

• **INTRODUCCIÓN:**

Se podría definir el vino como el producto obtenido del mosto o zumo de uva mediante un proceso de fermentación total o parcial, producido por las levaduras, y en el que se transforman los azúcares en alcohol.

El vino es una bebida cargada de sustancias beneficiosas, todas obtenidas de la uva sin ningún tipo de adulteración o adición. Tanto es así, que determinados estudios han llegado a afirmar que una cantidad de vino moderada al día sería capaz de prevenir enfermedades coronarias, pudiendo llegar a reducirlas en un 50%. Este tipo de cualidades se las proporciona al vino una serie de ácidos, sales, antioxidante, etc. Que componen el vino, son las siguientes:

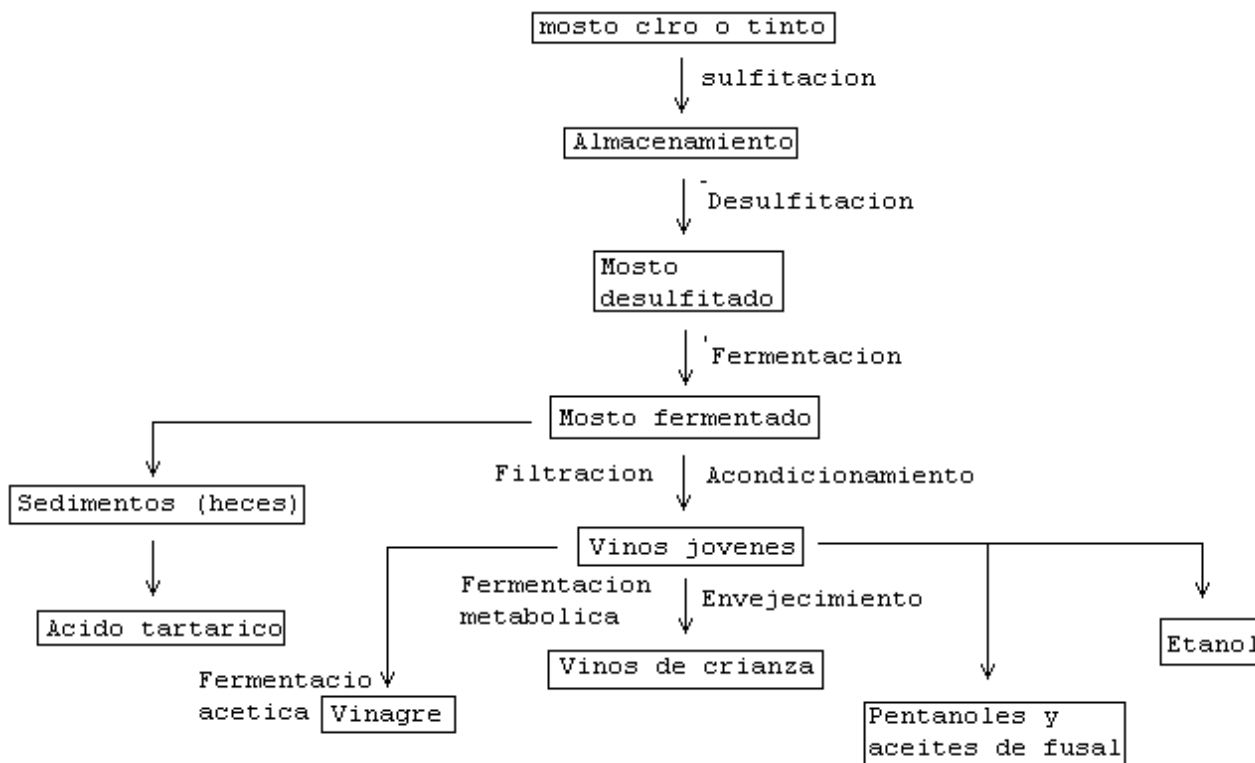
- **Agua:** Es el componente mayoritario y es biológicamente pura, esto es, totalmente potable, ya que actúa como tampón (de 3 a 3.5 de pH) como de factor imitante de microorganismos y es donde se encuentran disueltos la mayor parte de componentes. Representa el 85% de su composición.
- **Alcohol etílico:** es el segundo componente más importante, se origina en la fermentación de la glucosa y la lactosa y representa entre el 10 y el 14% de su composición.
- **Glicerina y glicerol:** es el tercer componente más importante y le da cuerpo, consistencia y suavidad al vino y generalmente, su concentración es de entre 5 y 15 g/L.
- **Otras sustancias:** también se encuentran otros alcoholes y ácidos, que se describirán mas adelante, así como compuestos fenólicos, vitaminas, sales, pectinas y algunas sustancias aromáticas.

La obtención del vino se efectúa en varios procesos. Primero se prensa la uva la conseguir su zumo o mosto, que si no se trata con conservantes, el mosto fermenta, dando consigo, la producción de vino como producto final. Y este proceso se resume en los siguientes pasos: Prensado de la uva, fermentación y envejecimiento. El rendimiento del proceso se puede aumentar con una encima peptolítica.

La fermentación es la fase más importante del proceso; es un fenómeno catalítico que, como la respiración, degrada las moléculas de azúcares sintetizados por fotosíntesis y convirtiéndose en etanol. El grado alcohólico dependerá de la concentración de azúcares del mosto.

- Fase inicial:
 - ◆ Primer paso: Se desarrollan las levaduras a expensas de los azúcares en presencia de oxígeno.
 - ◆ Segundo paso:
 - ◇ Condiciones anaerobias
 - ◇ Poco crecimiento de levaduras
 - ◇ Los azúcares se convierten en alcoholes y en gas carbónico

Los azúcares y la acidez del mosto, provocan un desarrollo selectivo de los microorganismos más aptos para la fermentación alcohólica, como la levadura *Saccharomyces cerevisiae* var. *Elipsoideus*. Este segundo paso es una glicólisis, que transcurre como una respiración celular, produciendo ácido pirúvico. Se produce su descarboxilización y se convierte en etanol.



• **LEGISLACIÓN:**

- ORDEN de 31 de enero de 1977 (B.O. de 14 de julio). Métodos oficiales de análisis de productos derivados de la uva.
- ORDEN de 31 de julio de 1979 (B.O. de 30 de agosto). Métodos oficiales de productos derivados de la uva.
- ORDEN de 17 de Septiembre de 1981 (B.O. de 14 de octubre). Métodos oficiales de productos derivados de la uva.
- ORDEN de 1 de diciembre de 1981 (B.O. de 20 de enero de 1982). Métodos oficiales de productos derivados de la uva.

• **DETERMINACIONES:**

- **Hierro en Vinos (espectroscopia de absorción atómica (muestra sin tratar))**
- **Fundamento teorico**

El hierro y el cobre son los dos metales más importantes que se pueden encontrar en el vino. En el vino tinto, el hierro puede generar un tanato férrico azul en condiciones de oxidación, la procedencia del vino puede ser la contaminación por diversos motivos y su límite máximo se encuentra en 6 ppm.

El hierro que contiene el vino (suelen ser aproximadamente 3 ppm) se encuentra en dos formas, como Fe^{2+} o como Fe^{3+} .

- **principio del metodo**

El método consiste en una espectroscopia de absorción atómica con distintos tratamientos sobre las muestras. Usando en ellas dos métodos distintos: método ordinario y patrones emparejados.

- **material y aparatos**

- ◊ Pipetas de 5, 10 y 20ml
- ◊ Matrazes de 50ml
- ◊ Espectrómetro de absorción atómica
- ◊ Material general de laboratorio

- **reactivos**

- Cloruro de calcio
- Ácido fosfórico
- Alcohol etílico 96°
- Disolución de hierro 1000ppm

- **procedimiento operatorio**

- Preparar una disolución de madre de Fe, partiendo de una disolución patrón de 1000 ppm

- **Método ordinario:**

- Se deben preparar tres patrones de hierro con 2, 4 y 6
- Después se toma 5, 10 y 20ml de vino y se enrasan a 50ml
- Medir los patrones y las muestras

- **Patrones emparejados:**

- El método es similar al ordinario, con la diferencia de que en este método se añade alcohol y cloruro de calcio y ácido fosfórico para la eliminación de interferencias
- Se harán, patrones y muestras con CaCl_2 y H_3PO_4 , con etanol CaCl_2 y H_3PO_4 y con H_3PO_4 y etanol.

- **expresion de los resultados:** Muestra N° 8

- **Datos de la practica:**

- **Cálculos**

$$\text{ppm} = \text{ppm}_0 \cdot V_0/V_1$$

ppm = concentración en mg/L de la muestra

ppm₀ = concentración de la dilución en mg/L

V₀ = Volumen de la dilución

V₁ = Volumen de alícuota

- **Resultados**

V_m = volumen de muestra

ppm0 = mg/L obtenida en la medida

ppm = mg/L de la muestra

ppm = $0.2\text{ppm} \cdot 50\text{ml}/5\text{ml} = 2\text{mg/L}$

- **Observaciones:**

- Se utiliza cloruro de calcio y ácido fosfórico para eliminar las sustancias contenidas en la muestra que pueden interferir en la medida.
- El alcohol se usa para que los patrones tengan unas condiciones parecidas a las de la muestra.

- **referencias bibliograficas**

- Apuntes de clase
- Métodos oficiales de análisis (panreac)

- **Acidez total:**

- **fundamento teorico**

El principal ácido del es el ácido tartárico, que es el que le da la acidez al vino. El ácido tartárico es un ácido carboxílico. Su fórmula es: $\text{HOOC}-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{COOH}$. Es el más abundante en el vino y también el más estable, pudiendo llegar a suponer más de dos tercios del total. Su aportación al vino es la de añadir características de fruta madura, sabores frescos y agradables, lo que se conoce como notas "vinosas". El ácido tartárico precipita de manera natural en forma de sales (tartrato cálcico o bitartrato potásico) como consecuencia de la acción insolubilizante conjunta del alcohol y el frío, formando los famosos cristales o posos del vino.

Su presencia en vinos de calidad se acepta cada vez más, pues simplemente indica una menor manipulación del vino en bodega, como es una menor estabilización en frío. Hay otros dos ácidos presentes en el proceso, el ácido cítrico, que se destruye al inicio de la fermentación y el ácido málico que se destruye al final de esta. Pero al final de este proceso se generan mas ácidos, que son, ácido láctico, acético y succínico.

La acidez total del vino se mide con el carácter ácido de la suma de todos los ácidos que contiene, expresada como ácido tartárico.

La acidez tiene su origen en las reacciones metabólicas producidas en la fermentación, producido por la ruptura de las moléculas de azúcar y su posterior transformación en ácidos orgánicos.

- **principio del metodo**

Consiste en una valoración con sosa de una muestra vino con un pHmetro

- **material y aparatos**

- Material general del laboratorio
- pHmetro
- Desgasificador
- Electrodo K+ 3M
- Bureta de 25ml

- **reactivos**

- NaOH 0.1N (Factorización, ANEXO II)

- **procedimiento operatorio**

- Se toma una alícuota de 50ml en un matraz erlenmeyer de 100 y se desgasifica mediante ultrasonidos.
- Se toman 20ml del vino desgasificado y se ponen en un vaso de 100 ml
- Se valora con electrodo de pH hasta y valor próximo a 7. A partir de aquí se valora de 0.1 en 0.1 ml hasta anotar los valores inmediatamente inferior y superior de 7. Se anota el volumen y se continua valorando igual hasta pH=8,1

- **expresion de los resultados:** Muestra N°8

- **Datos de la practica (ANEXO III)**

V_m =	50ml	V _m = Volumen de muestra
V_a =	20ml	V _a = Volumen de alícuota
Concentración de NaOH =	0.1N	

- **Cálculos**

V₁ = volumen de sosa gastado en la valoración

N₁ = normalidad de sosa

- **Resultados**

- **observaciones**

No hay incidencias reseñables para esta determinación

- **referencias bibliograficas**

- Apuntes de clase
- Métodos oficiales de análisis (panreac)

- **Acidez volátil:**

- **fundamento teorico**

La acidez volátil se identifica como la proporción de acético contenida en el vino y acidez fija Es la acidez de un vino relativa a la suma de la cantidad de ácidos fijos, tanto orgánicos como minerales, que se encuentran en su composición y es la diferencia entre la acidez total y la acidez volátil.

La acidez volátil está constituida por la parte de ácidos grasos pertenecientes a la serie acética que se encuentra en los vinos, ya sea en estado libre o de sal. Se determina mediante la separación de los ácidos volátiles por arrastre con vapor de agua y rectificación de los vapores. Se debe evitar con precaución la presencia de gas carbónico en el destilado. La acidez del anhídrido sulfuroso libre y combinado arrastrados con el destilado no deben comprenderse en la acidez volátil, por lo que hay que restar la equivalencia de su acidez de la del destilado, así como la del ácido sórbico eventualmente presente.

La acidez tiene su origen en las reacciones metabólicas producidas en la fermentación, producido por la ruptura de las moléculas de azúcar y su posterior transformación en ácidos orgánicos. Uno de estos ácidos, el acético, es uno de los que se usan como medida de calidad del vino, y su cantidad no podrá ser superior a

0.5g/L. Este ácido se forma a partir de ácido piruvico y coenzima A. La producción de este ácido continua hasta consumirse la mitad del azúcar. El azúcar sobrante se transforma en etanal y en etanol; Este etanal también se puede convertir en acético.

- **principio del metodo**

Consiste en la destilación de los ácidos más volátiles por arrastre de vapor y su posterior valoración

- **material y aparatos**

- Tubos Kjeldahl
- Desgasificador
- Equipo de destilación
- Material general de laboratorio
- Bureta de 25ml

- **reactivos**

- Ac. Tartárico
- NaOH 0.1N
- Fenolftaleina

- **procedimiento operatorio**

- Se echan 50ml de vino en un erlenmeyer de 100ml
- Se eliminan los restos de gases con el aparato de ultrasonidos
- En un matraz kjeldahl se echan 20ml y 0.5g de tartárico de alícuota y se destilan, sin arrastre de vapor, en un destilador kjeldahl
- Recoger 250ml de destilado y valorar con sosa en presencia de fenolftaleina

- **expresion de resultados**

- **Datos de la practica**

- **Cálculos**

Acidez volátil (g/L de acético)

$$Ac = V1(L) \cdot N1 \cdot Peq\ HAc \cdot 100/20$$

Acidez volátil (g/L de tartárico)

$$Ac = V1(L) \cdot N1 \cdot Peq\ Tart. \cdot 1000/20$$

V1 = Volumen de sosa gastado

N1 = normalidad de la sosa

- **Resultados**

- **observaciones**

No hay ninguna incidencia reseñable para esta determinación

- **referencias bibliograficas**

- Apuntes de clase
- Métodos oficiales de análisis (panreac)

- **Acidez fija:**

- **fundamento teorico**

La acidez fija es la proporcionada por ácidos no volátiles y que se podría definir como la diferencia entre la acidez total y la acidez volátil.

- **expresion de los resultados**

- **Datos de la practica**

Acidez total (g/L de tartárico) = 5.1g/L

Acidez volátil (g/L de tartárico) = 0.82

- **Cálculos**

Acidez fija = acidez total – acidez volátil

- **Resultados**

Acidez fija = **4.28 g/L**

- **Cloruros**

- **fundamento teorico**

El contenido en cloruros de un vino, fundamentalmente depende de la concentración de este Ion en el suelo en el que ha crecido la vid. Su limite se encuentra en 1g/L expresado en NaCl.

Uno de los inconvenientes relacionados con el cloruro, se encuentra en el uso de determinadas proteínas floculantes. No obstante este Ion también se usa de manera controlada para que el vino adquiera cuerpo, consistencia y sabor.

- **principio del metodo**

Esta es una determinación que se realiza por dos métodos distintos, uno utilizando un titrador automático, que da el resultado de la medida de forma directa y rápida. El otro es con un potenciómetro y utilizando una curva de calibrado. En ambos se debe utilizar un patrón.

- **material y aparatos**

- Titrador.
- Electrodo de Ag/AgCl.
- PH-metro con escala que permita apreciar 2mV.
- Electrodo Ag/AgCl, con una solución saturada de potasio nitrato como electrolito.
- Material general de laboratorio.
- Bureta de 25ml

- **reactivos**

- Disolución de cloruros 0.01N
- HNO₃ concentrado
- AgNO₃

- **procedimiento operatorio**

- **Titrador**

- Se echan 10ml de disolución de Cl⁻, en un vaso y se añade 1ml de HNO₃.
- Se sumerge el electrodo y se añade agua al vaso hasta cubrir el diafragma del electrodo.
- Se selecciona el modo EQ y se valora automáticamente con AgNO₃
- Seguidamente se toman 50ml exactamente medidos de muestra y sin añadir nítrico y se realizan los mismos pasos que con el patrón.

- **Potenciometria**

- El tratamiento del patrón y la nuestra es similar al del método del titrador. En este la medida es con un potenciómetro.
- Se realizara una curva de calibrado con el patrón de la siguiente forma: Se añade volumen a al vaso de 1 en 1ml hasta 8ml, de 8 a 12ml de 0,5 en 0,5ml y de 12 a 15ml, de nuevo de uno en uno.
- Se dibuja la recta de calibrado y se anota los milivoltios a los que se encuentra el punto final
- Después se mide muestra añadiendo AgNO₃ hasta que el potencial sea el del punto de equivalencia y se anota el volumen.

- **expresion de resultados**

- **Datos de la practica**

- **Cálculos**

- **Resultados**

La recta de calibrado esta en el ANEXO III

- **observaciones**

No existen incidencias reseñables en esta determinación

- **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:**

- Apuntes de clase
- Métodos oficiales de análisis (panreac)

- **Nitrógeno**

- **fundamento teorico**

Los compuestos nitrogenados se encuentran de diversas formas, en uvas, mostos y vinos. El motivo es su capacidad para agrupar moléculas nitrogenadas.

El agrupamiento de estas sustancias se puede encontrar, ordenada de mayor a menor en función del tamaño de su molécula, en: catión amonio, correspondiente a sales amónicas disociadas o a nitrógeno elemental. El nitrógeno de ciertos aminoácidos esenciales y diversos polímeros, que van desde dipéptido hasta proteínas

sencillas.

Estos compuestos nitrogenados se dividen en dos grupos:

- El primero formado por amonios, aminoácidos libres y polipéptidos de bajo peso molecular. Cumplen una función biológica en la fermentación del vino, se denomina materia nitrogenada asimilable y es imprescindible para el desarrollo metabólico de los microorganismos.
- El segundo, formado principalmente por polipéptidos polimerizados y proteína de baja masa molecular. Estas no son asimilables por los microorganismos. No obstante se manifiestan por ser coloidales y por tener una carga electrostática que depende del pH.

• principio del metodo

Esta determinación consiste en la digestión y posterior destilación de una muestra, por el método de kjeldahl

• material y aparatos

- Unidad de digestión bloc–digest de selecta
- Destilador pro–nitro I de selecta
- Tubos para digestión y destilación macro
- Bureta de 25ml
- Material general de laboratorio

• reactivos

- Catalizador
- H₂SO₄ 96%
- H₂O₂ 110 v
- NaOH 35% (p/v)
- HBO₃ 4%
- HCl 0.05N
- Indicador mixto

• procedimiento operatorio

• Digestión

- Poner en un tubo para digestión 10ml de vino exactos, después una pastilla de catalizador, 10ml de sulfúrico y 6ml de agua oxigenada. El blanco se prepara igual pero con 10ml de agua.
- Calentar en el digestor 5 minutos a 250°, si se forman espumas, sacar el tubo del digestor. Hacerlo tantas veces como sea necesario, hasta que desaparezcan las espumas.
- Transcurrido este tiempo calentar 20 minutos a 425°. Actuar con las espumas como en el apartado anterior.
- Si quedan restos no transparentes en el tubo, calentar otros 10 o 15 minutos mas.

• Destilación

- En un Erlenmeyer de 250ml pon 50ml de ácido bórico y añade dos o tres gotas de indicador mixto. Introduce hasta el fondo del Erlenmeyer la alargadera del aparato de destilación.
- Coloca el tubo para digestión de la prueba en blanco en el aparato de destilación, asegurándote que queda perfectamente adaptada la boca del matraz a la goma para que no se produzcan pérdidas.
- Pulsa el botón de dosificación de NaOH dos veces y observa que el contenido del tubo de digestión vira a color azul oscuro, si no es así vuelve a pulsar una vez más el botón de dosificación.

- Conecta el interruptor de formación de vapor y destila el contenido del matraz hasta que en el Erlenmeyer se hayan recogido unos 200ml de destilado. Comprueba que con las primeras gotas de destilado el contenido del Erlenmeyer vira a color verde, si no fuera así se debe parar el suministro de vapor, dejar enfriar el matraz y volver a añadir una dosis más de NaOH
- Terminada la destilación, baja el Erlenmeyer a la bandeja inferior de manera que la alargadera del aparato destilador no quede sumergida en el destilado. Quita el tubo de su posición y deja escurrir sobre el Erlenmeyer, los restos de destilado que han quedado en el refrigerante.
- Valora el contenido del Erlenmeyer con HCL 0,05N hasta el viraje del indicador a rojo claro o rosa.
- Repite todos los pasos anteriores con la muestra de vino. Después se mide muestra añadiendo AgNO₃ hasta que el potencial sea el del punto de equivalencia y se anota el volumen.

- **expresion de resultados**

- **Datos de la practica**

- **Cálculos**

$$\text{gN/L} = 14 \cdot (V_1 - V_0) \cdot N / V_m$$

V₁ = Volumen de HCl gastados (ml)

V₂ = Volumen de HCl para el blanco (ml)

- **Resultados**

$$\text{gN/L} = 14 \cdot (4.9 - 0.1) \cdot 0.05 / 10$$

g de N/L de vino	0.34g/L
-------------------------	----------------

- **observaciones**

No existen incidencias reseñables en esta determinación

- **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:**

- Apuntes de clase
- Métodos oficiales de análisis (panreac)

- **Hierro en vino (Adición estándar)**

- **Fundamento teorico**

El fundamento teórico de esta determinación es exactamente el mismo que el de la otra determinación del hierro

- **principio del metodo**

El método consiste en una espectroscopia de absorción atómica con distintos tratamientos sobre las muestras. Usando en ellas el método de adición estándar.

- **material y aparatos**

- ◊ Pipetas de 5ml graduadas y aforada de 25ml y 10ml
- ◊ Matracez aforados de 25ml y 100ml

- ◇ Espectrómetro de absorción atómica
- ◇ Material general de laboratorio
- ◇ Filtro

- **reactivos**

- HNO₃ cc
- Solución patrón de hierro 1000ppm
- Solución madre de hierro 25ppm

- **procedimiento operatorio**

- Poner en cuatro matraces de 25ml, 10ml de vino en cada y añadir a cada matraz, 0, 1, 2, y 4ml de disolución madre de hierro.
- Enrasar todos los matraces con agua destilada.
- Medir , para construir la recta de calibrado e interpolar el valor obtenido con el hierro.
- Realizar el mismo procedimiento pero añadiendo a la muestra 5ml de CaCl₂ y 0.5ml de H₃PO₄.
- Realizar la medida de las cenizas obtenidas de la mineralización

- **expresion de los resultados:** Muestra N° 8

- **Datos de la practica:**

- **Cálculos**

$$\text{ppm} = \text{ppm}_0 \cdot V_0/V_1$$

$$\text{ppm} = 1.7 \cdot 25/10$$

ppm = concentración en mg/L de la muestra

ppm₀ = concentración de la dilución en mg/L

V₀ = Volumen de la dilución

V₁ = Volumen de alícuota

- **Resultados**

- **Observaciones:**

- Se utiliza cloruro de calcio y ácido fosfórico para eliminar las sustancias contenidas en la muestra que pueden interferir en la medida.
- Se produjo un error en la preparación de los patrones. En el 3º patrón usado en el vino sin tratar, se echo el mismo volumen de patrón de hierro que en el segundo patrón.

- **referencias bibliograficas**

- Apuntes de clase
- Métodos oficiales de análisis (panreac)

- **Sodio y potasio por espectroscopia de absorción atómica**

- **Fundamento teorico**

El sodio y el potasio son dos iones que se encuentran en el vino, generalmente por la absorción de sales formadas por estos iones, del suelo en el que se cultiva la uva de la que proviene el vino. Estos son metales que se encuentran en disolución en pequeñas concentraciones.

El sodio es un ion que se encuentra en una concentración de entre 20 y 200 ppm. Su presencia en el vino, puede pertenecer a dos, la primera, de forma natural. La segunda es su adición. Esta última se puede utilizar de forma ilegal, con fines enotécnicos.

El ion potasio es el más abundante de los cationes y su origen es, principalmente, vegetal y su concentración está alrededor de 1g/l. Este ion destaca por su gran movilidad fisiológica y es fundamental en la osmosis celular.

• principio del metodo

Esta determinación consiste en la determinación de los iones Na^+ y K^+ por espectroscopia de emisión atómica.

• material y aparatos

- ◊ Pipeta aforada de 5ml y 25ml
- ◊ Matrazes aforados de 50ml y 100ml
- ◊ Espectrómetro de absorción atómica
- ◊ Material general de laboratorio

• reactivos

- Lantano
- Solución patrón de hierro 1000ppm
- Solución madre de hierro 25ppm

• procedimiento operatorio

- Hacer una disolución madre de la mineralización y de la muestra echando 5ml y diluyéndolo en 50ml
- Poner 5ml de la disolución de la mineralización y de la muestra de vino, una en cada matraz de 50 y 100ml con 1ml y 2ml de lantano respectivamente.
- Medir en el espectrómetro, por el método de emisión atómica.

• expresion de los resultados: Muestra N° 8

• Datos de la practica:

• Cálculos

$$\text{ppm Na}^+ = \text{ppm}_0 \cdot 50/5 \cdot 50/5$$

$$\text{ppm Na}^+ = \text{ppm}_0 \cdot 100/5 \cdot 50/5$$

ppm = concentración en mg/L de la muestra

ppm₀ = Concentración obtenida en la determinación

• Resultados

- **Observaciones:**

- Se utiliza el lantano para la eliminación de interferencias

- **referencias bibliograficas**

- Apuntes de clase
- Métodos oficiales de análisis (panreac)

- **Azucares reductores**

- **Fundamento teorico**

Los azucares reductores pertenecen al grupo de los monosacáridos. El sabor lo pueden dar solo aquellas sustancias capaces de disolverse (no aquellas que se agrupan formando coloides), y el sabor dulce no es una cualidad exclusiva de los azucares. Su principal propiedad es la de ser una base, es materia prima en las reacciones metabólicas que tienen lugar en la fermentación.

Los vinos se clasifican, en cuanto a contenido en azucares, en: vinos secos ($< 5\text{g/L}$), abocados (entre 5 y 15 g/L), semisecos (entre 15 y 30g/L), semidulces (entre 30 y 50g/L) y dulces ($> 50\text{g/L}$).

Se llaman azucares reductores por el fundamento de la técnica utilizada para su análisis; Por la presencia de la función carbonilo, siempre en monosacáridos y, cuando se halle libre en polícaridos, tienen propiedades reductora de características concretas. Estos azucares son las hexosas y pentosas.

- **principio del metodo**

Este método consiste en la defecación plúmbica de una muestra para eliminar interferencias y la posterior valoración de sus azucares.

- **material y aparatos**

- ◇ Matraz aforado de 125ml
- ◇ Filtro de pliegues
- ◇ Embudo
- ◇ Matraz de destilación de 250ml con fondo plano
- ◇ Manta calefactora
- ◇ Equipo de filtración a vacío
- ◇ Bureta
- ◇ Material general de laboratorio
- ◇ Refrigerador de bolas

- **reactivos**

- ◇ KMnO_4 0.1N
- ◇ Carbonato de calcio
- ◇ Solución cúprica
- ◇ Solución de Plomo II Acetato (aproximadamente saturada). Añadir a 250 g de Plomo II Acetato 3-hidrato caliente hasta 0,5 l y agitar hasta disolución completa.
- ◇ Solución Cúprica A. Mezclar 40 g de Cobre II Sulfato 5-hidrato con 2 ml de Ácido Sulfúrico 96% y añadir Agua hasta 1 l.
- ◇ Solución Tartrato-Alcalina B. Mezclar 200 g de Potasio Sodio Tartrato 4-hidrato

con 150 g de Sodio Hidróxido lentejas 97% y añadir Agua hasta 1

◇ Solución de F3+

◇ H₂SO₄ 6N

- HOOC–COOH
- Sosa 1N

• **procedimiento operatorio**

- En un matraz de 125ml echar 100ml de vino junto con (V–0.5)ml de NaOH 1N; siendo V el volumen de NaOH N/10 utilizado para valorar la acidez total de 10ml de vino.
- Añadir 5ml de solución saturada de PbAc y 1g de CaCO₃. Dejar 15 minutos reposar, y enrasar. Filtrar sobre un Erlenmeyer.
- En matraz de destilación de fondo plano añadir 20ml de solución cúprica A, 20ml de solución de tartrato alcalina B, 20ml de filtrado. Calentar a reflujo durante 3 minutos y enfriar rápidamente evitando el choque térmico.
- Filtrar a vacío con un filtro G3 y lavar el precipitado con agua hirviendo.
- Disolver el óxido de cobre que queda en el matraz con 10ml de solución C de sulfato de hierro III y filtra. Repetir esta operación 3 veces.
- Disolver los restos del precipitado del filtro con ayuda de una varilla
- Lavar Erlenmeyer y filtro cinco veces con 20 ml de agua destilada
- Valorar el líquido obtenido de la filtración con KMnO₄ 0.01N en presencia de ferroína hasta cambio de color de verde anaranjado a verde.

• **expresión de los resultados:** Muestra N° 8

• **Datos de la práctica:**

• **Cálculos**

$$V \cdot N_{\text{KMnO}_4} = V_1 \cdot 0.1163$$

$$V \cdot 0.1 = 7.1 \cdot 0.1163$$

• **Resultados (Datos de la tabla del ANEXO I)**

$$V = 8.25$$

$$\text{Azúcar inv. (mg/L)} = 26.1$$

• **Observaciones:**

- No hay incidencias reseñables

• **referencias bibliográficas**

- Apuntes de clase
- Métodos oficiales de análisis (panreac)

• **Grado alcohólico**

• **Fundamento teórico (Título aerométrico)**

El etanol es el segundo componente mas importante del vino. Se encuentra en una proporción de entre el 10 y el 15% en volumen o entre 80 y 120 g/L. Gran parte de su importancia proviene tanto de sus cualidades fisiológicas, como químicas y fisicoquímicas, y su imprescindible aportación microstatica en el desarrollo de microorganismos.

El etanol es, biológicamente, fruto del metabolismo de levaduras. Pero químicamente, proviene del etanal; este es un aldehído, producto intermedio de la fermentación.

Por cada 17 g/l. de azúcar se viene a formar, aproximadamente, un grado de alcohol. Además una de las funciones mas importante de este componentes es antiséptica, permitiendo la conservación del vino.

- **principio del metodo**

Consiste en determinar el contenido den litro en alcohol contenido en 100L de vino mediante una destilación.

- **material y aparatos**

- ◊ Equipo de destilación
- ◊ Probeta
- ◊ Areómetro

- **reactivos**

- Ca(OH)_2

- **procedimiento operatorio**

- Se miden 250ml de vino con un matraz aforado y se le añaden 20ml de lechada de Ca(OH)_2
- Se comienza a destilar por arrastre de vapor y se recogen en el mimo matraz limpio y seco aproximadamente 200ml de destilado
- Se vierte el destilado en una probeta de 100ml y se mide con un areómetro.

- **expresion de los resultados:** Muestra N° 8

- **Datos de la practica:**

Practica no realizada

- **Cálculos**

Practica no realizada

- **Resultados (Datos de la tabla del ANEXO III)**

Practica no realizada

- **Observaciones:**

- Practica no realizada

- **referencias bibliograficas**

- Apuntes de clase

- Métodos oficiales de análisis (panreac)
- http://www.infoagro.com/viticultura/vino/analisis_vinos.asp

• **Masa volumétrica y densidad relativa (método picnométrico)**

• **Fundamento teorico (Titulo aerometrico)**

La masa volétrica es el cociente de la masa de un cierto volumen de vino o de mosto por este volumen, Se expresa en g por ml y su símbolo es "20. La densidad relativa es el cociente de la masa volétrica del vino por la masa volétrica del agua. Su símbolo es d20 ó simplemente d, cuando no haya posibilidad de confusión. La masa volétrica y la densidad relativa de un vino se determinan a 20°C. El método picnométrico consiste en la determinación ponderal del contenido en alcohol de un destilado por medio de un picnómetro.

• **principio del metodo**

Consiste en el calculo de la densidad relativa del vino con un picnómetro.

• **material y aparatos**

- ◊ Picnómetro
- ◊ Balanza analítica
- ◊ Material general de laboratorio

• **reactivos**

- No hay reactivos

• **procedimiento operatorio**

- Tomar una muestra de vino y desgasificarla.
- Tarar un picnómetro perfectamente limpio y seco.
- Llenar de agua y sumergir en agua a 20°C
- Dejarlo estabilizar 20 minutos y enrasar
- Se tapa el picnómetro, se seca y se pesa
- Se limpia bien y llena de vino, se deja estabilizar su temperatura 15 minutos
- Se enrasa y se pesa

• **expresion de los resultados:** Muestra N° 8

• **Datos de la practica:**

Practica no realizada

• **Cálculos**

• **Densidad relativa**

$$d_{20} = (P_2 - P_1) / (P_3 - P_1)$$

d20= densidad relativa a 20 °C.

P1= masa picnómetro vacío.

P2= masa picnómetro con agua.

P3= masa picnómetro con muestra

- **Masa volumétrica**

$$d_{20} = 0.998203 \times d_{20}$$

- **Resultados (Datos de la tabla del ANEXO III)**

Practica no realizada

- **Observaciones:**

- Practica no realizada

- **referencias bibliograficas**

- Apuntes de clase
- Métodos oficiales de análisis (panreac)
- http://www.infoagro.com/viticultura/vino/analisis_vinos.asp

- **Fluoruros**

- **Fundamento teorico**

El fluor es un ion que se encuentra en el vino forma de trazas formando sales. Al igual que todas las sales de este tipo, su concentración en el vino dependen de la concentración en esta sal que tiene el suelo en el que se crió la uva.

- **principio del metodo**

Consiste en una determinación directa del contenido en fluor de una muestra de vino

- **material y aparatos**

- ◊ Material y aparatos.
- ◊ pH-metro con escala que permita apreciar 0,1 mV.
- ◊ Electrodo selectivo de flúor.
- ◊ Electrodo de referencia de calomelanos.
- ◊ Microbureta graduada en 1/100 de ml.
- ◊ Pipetas de precisión graduadas

- **reactivos**

- Solución patrón de fluoruros
- TISAB

- **procedimiento operatorio**

- Medir la conductividad del patrón de fluor y realizar una grafica. Con disoluciones de 19, 1.9 y 0.9ppm

- En tres vasos poner 25ml de cada patrón y 5ml de tampón H₃PO₄ y medir. La diferencia entre el primer y segundo patrón es la pendiente
- Tomar 25 ml de vino, adicionar 5 ml de la solución Tampón y determinar su potencial (E1).
- Después, añadir 1 ml de disolución 0.9ppm de F⁻ y determinar su potencial (E2). Si el salto de potencial es pequeño, indica que la concentración de F⁻ es muy alta y hay que diluir la muestra hasta que el salto alcanzado esté se encuentre entre 20–40 mV. En función de estos factores se determinará el volumen de muestra y su dilución.

- **expresión de los resultados:** Muestra NC 8
- **Datos de la práctica:**

Práctica no realizada

- **Cálculos**

$$CF \text{ mg/L} = (V \times C) / 25 [(\text{antilog } "E/S) - 1]$$

- CF = Concentración en mg/L de F⁻ en el medio.
- V = Volumen en mL de la solución patrón de fluoruros añadida.
- C = Concentración en mg/L de la solución patrón adicionada.
- S = Pendiente del electrodo.
- " E = Diferencia de los potenciales E1 y E2.

- **Resultados (Datos de la tabla del ANEXO III)**

Práctica no realizada

- **Observaciones:**

- Práctica no realizada

- **referencias bibliográficas**

- Apuntes de clase
- Métodos oficiales de análisis (panreac)
- http://www.infoagro.com/viticultura/vino/analisis_vinos.asp

- **Mineralización**

- **Fundamento teórico**

El vino, debido a sus componentes, al evaporarse el agua y todos sus componentes líquidos, se obtienen todos los compuestos, que en estado natural se encuentran en estado sólido y disueltos en vino.

Para conseguir esto, la muestra de vino se debe calentar a una temperatura tal, que lo que obtengamos, únicamente sean las cenizas de las sustancias que forman el extracto seco. Con esto lo que se consigue es que todas las sustancias en estado líquido que son impurezas, se eliminen obteniéndose cenizas de compuestos, iones o elementos prácticamente puros.

- **principio del método**

Esta determinación consiste en la evaporación y calcinación del vino en varias etapas para obtener el extracto

seco.

- **material y aparatos**

- ◊ Pipeta aforada de 25ml
- ◊ Cápsula de porcelana
- ◊ Mufla
- ◊ Baño de agua
- ◊ Baño de arena
- ◊ Estufa
- ◊ Balanza analítica

- **reactivos**

- No se utilizan reactivos

- **procedimiento operatorio**

- Poner en una cápsula de porcelana, previamente tarada, 50 ml de muestra.
- Calentar hasta sequedad en baño de agua entre 70 y 100°C.
- Calentar en la mufla a 500°C durante 5 horas.
- Añadir 10ml de agua. Se formaran dos fases bien diferenciadas.
- Calentar en baño de arena hasta sequedad.
- Poner la cápsula en la mufla a 400°C hasta que las cenizas se vuelvan blancas. Dejar enfriar.
- Pesar las cenizas.
- Añadir 2ml de HNO₃
- Filtrar y lavar el precipitado
- Enrasar en un matraz de 50ml

- **expresion de los resultados:** Muestra N° 8

- **Datos de la practica:**

- **Cálculos**

$$MC = M1 - M0$$

- **Resultados**

$$MC = 50.9139 - 51.0569$$

$$MC = 0.1430g$$

- **Observaciones:**

- Durante la primera evaporación hubo que cambiar de cápsula, debido a que la primera tenia una fisura y se perdió parte de la muestra

- **referencias bibliograficas**

- Apuntes de clase
- Métodos oficiales de análisis (panreac)

- **Cobre**

- **Fundamento teorico**

Junto con el hierro, el cobre es el mas comun de los componentes del cino que se agrupan en su composición mineral. Este metal suele presentarse en una proporción de unos 0.5ppm.

En el vino se produce un fenómeno llamado quiebra. Este fenómeno consiste en enturbiamientos de formación lenta, persistente y en forma de coloides. Asi es como se produce la quiebra cúprica, por la concentración de cobre superior a 0.5ppm y la existencia de sulfuroso libre.

- **principio del metodo**

Este método consiste en la determinación de cobre por absorción atómica.

- **material y aparatos**

- ◇ Espectrómetro de absorción y emisión atómica
- ◇ Material general de laboratorio

- **reactivos**

- No se utilizan reactivos

- **procedimiento operatorio**

- Medir los patrones de cobre de 1 3 y 4ppm
- Se introduce finalmente la disolución de las cenizas en el espectrómetro y mide

- **expresion de los resultados:** Muestra N° 8

- **Datos de la practica:**

- **Cálculos**

- **Resultados**

Ppm de Cu en cenizas = **0.1ppm**

- **Observaciones:**

- No hay ninguna incidencia que resaltar en esta practica

- **referencias bibliograficas**

- Apuntes de clase
- Métodos oficiales de análisis (panreac)

- **tabla general de resultados**

determinacion	resultado	limite minimo	limite MÁXIMO
Hierro (vino)	ppm		ppm
Vino diluido	4.5		6
Vino + Ca + P	3.85		

Vino + Ca + P + etanol	3			
Vino + P + etanol	4			
Acidez total	g/L		g/L	
	5.1		5.6	
	5.3			
Acidez volátil	g/L		g/L	
Ácido acético	0.06		1.20	
Ácido tartárico	0.82		0.4	
Acidez fija	4.28g/L			
Cloruros	ppm Cl⁻		G/L	
Titrador	45.2		1	
Potenciometro	43.8			
Nitrógeno	0.34 g/L			
Vino (adición estándar)	ppm		ppm	
Vino (SI)	4.25			
Vino	4.00		6	
Vino (cenizas)	4.50			
Na	ppm		ppm	
Vino	20		200	
Cenizas	40		200	
K	Ppm		Ppm	
Vino	1200			
cenizas	1100			
Azucares reductores	26.1 mg	15 mg	30 mg	
Grado alcohólico	No realizada			
Masa volumétrica	No realizada			
Fluoruros	No realizada			
Mineralización	0.1430g		<1g	
Cobre	0.1ppm		1ppm	

• conclusiones

Tras el análisis de este vino se podría decir que en general, tiene una calidad aceptable; es un vino que en todos los parámetros medidos entra dentro de los parámetros esperados a excepción de la acidez total, que se desvía del resultado esperado.

Este parámetro puede depender del tiempo que la muestra haya permanecido abierta. El vino es un producto propenso a coger acidez por la oxidación de sus azúcares y esto convierte al parámetro correspondiente a la acidez, en un valor bastante voluble.

En función de los resultados, se considera la muestra apta para el consumo y con una calidad, que convierte este vino apto para ser dedicado para este fin

• Anexo I (Tablas)

--	--	--	--	--	--

KMnO4 N/10ml	Azúcar invertido mg	KMnO4 N/10ml	Azúcar invertido mg	KMnO4 N/10ml	Azúcar invertido mg
4,0	12,4	12,0	39,1	20,0	68,7
4,2	13,0	12,2	39,7	20,2	69,3
4,4	13,6	12,4	40,5	20,4	70,1
4,6	14,3	12,6	41,2	20,6	70,9
4,8	14,9	12,8	42,0	20,8	71,6
5,0	15,5	13,0	42,6	21,0	72,4
5,2	16,2	13,2	43,3	21,2	73,2
5,4	16,8	13,4	44,1	21,4	74,1
5,6	17,5	13,6	44,7	21,6	74,9
5,8	18,1	13,8	45,5	21,8	75,6
6,0	18,8	14,0	46,3	22,0	76,4
6,2	19,4	14,2	47,0	22,2	77,2
6,4	20,1	14,4	47,6	22,4	78,0
6,6	20,7	14,6	48,4	22,6	78,7
6,8	21,4	14,8	49,1	22,8	79,5
7,0	22,0	15,0	49,8	23,0	80,3
7,2	22,7	15,2	50,5	23,2	81,1
7,4	23,4	15,4	51,3	23,4	81,9
7,6	24,1	15,6	52,1	23,6	82,7
7,8	24,7	15,8	52,7	23,8	83,5
8,0	25,5	16,0	53,5	24,0	84,4
8,2	26,1	16,2	54,2	24,2	85,2
8,4	26,8	16,4	55,0	24,4	86,0
8,6	27,5	16,6	55,7	24,6	86,7
8,8	28,1	16,8	56,4	24,8	87,5
9,0	28,8	17,0	57,2	25,0	88,4
9,2	29,5	17,2	57,9	25,2	89,2
9,4	30,1	17,4	58,7	25,4	90,0
9,6	30,8	17,6	59,4	25,6	90,9
9,8	31,5	17,8	60,1	25,8	91,6
10,0	32,2	18,0	61,0	26,0	92,5
10,2	32,9	18,2	61,6	26,2	93,3
10,4	33,6	18,4	62,4	26,4	94,1
10,6	34,3	18,6	63,2	26,6	95,0
10,8	35,0	18,8	64,0	26,8	95,8
11,0	35,6	19,0	64,8	27,0	96,6
11,2	36,4	19,2	65,4	27,2	97,3
11,4	37,0	19,4	66,2	27,4	98,2
11,6	37,7	19,6	67,1	27,6	99,1
11,8	38,4	19,8	67,8	27,8	99,9

- **Anexo II (Factorización de disoluciones patrón)**

Normalización de la sosa

- Echar en un erlenmeyer 20ml de ftalato 0.1N
- Valorar con la sosa 0.1N que queremos factorizar en presencia de unas gotas de fenolftaleína hasta viraje

V1	V2	V3	Vm
			20.2ml

$$(V \text{ " } N)_{\text{sosa}} = (V \text{ " } N)_{\text{ftalato}}$$

$$20.1 \text{ " } N = 20 \text{ " } 0.1; N = 0.0990N; f=0.9900$$

- **Anexo III (Rectas de calibrado)**

Cloruros:

Hierro:

Acidez:

- **BIBLIOGRAFÍA**

- <http://www.enoforum.com/articulos/ver-articulo.asp?id=6>
- <http://www.arrakis.es/~mruizh/l19.htm>
- <http://www.librys.com/vino/>
- <http://www.vegetarismus.ch/info/s17.htm>
- <http://www.verema.com/opinamos/tribuna/articulos/acidos.asp>
- http://www.bodegasferca.com/acido_tartarico.html
- <http://www.aulafacil.com/Vino/Lecc-6.htm>
- Origen, Composición y evolución del vino (Ildefonso Mareca Cortes) (Alambra)
- Química de los alimentos

Disolver 2,1027 g de Potasio Cloruro previamente desecado en 1L de agua.

Pesar 105mg de rojo de metilo y 150mg de verde de bromocresol y disolver a 100ml con etanol