor solo es exigible a vinos tintos.

En particular, el vino deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- Sólo podrá obtenerse de la fermentación alcohólica del mosto de uvas frescas o asoleadas de la especie *Vitis vinífera*.
- No podrá provenir de uvas híbridas.
- En el proceso de vinificación y elaboración de vinos se prohíbe el empleo de alcoholes, sacarosa o azúcar de cualquier naturaleza u origen, incluso edulcorantes artificiales. La edulcoración de estos productos sólo podrá efectuarse utilizando azúcar proveniente de la uva. En el proceso de vinificación sólo se pueden agregar las sustancias autorizadas en los artículos 22 y 23 del Decreto Supremo N° 78.
- No podrá corresponder a vinos alterados, vinos adulterados y vinos falsificados, según estos conceptos se definen en el Reglamento de la Ley N° 18.455.
- Los vinos tintos deberán encontrarse en proceso de fermentación maloláctica o con ésta concluida.
- El Vino BPC deberá estar certificado por una entidad certificadora de las establecidas en el artículo 33 de la Ley N° 19220.

Anexo 1)

Ácido tartárico: Es el específico y característico de la uva. De hecho, la acidez del vino se expresa en gramos por litro de tartárico. En climas frescos su concentración es mayor, en climas cálidos lo opuesto, ya que la vid lo "combustiona". En el caso de ser necesario, se permite la corrección de los mostos antes de la fermentación, agregando tartárico proveniente de la uva según las distintas reglamentaciones. Son cristales incoloros que despiertan una leve sensación de astringencia. Además de en la uva, casi no existe en la naturaleza.

Ácido málico: Muy abundante en el mundo vegetal. De sabor herbáceo y agresivo, no hay mejor ejemplo para recordarlo que una manzana bien verde. Su concentración disminuye con la madurez del fruto. Podríamos decir que en todos los tintos y en algunos blancos es muy importante la llamada "fermentación maloláctica", donde las bacterias lácticas transforman este ácido en láctico, mucho más suave y agradable al paladar.

Ácido cítrico: Obviamente, es el característico de los frutos cítricos (limón, lima, naranja, mandarina, pomelo, etc.). En el vino se encuentra en muy pequeñas cantidades, aportando una cierta sensación de "frescura" y un toque amargo. Cumple también una función estabilizadora en el vino ya terminado. Es muy sensible a la acción de las bacterias lácticas. También está permitida su adición dentro de los límites legales.

Ácido succínico: Es muy estable y un tanto viscoso. Es el típico ácido del vino. Se forma durante la fermentación alcohólica. Es el que otorga el característico y distintivo "sabor vinoso". Es amargo, salado y de larga sensación. Se halla entre 0,5 a 1 gramo por litro.

Ácido láctico: Como explicamos más arriba, se forma mayormente durante la fermentación maloláctica. También durante la fermentación alcohólica las levaduras llegan a crear pequeñas cantidades. Otorga una sensación suave, mantecosa, láctea. La fermentación maloláctica conlleva una desacidificación natural del vino y una leve pérdida de color.

Ácido acético: Se produce en la fermentación alcohólica por oxidación de los aldehídos. Además, puede ser el resultado del trabajo de distintas bacterias, como por ejemplo las lácticas en su acción sobre el ácido cítrico. Pero claramente, las principales responsables de su aparición pueden llegar a ser las bacterias acéticas, que oxidan el alcohol, dando como resultado vinagre. Es un ácido de gustos agrio y amargo. Y es conveniente que su presencia en los vinos se sitúe en líneas generales entre 0,3 y 0,7 gramos por litro aproximadamente.

Anexo 2

Determinación en Vino tinto Merlot Faisán:

Acidez volátil (g/L Ac. Acético)

$$A_{vol} = 0,375 \cdot n \rightarrow A_{vol} = 0,375 \cdot 0,170 = 0,06375 \text{ g/L}$$

Acidez total (g/L Ac. Tartárico)

$$AT = 0,75 \cdot n \rightarrow AT = 0,75 \cdot 0,730 = 0,5475 \text{ g/L}$$

Azúcares reductores (g/L):

$$6,610 - 6,377 = 0,233 \text{ g/L}$$

Determinación en Vino tinto Merlot Don Pascual:

Acidez Volátil (g/L Ac. Acético)

$$A_{vol} = 0,375 \cdot 0,100 = 0,0375 \text{ g/L}$$

Acidez Total (g/L Ac. Tartárico)

$$AT = 0,75 \cdot 0,580 = 0,435 \text{ g/L}$$

Azúcares reductores (g/L):

$$6,420 - 6,377 = 0,043 \text{ g/L}$$

Determinación en Vino tinto Merlot Montes Toscanini:

Acidez Volátil (g/L Ac. Acético)

$$A_{vol} = 0,375 \cdot 1,533 = 0,574875 \text{ g/L}$$

Acidez Total (g/L Ac. Tartárico)

$$AT = 0,75 \cdot 0,590 = 0,04425 \text{ g/L}$$

Azúcares reductores (g/L):

$$6,800 - 6,377 = 0,463 \text{ g/L}$$

Anexo 2)

Preparar 0,1 L de una solución de NaOH 0.1 mol/L

$$m_{NaOH} = (4,839 \pm 0,001) \text{ g}$$

$$m_{BFK} = (1,640 \pm 0,001) \text{ g}$$

Gasto promedio de NaOH = $(7,70 \pm 0,01) \text{ mL}$

Molaridad de BFK.

$$n = \frac{1,640 \text{ g}}{204,22 \text{ g/L}} = 8,030 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$M = \frac{0,008030 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 0,0803 \text{ mol/L}$$

Error de la molaridad de BFK.

$$\delta M_{\text{BFK}} = \left(\frac{\delta m}{m} + \frac{\delta v}{v} \right) \cdot M_{\text{BFK}}$$

$$\delta m_{\text{BFK}} = \left(\frac{0,001}{1,640} + \frac{0,16}{100,00} \right) \cdot 0,0803 \text{ mol/L} = 0,0001774434146 \text{ mol/L}$$

$$(0,0803 \pm 0,0002) \text{ mol/L}$$

MOLARIDAD NaOH

$$M_{\text{NaOH}} = \frac{0,0803 \text{ mol L} \cdot 10 \text{ ml}}{7,70 \text{ ml}} = 0,104285794 \text{ mol/L}$$

Error de Molaridad NaOH

$$\delta M_{\text{NaOH}} = \left(\frac{0,0002}{0,0803} + \frac{0,04}{10} + \frac{0,01}{7,70} \right) \cdot 0,104285794 \text{ mol/L} = 0,00081231973304 \text{ mol/L}$$

$$(0,1042 \pm 0,0008) \text{ mol/L}$$

Anexo 3)

Medidas de seguridad:

Hidróxido de sodio:



- H314: Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
- H318: Provoca lesiones oculares graves.
- H319: Provoca irritación ocular grave.
- H315: Provoca irritación cutánea.
- P280: Llevar guantes, prendas, gafas y máscara de protección.
- P260: No respirar el polvo, el humo, el gas, la niebla, los vapores o el aerosol.
- P330+P331: EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuáguese la boca. NO provoque el vómito.
- P313: En caso de irritación cutánea: Consulte a un médico.
- P351+P338: EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

Fenolftaleína:

- H350: Puede provocar cáncer.
- H341: Se sospecha que provoca defectos genéticos.
- H361: Se sospecha que perjudica a la fertilidad.
- P201: Pida instrucciones especiales antes de usar.
- P202: No manipule la sustancia antes de haber leído y comprendido todas las precauciones de seguridad.
- P281: Usar el equipo de protección individual obligatorio
- P308+P313: En caso de exposición manifiesta o presunta: consulte a un médico.
- P405: Guardar bajo llave.

Agua destilada: No presentan frases H y P.

Ftalato de potasio: No presentan frases H y P.

Sulfato de Cobre (CuSO₄):

GHS09
Daño para el medio
ambiente acuático (EN)



GHS05
Sustancias corrosivas (CR)



GHS07
Toxicidad aguda categoría 4
(peligro al animal) (DA)

- H302: Nocivo en caso de ingestión.
- H318: Provoca lesiones oculares graves.
- H410: Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
- P273: Evitar su liberación al medio ambiente.
- P280: Llevar gafas de protección.
- P305 + P351 + P338: EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.
- P313: Consultar a un médico.

Yoduro de Potasio (KI):

- H372: Perjudica a determinados órganos por exposición prolongada o repetida en caso de ingestión.
- P314: Consultar a un médico en caso de malestar.

Ácido Sulfúrico (H₂SO₄):

- H290: Puede ser corrosivo para los metales.
- H314: Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
- P280: Llevar guantes/ prendas/ gafas/ máscara de protección.
- P301 + P330 + P331: EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagar la boca. NO provocar el vómito.
- P305 + P351 + P338: EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.
- P308 + P310: EN CASO DE exposición manifiesta o presunta: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA o a un médico.

Tartrato de sodio y potasio

Almidón

Tiosulfato de sodio y agua no presentan frases H y P.

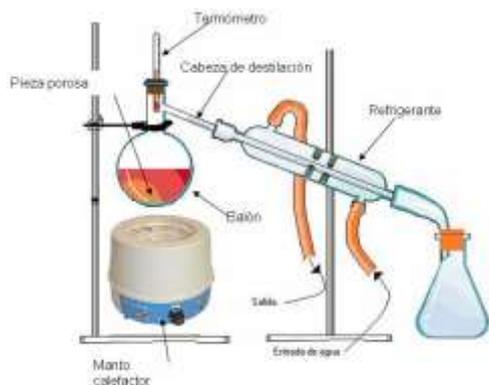
Anexos 4)**Procedimientos:**

Medida de pH:

- 1) Calibrar pH -metro con soluciones buffer en tres puntos (4,01 7,00 y 10,01).
- 2) Colocar en un vaso de bohemia la muestra del vino a estudiar.
- 3) Medir el pH en la muestra del vino.
- 4) Anotar.

Acidez Volátil (destilación directa por método de Duclaux – Gayon):

1) Armar dispositivo como muestra la siguiente figura:

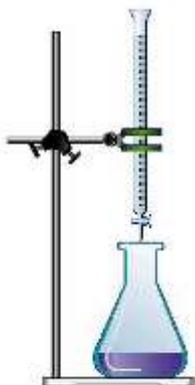


2) Colocar en el balón 20 mL de vino y 35 mL de agua destilada.

3) Al destilado se le determina la acidez a través de una valoración con NaOH de concentración 0,1 mol/L. Anotar los gastos obtenidos.

Acidez Total:

1) Armar dispositivo como la siguiente figura:



2) Diluir 10 mL de la muestra de vino a analizar en un matraz aforado de 100 mL.

3) Realizar tomas de 10 mL de la solución realizada y colocarla en un matraz debajo de la bureta.

4) Colocar Hidróxido de sodio 0.1 mol/L en la bureta.

5) Anotar los gastos obtenidos.

Densidad:

1) Poner la muestra de vino en una probeta de 250 mL.

2) Colocar el densímetro.

3) Anotar resultado y temperatura.

Grado Alcohólico:

- 1) Medir la densidad
- 2) Tomar la temperatura

Observar la siguiente tabla para saber el grado de alcohol:

INDUSTRIAS QUÍMICAS Y ALIMENTARIAS ANALISIS Y ENSAYOS

GRADOS ALCOHÓLICOS

Temperatura	12	13	14	15	16	17	18
10	984 27 154 980 23 100 982 21 90	985 22 99	986 24 84	979 30 94	976 36 81		
11	984 18 105 983 8 103 982 5 101 981 4 98	980 5 99	979 8 83	978 14 82			
12	983 88 107 982 81 104 981 87 102	980 95 100 979 83 99	978 87 88	977 91 86			
13	983 31 107 982 74 103 981 68 103	980 65 102 979 63 99	978 64 80	977 66 80			
14	983 84 106 982 25 106 981 48 105	980 44 103 979 41 101	979 40 98	977 41 87			
15	983 45 110 982 35 108 981 27 105	980 22 100 979 17 100	978 15 106	977 16 97			
16	983 25 111 982 14 109 981 5 107 979 89 102	979 83 104	977 89 102	976 87 100			
17	983 4 112 981 82 110 980 62 106 979 74 107	978 67 105	977 62 103	976 59 102			
18	982 82 113 981 69 111 980 68 110 979 48 106 978 45 106	977 34 108	976 39 108	975 39 103			
19	982 68 114 981 45 112 980 33 111 979 22 103 978 12 107 977 5 104 975 99 108						
20	982 26 116 981 19 113 980 6 112 978 84 110 977 34 109 976 75 100 975 67 109						
21	982 18 117 980 23 114 979 79 113 978 89 112 977 54 110 976 44 108 975 35 108						
22	981 63 117 980 66 116 979 56 114 978 39 113 977 23 111 976 12 110 975 2 108						
23	981 55 118 980 38 117 978 21 115 978 6 114 978 69 113 975 79 111 974 66 111						
24	981 28 120 980 8 117 978 91 117 977 74 115 976 52 114 975 43 113 974 32 111						
25	980 68 120 979 78 118 978 59 117 977 42 117 976 25 114 975 11 115 973 96 113						
26	980 48 121 979 47 120 978 27 118 977 6 117 975 91 116 974 76 115 973 59 114						
27	980 37 125 979 14 120 977 94 120 976 74 118 975 55 117 974 58 117 973 21 116						
28	980 4 123 978 81 120 977 58 120 976 39 120 975 19 118 974 1 118 972 82 117						
29	979 71 124 978 47 123 977 24 121 976 3 121 974 82 120 973 52 119 972 43 118						
30	979 37 125 978 42 124 976 38 122 975 66 122 974 44 121 973 23 120 972 2 120						

Determinacion de azúcares reductores:

- 1) En un matraz Erlenmeyer se añaden de forma sucesiva: 2 mL de vino, 10 mL de solución cúprica (0,168 mol/L) y 5 mL de solución alcalina (0,886 mol/L) y algunos gramos de piedra pómez.
- 2) Se tapa el Erlenmeyer y se calienta sobre la placa calefactora hasta ebullición, que se mantiene durante 3 min. Se enfría el matraz bajo el chorro del grifo.
- 3) Seguidamente se añaden de forma sucesiva y con la probeta: 10 mL de solución de yoduro de potasio (30% p/v), 10 mL de solución de ácido sulfúrico (16% v/v) y 10 mL de solución de engrudo de almidón (2%).
- 4) Se prepara un blanco con todos los reactivos excepto el vino, que se sustituye por agua destilada. La valoración se realiza con solución de tiosulfato hasta coloración amarillo-crema.
- 5) La diferencia entre el volumen V de tiosulfato gastado en el blanco y el volumen V' gastado en la muestra nos da el contenido de azúcar expresado en g/L (con un decimal).

$$\text{Azúcar total, g/L} = (V - V')$$