



UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE FARMACIA Y
BIOQUÍMICA**

**DETERMINACIÓN DE ÁCIDO CÍTRICO EN VINOS TINTOS POR
CROMATOGRFÍA LÍQUIDA DE ALTA EFICACIA (HPLC).**

PRESENTADO POR LA BACHILLER

CCAHUANA FLORES BERTHA MARIA

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE

QUÍMICO FARMACÉUTICO

ASESOR

DR. GRANDE ORTIZ MIGUEL ANGEL

LIMA – PERÚ

2013

DEDICATORIA

A mi querido abuelo Guillermo Flores Surco (que en la gloria de Dios esté), por sus palabras de aliento y por enseñarme a amar a Dios sobre todas las cosas.

A mis amados padres.

AGRADECIMIENTO

A Dios por su infinita misericordia, gran amor y porque sin él nada de esto sería posible.

A mis amados padres por su invaluable apoyo, que con frases muy sencillas me supieron nutrir de confianza y seguridad para seguir adelante en mis estudios.

A mis hermanos por sus palabras de aliento y su gran paciencia.

A mi asesor Dr. Miguel Ángel Grande Ortiz y a la Profesora Karol Sosa, por su apoyo para la realización de esta tesis.

Muchas gracias.

RESUMEN

La presente investigación tuvo por objeto la determinación de ácido cítrico por cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC) en vinos tintos y su uso para la prevención de cálculos renales, se tomaron como muestra cuatro vinos tintos que tienen mayor demanda en el mercado como son: Santiago Queirolo, Tabernero, Inti Palka y Tinto Tacama de los cuales se encontró una mayor concentración de ácido cítrico en el vino Santiago Queirolo (0.6 g/L), seguido de Inti Palka y Tinto Tacama (0.3 g/L) ambos vinos y en menor concentración el vino Tabernero con (0.2 g/L). Para saber el nivel de conocimiento que tiene la población sobre el uso del vino para la prevención de cálculos renales se utilizó como instrumento una hoja de encuesta que consta de cinco preguntas cerradas respecto al vino de su preferencia, la frecuencia con que lo consumen, el fin de su consumo y las propiedades que le atribuyen al vino. Se llegó a la conclusión de que la presencia de ácido cítrico en los diferentes vinos tintos analizados por HPLC está dentro del rango establecido para considerarlo un vino de buena calidad y pueda ayudar a prevenir la formación de cálculos renales y con respecto al conocimiento de las personas sobre la propiedad del vino de prevenir la formación de cálculos renales es relativamente baja (12%).

Palabras claves: Ácido cítrico, vinos tintos, HPLC, Litiasis renal.

ABSTRACT

The present investigation was aimed at the determination of citric acid by high performance liquid chromatography (HPLC) in red wines and their use for the prevention of kidney stones, were sampled four red wines that have higher demand in the market such as: Santiago Queirolo, Tabernero, IntiPalka and Tinto Tacama of which found a higher concentration of citric acid in the wine Santiago Queirolo (0.6 g / L), followed by IntiPalka and Tinto Tacama (0.3 g / L) both wines and Tabernero lower concentration with wine (0.2 g / L). To know the level of knowledge that the population on the use of wine for the prevention of kidney stones was used as a road survey instrument consisting of five closed questions regarding the wine of your choice, how often you use it, the to consumption and the properties attributed to the wine. They concluded that the presence of citric acid at different red wines analyzed by HPLC is within the range set to consider a wine of good quality and can help prevent the formation of kidney stones, and with respect to knowledge of people wine on the property to prevent the formation of kidney stones is relatively low (12%).

Key words: citric acid, red wines, HPLC, renal lithiasis.

ÍNDICE	Pág.
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Resumen.....	iv
Abstract.....	v
Índice.....	vi
Índice de tablas.....	ix
Índice gráficos.....	x
Introducción.....	xi
 CAPÍTULO I	
Planteamiento del problema.....	13
1.1 Descripción de la Realidad Problemática.....	13
1.2 Delimitación de la investigación.....	14
1.2.1 Delimitación Espacial.....	14
1.2.2 Delimitación Temporal.....	14
1.2.3 Delimitación Social.....	14
1.3 Formulación del Problema.....	14
1.4 Objetivos de la Investigación.....	14
1.4.1 Objetivo General.....	14
1.4.2 Objetivos Específicos.....	14
1.5 Hipótesis de la Investigación.....	15
1.5.1 Hipótesis General.....	15
1.5.2 Hipótesis Secundarias.....	15
1.6 Justificación e Importancia de la Investigación.....	15
1.6.1 Justificación de la investigación.....	15
1.6.2 Importancia de la investigación.....	16

CAPÍTULO II

Marco Teórico.....	17
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	17
2.2 Bases Teóricas.....	19
2.2.1 Ácido Cítrico.....	19
2.2.1.1 Beneficios del ácido cítrico.....	21
2.2.2 Litiasis renal o cálculos renales.....	24
2.2.2.1 Tipos de cálculos renales.....	24
2.2.2.2 Causas y Factores a tener en cuenta.....	25
2.2.2.3 Síntomas más frecuentes.....	25
2.2.2.4 Diagnóstico.....	26
2.2.2.5 Tratamiento.....	27
2.2.2.6 Prevención.....	28
2.3 Definición de Términos Básicos.....	29

CAPÍTULO III

Metodología de la Investigación.....	32
3.1 Diseño de la Investigación.....	32
3.1.1 Tipo de Investigación.....	32
3.1.2 Método.....	32
3.2 Población y Muestreo de la Investigación.....	32
3.2.1 Población.....	32

3.2.2 Muestra.....	32
3.3 Variables e Indicadores.....	33
3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	33
3.4.1 Técnicas.....	33
3.4.2 Instrumentos.....	33
CAPÍTULO IV	
Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	35
4.1 Resultados.....	35
a) Resultados de encuesta.....	35
4.2 Discusión de los Resultados.....	41
Conclusiones.....	42
Recomendaciones.....	43
Referencias bibliográficas.....	44
Anexos.....	46

Índice tablas	Pág.
Tabla N° 1: Usos del ácido cítrico.....	19
Tabla N°2: Características generales del ácido cítrico.....	20
Tabla N° 3: Preferencias de vino.....	34
Tabla N° 4: Frecuencia de consumo.....	35
Tabla N° 5: Fin de consumo.....	36
Tabla N° 6: Compuestos presentes en el vino.....	37
Tabla N° 7: Propiedades del vino.....	38
Tabla N° 8: Concentración de ácido cítrico en vinos tintos.....	39

Índice de gráficos y figuras.	Pág.
Grafico N° 1: preferencias de vinos tintos.....	34
Gráfico N° 2: Frecuencia de consumo.....	35
Gráfico N° 3: Fin de consumo.....	36
Gráfico N° 4: Compuestos presentes en el vino.....	37
Gráfico N° 5: Propiedades del vino.....	38
Figura N°1: Cromatograma de vino tinto Santiago Queirolo.....	40
Figura N°2: Cromatograma de muestra “blanco” para determinar ácido cítrico.....	48
Figura N°3: Cromatograma de muestra estándar para determinar ácido cítrico.....	49
Figura N°4: Cromatograma de muestra estándar para determinación ácido cítrico.....	50
Figura N°5: Cromatograma de vino tinto Santiago Queirolo.....	51
Figura N°6: Cromatograma de vino tinto Taberero.....	52
Figura N°7: Cromatograma de vino tinto Inti Palka.....	53
Figura N°8: Cromatograma de vino tinto Tinto Tacama.....	54

INTRODUCCIÓN

El ácido cítrico es un producto con una demanda mundial creciente, debido a sus aplicaciones en la industria de alimentos (bebidas, embutidos), farmacéutica, cosmética, plásticos y detergentes. Se obtiene por fermentación de distintas materia primas, especialmente la melaza de caña de azúcar. Es un ácido orgánico que está presente en la mayoría de las frutas, sobre todo en cítricos como el limón, uva y la naranja.

En el organismo humano el ácido cítrico ingerido se incorpora al metabolismo normal, degradándose totalmente y produciendo energía en una proporción comparable a los azúcares. Es perfectamente inocuo a cualquier dosis concebiblemente presente en un alimento.

El ácido cítrico tiene diversas propiedades beneficiosas para la salud, como antioxidante, cuidado de la piel o la garganta, en la prevención de la formación de cálculos renales. También se usa en fotografía.

"El vino es cosa admirablemente apropiada para el hombre, tanto en el estado de salud como en el de enfermedad, si se le administra oportunamente y con justa medida, según la constitución individual". Hipócrates

El vino es una bebida que, aunque tiene calorías como cualquier otra bebida alcohólica, si se bebe con moderación puede ser buena para la salud, sobre todo si se toma una copa de vino tinto a la hora de la comida. Además de sus propiedades digestivas, lo que la hace una bebida especialmente indicada para las comidas, el vino es un buen tónico debido a los taninos a la vez que es bueno para el equilibrio del sistema nervioso y antidepresivo. Pero sobre todo, de sobras son conocidas sus propiedades beneficiosas para el corazón, tomándose con moderación, por las propiedades contra las causas principales que dan lugar a las enfermedades del corazón como el colesterol malo y la hipertensión, entre otras.

El vino también tiene poder antioxidante, contra las várices, los calambres musculares, aterosclerosis, alzheimer y hemorroides, son buenas contra las alergias y la tensión arterial.

Del mismo modo, se demostró que el vino tinto, de entre un campo de 21 bebidas, estaba más fuertemente asociado al decrecimiento del riesgo de formación de cálculos renales ya que reducía el riesgo de formación de éstos en un 39%.(1)

La litiasis renal es una enfermedad que se caracteriza por la aparición de cálculos (cuerpos sólidos formados por la agregación de minerales) en el aparato urinario superior (riñones y uréter). Los cálculos renales se forman dentro del riñón a partir de las sustancias que están en la orina. Pueden quedarse en el riñón o desprenderse y bajar por los conductos urinarios. Si el tamaño de la piedra o cálculo es muy pequeño, puede eliminarse con la orina sin causar síntomas, pero si el tamaño es suficiente queda atrapada en los uréteres, en la vejiga, o en la uretra.

La forma más frecuente de expresarse la enfermedad es el cólico nefrítico: aparece cuando un cálculo se desprende o se rompe y queda atrapado en las vías urinarias.

Los cálculos renales suelen ser de calcio, y con menor frecuencia de magnesio, de ácido úrico o de cistina, en dependencia de las enfermedades o causas a los que se asocian.

El presente trabajo tiene como finalidad dar a conocer las propiedades benéficas del vino (que tiene como uno de sus componentes principales el ácido cítrico) en especial la prevención de cálculos renales que es una enfermedad que afecta a gran cantidad de la población en especial al sexo masculino por una serie de factores como puede ser el tipo de vida, factores genéticos, ambientales, etc.

Se busca beneficiar a toda la población que pueda padecer esta enfermedad y darles una alternativa para la prevención de la formación de los cálculos renales, ya que el consumo del vino ha ido en aumento en estos últimos años en nuestro medio sea con fines gastronómicos u otro motivo.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la Realidad Problemática

Los cálculos renales afectan a la población en una proporción de tres hombres por cada mujer, principalmente entre los 20 a 50 años de edad. (2) Los países industrializados y de clima tropical tienen mayor incidencia en comparación con los países en vías de desarrollo, siendo los principales factores que se relacionan con la enfermedad la baja ingesta de agua y pérdida de líquidos por el sudor, así como también al tipo de alimentación. Las personas con escasos recursos y acceso limitado al agua potable también tienen mayor riesgo de tener cálculos renales (litiasis renal).

Esta enfermedad es más frecuente en zonas desérticas y montañosas y en lugares con temperaturas elevadas, por consiguiente los casos atendidos en los hospitales aumentan en época de verano. Otra característica de esta enfermedad es el factor hereditario; es decir también son susceptibles de tener cálculos renales los familiares directos de las personas que han sufrido esta enfermedad.

Más o menos el 15-20% de los pacientes con cálculos son hospitalizados debido al dolor, la obstrucción, o al desarrollo de infección.

En el Perú los cálculos renales, es una de las dolencias más frecuentes en los riñones, después de las infecciones urinarias. Se cree que 1 de cada 3 personas (cerca del 12% de varones y 6 % de mujeres) sufrirá en algún momento de cálculos renales. De todos los pacientes que formen cálculos renales, aproximadamente el 30% volverá a formar cálculos nuevamente en los siguientes 5 años, según un artículo de la Clínica de Urología Avanzada (Lima-Perú). (3)

El objetivo primordial del tratamiento es aliviar el dolor e inhibir la formación de nuevos cálculos. El tratamiento quirúrgico se indica cuando la nefrolitiasis se complica con obstrucción o infección severa.

El cambio de algunos factores ambientales, como la dieta (hábitos alimentarios) de la persona, ingesta de mayor cantidad de líquidos y la ingesta de ciertas vitaminas y

minerales (zumos cítricos diluidos, infusiones suaves) pueden ayudar a prevenir este tipo de enfermedades.

1.2 Delimitación de la Investigación

1.2.1 Delimitación Espacial

La investigación se realizó con estudiantes de la Escuela Académico Profesional de Farmacia y Bioquímica (EAPFYB) de la Universidad Alas Peruanas (UAP).

1.2.2 Delimitación Temporal

La presente investigación se realizó los meses de Mayo a Agosto del 2013.

1.2.3 Delimitación Social

Participaron estudiantes varones del 5^{to} al 10^{mo} ciclo de la EAPFYB-UAP y personas que consumen vinos con frecuencia

1.3 Formulación del Problema

¿Cuál es el porcentaje del ácido cítrico presente en los vinos tintos y su uso en la prevención de cálculos renales?

1.4 Objetivos de la Investigación

1.4.1 Objetivo General

Determinar la presencia del ácido cítrico en vinos tintos por HPLC y su uso en la prevención de cálculos renales.

1.4.1 Objetivos Específicos

- Determinar la concentración de ácido cítrico en vinos tintos por HPLC.
- Determinar el nivel de conocimiento de la población sobre las propiedades del ácido cítrico presente en vinos tintos.

1.5 Hipótesis de la Investigación

1.5.1 Hipótesis General

La presencia de ácido cítrico en vinos tintos podría ser útil en la prevención de cálculos renales.

1.5.2 Hipótesis Secundarias.

- El nivel de ácido cítrico en vinos tintos podría ser de 1g/L.
- Solo el 10% de la población tiene conocimiento de las propiedades del ácido cítrico presente en vinos tintos.

1.6 Justificación e Importancia de la Investigación

1.6.1 Justificación de la investigación

Los cálculos renales o piedras en el riñón es una enfermedad que se presenta generalmente por trastornos en la absorción, el metabolismo o excreción de los componentes de las piedras o cálculos renales (ácidos oxálico, ácido úrico, calcio, fosfatos, etc.), la acidez o pH de la orina y sustancias inhibitoras como ácido cítrico y magnesio, sin olvidar que existen factores genéticos o adquiridos. Afecta generalmente a varones de 20 a 50 años (2), más en la zona porque las aguas son duras y ricas en calcio, y se presentan en forma de arenilla con la orina o de piedras grandes como una aceituna o mayores, que producen dolores cólicos intermitentes; los restos de sangre en la orina, indican que es oportuno acudir al servicio de urgencias más próximo o al urólogo para su tratamiento.

A menudo el tratamiento es largo, pero es importante para su éxito su seguimiento estricto.

El mercado peruano del vino viene acumulando importante crecimiento durante los últimos años tanto en producción nacional como en importaciones. El consumidor es cada vez más entendido, sabe apreciar un gran vino y diferenciar los buenos vinos de los simplemente discretos.

Entre sus componentes principales están los ácidos orgánicos naturales que proceden de la uva y por tanto se han formado durante el proceso madurativo natural en la planta. Son por tanto ácidos que encontraremos generalizados en el mundo de la fruta. En esta categoría destacamos al ácido tartárico, el ácido málico y el ácido cítrico, ácidos orgánicos derivados, y ácidos inorgánicos.

El ácido cítrico es un inhibidor de la formación de cálculos. Una única dosis nocturna de "citrato potásico" incrementa significativamente la eliminación urinaria de citrato y alcaliniza la orina, disminuyendo la recurrencia en la formación de cálculos.

El presente trabajo pretende dar a conocer las propiedades benéficas del consumo de vino, sobre todo en la prevención de cálculos renales que afecta a la población varonil en su mayoría. La presencia del ácido cítrico en el vino ayudaría a la prevención de la formación de cálculos renales. Dando así una alternativa para evitar los tratamientos farmacológicos y quirúrgicos que conlleva esta enfermedad.

1.6.2 Importancia de la investigación

El presente trabajo tiene como finalidad dar a conocer las propiedades benéficas del vino (que tiene como uno de sus componentes principales el ácido cítrico) en especial la prevención de cálculos renales que es una enfermedad que afecta a gran cantidad de la población en especial al sexo masculino por una serie de factores como puede ser el tipo de vida, factores genéticos, ambientales, etc.

Se busca beneficiar a toda la población que pueda padecer esta enfermedad y darles una alternativa para la prevención de la formación de los cálculos renales, ya que el consumo del vino ha ido en aumento en estos últimos años en nuestro medio sea con fines gastronómicos u otro motivo.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

En la investigación del Efecto del uso de Ácido Acético, Cítrico e hipoclorito de calcio para control de *Escherichiacoli* (ATCC 25922) en Lechuga (*Lactuca sativa* L.) y Chile dulce (*Capsicumannuum*L.) realizada por Mario Mendoza Velásquez, Félix Roberto Cantor Barreiro, se busca determinar los efectos del ácido acético (AA), cítrico (AC), e hipoclorito de calcio (CL), en factores microbiológicos y físicos en lechuga y chile dulce. Se determinó que al utilizar ácido acético (1000 mg L-1), cítrico (1000 mg L-1) y mezclas con hipoclorito de calcio (50 mg L-1) se observan reducciones de hasta 2.19 ± 0.49 Log UFC cm-2 de *E. coli* (ATCC 25922) en superficies de lechuga, y la solución desinfectante basada en ácido acético (1000 mg L-1) es la de menor costo variable.(4)

En estudios realizados por el médico mexicano Alberto Halabe Bucay afirma que el ácido cítrico puro ingerido en suficiente cantidad permite afrontar el cáncer porque inhibe la glicólisis, es decir, la vía metabólica encargada de oxidar la glucosa a fin de obtener energía por las células (la glucólisis es un proceso de diez reacciones enzimáticas consecutivas que permiten convertir cada molécula de glucosa en dos moléculas de piruvato). En otras palabras, impide que la glucosa llegue a las células cancerosas y estas se alimenten y multipliquen. “El ácido cítrico-explica- inhibe la enzima fosfofructuocinasa, el complejo piruvato deshidrogenasa y la enzima succinato deshidrogenasa del Ciclo de Krebs”. Los resultados obtenidos en más de 300 casos parecen avalar su propuesta. (5)

En el Artículo Especial titulado “Citrato y Litiasis Renal” elaborado por Elisa E. Del valle, Francisco R. Spivacow, Armando L. Negri, integrantes del Instituto de Investigaciones Metabólicas, Universidad del Salvador, Buenos Aires- Argentina publicado el 2013, da cuenta que el citrato es un potente inhibidor de la cristalización de sales de calcio. La hipocitraturia es una alteración bioquímica frecuente en la formación de cálculos de calcio en adultos y especialmente en niños. El pH ácido (sistémico, tubular e intracelular) es el principal determinante de la excreción de citrato en la orina. Si bien la mayoría de los pacientes con litiasis renal presentan

hipocitraturia idiopática, hay un número de causas para esta anomalía que incluyen acidosis tubular renal distal, hipokalemia, dietas ricas en proteínas de origen animal y/o dietas bajas en álcalis y ciertas drogas, como la acetazolamida, topiramato, IECA y tiazidas. Las modificaciones dietéticas que benefician a estos pacientes incluyen: alta ingesta de líquidos y frutas, especialmente cítricos, restricción de sodio y proteínas, con consumo normal de calcio. El tratamiento con citrato de potasio es efectivo en pacientes con hipocitraturia primaria o secundaria y en aquellos desordenes en la acidificación, que provocan un pH urinario persistentemente ácido. Los efectos adversos son bajos y están referidos al tracto gastrointestinal. (6)

En la investigación de Compuestos fenólicos, actividad antioxidante, contenido de resveratrol y componentes del aroma de 8 vinos peruanos realizado por Rodrigo Salazar, Giovana Espinoza, Candy Ruiz, María de Fátima Fernández, Rosario Rojas, tuvo como objetivo conocer las propiedades fisicoquímicas, actividad antioxidante, componentes del aroma y contenido de resveratrol y quercetina de 8 vinos peruanos. Por medio de cromatografía líquida de alta performance (HPLC) se pudo detectar la presencia del compuesto trans-resveratrol en 6 de los 8 vinos peruanos evaluados. El vino Tabernero Malbec-Merlot contiene la mayor concentración de dicho compuesto ($0,56 \pm 0,03 \mu\text{g/mL}$) y, además, es el que presenta la mejor actividad antioxidante en el test de DPPH. Por medio de cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS) se pudo determinar que los compuestos volátiles de mayor concentración en el aroma de los vinos fueron el ácido sórbico, feniletanol, ácido propanoico y monoetil éster del ácido butanodioico. (7)

En los diferentes trabajos de investigación y artículos se dan a conocer los beneficios del ácido cítrico y del vino para la salud, tanto en la prevención de enfermedades como su capacidad anti microbiana (ácido cítrico).

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Ácido Cítrico

El ácido cítrico es uno de los aditivos más utilizados por la industria alimentaria.

Se obtiene por fermentación de distintas materia primas, especialmente la melaza de caña de azúcar. El ácido cítrico es un ácido orgánico tricarbónico que está presente en la mayoría de las frutas, sobre todo en cítricos como el limón y la naranja.

Es un buen conservante y antioxidante natural que se añade industrialmente en el envasado de muchos alimentos como las conservas vegetales enlatadas.

En bioquímica aparece como una molécula intermediaria en el ciclo de los ácidos tricarbónicos, proceso realizado por la mayoría de los seres vivos.

En el organismo humano el ácido cítrico ingerido se incorpora al metabolismo normal, degradándose totalmente y produciendo energía en una proporción comparable a los azúcares. Es perfectamente inocuo a cualquier dosis concebiblemente presente en un alimento.

El ácido cítrico y sus sales se pueden emplear en prácticamente cualquier tipo de producto alimentario elaborado. El ácido cítrico es un componente esencial de la mayoría de las bebidas refrescantes, (excepto las de cola, que contienen ácido fosfórico) a las que confiere su acidez, del mismo modo que el que se encuentra presente en muchas frutas produce la acidez de sus zumos, potenciando también el sabor a fruta. Con el mismo fin se utiliza en los caramelos, en pastelería, helados, etc. Es también un aditivo especialmente eficaz para evitar el oscurecimiento que se produce rápidamente en las superficies cortadas de algunas frutas y otros vegetales.

También se utiliza en la elaboración de encurtidos, pan, conservas de pescado y crustáceos frescos y congelados entre otros alimentos. Los citratos sódico o potásico se utilizan como estabilizantes de la leche esterilizada o UHT.

Tabla N°1: Usos del ácido cítrico.

Sector	Uso
Bebidas	Saborizante y regulador del pH; incrementa la efectividad de los conservantes antimicrobianos
Dulces y Conservas	Acidulante y regulador del pH para lograr una óptima gelificación
Caramelos	Acidulante y regulador del pH con el objetivo de alcanzar la máxima dureza de los geles
Verduras Procesadas	En combinación con ácido ascórbico, previene la oxidación
Alimentos Congelados	Ayuda a la acción de los antioxidantes; inactiva enzimas previniendo pardeamientos indeseables; inhibe el deterioro del flavor y el color
Frutas y Hortalizas Enlatadas	Disminuye el pH; al actuar como quelante; previene la oxidación enzimática y la degradación del color, resalta el sabor.
Aceites y Grasas	Previene la oxidación
Confitería y Repostería	Se utiliza como acidulante, resaltador de sabores y para optimizar las características de los geles
Quesos Pasteurizados y Procesados	En forma de sal, como emulsificante y texturizante
Lácteos	Estabilizante en cremas batidas
Productos de la Pesca	Para bajar el pH en presencia de otros conservantes o antioxidantes
Carnes	Se utiliza como auxiliar del procesado y modificador de textura

Fuente: <http://www.bristhar.com.ve/acidocitrico.html>

Tabla N°2: Características generales del ácido cítrico.

Formula	C6H8O7
Peso molecular	192.13
Apariencia	cristales blancos
Sabor	sabor ácido
Olor	prácticamente sin olor
Solubilidad (gr./100 ml a 25°C)	en agua : 162 en ethanol: 59 en ether : 0.75
Punto de fusión:	153°C

Fuente:<http://www.bristhar.com.ve/acidocitrico.html>

2.2.1.1 Beneficios del ácido cítrico

A. Cálculos renales: Administrado mientras bebe limonada, el ácido cítrico previene la formación de cálculos renales y garantiza el correcto funcionamiento de los riñones. La capacidad del ácido cítrico para quelar, sus propiedades alcalinizantes del calcio, lo hacen útil como un método para la prevención de cálculos renales.

B. Antioxidante: Como un ácido antioxidante, el ácido cítrico puede ser capaz de neutralizar los efectos dañinos de los radicales libres, compuestos inestables que pueden acumularse en el cuerpo y pueden desencadenar el crecimiento de tumores cancerosos.

C. La absorción de los minerales: Los especialistas dicen que el ácido cítrico tiene la facilidad de asociarse con minerales y metales, un rasgo que acelera su absorción en el cuerpo.

- D. Cuidado de la piel:** El ácido cítrico es un ingrediente común que se encuentra en mascarillas y productos para la piel. Se considera un antioxidante que puede ayudar a la regeneración de tejido de la piel y retardar el proceso de envejecimiento.
- E. Color de la piel:** En el caso de la piel manchada o pecas, el uso de una crema rica en ácido cítrico tendrá un efecto de despigmentación.
- F. Dolor de garganta:** El ácido cítrico es de gran ayuda cuando una persona tiene amigdalitis. Hacer gárgaras con una combinación de ácido cítrico y agua se elimina la infección de la garganta, ya que efectivamente mata los gérmenes que están causando la infección.
- G. Náuseas:** El ácido cítrico puede rápida y efectivamente reducir las náuseas por la reducción de la acidez gástrica.
- H. Agua con limón:** Uno de los principales beneficios del ácido cítrico es su increíble poder curativo. Se afirma que beber agua con limón tiene una alta concentración de este ácido y puede aliviar el ardor de estómago, flatulencias y eructo. El ácido cítrico en el jugo de limón también ayuda a la digestión, y se mueve hacia el intestino como diarrea natural, previniendo el estreñimiento.
- I. Conservación de alimentos:** La adición de ácido cítrico para conservas de frutas, postres a base de gelatina, vegetales enlatados, y productos cárnicos amplían en gran manera la vida útil de estos productos. El ácido cítrico es un conservante capaz de luchar contra los efectos de la descomposición bacteriana.
- J. Salud:** Tomar el jugo de limón y lima, junto con otros cítricos como naranjas y pomelos en beneficio del cuerpo. El ácido cítrico se ha demostrado que es efectivo para romper cálculos renales, al afectar

el equilibrio ácido de la orina y es menos probable la formación de piedras (cálculos) en los riñones.

K. Ablandamiento del agua: El ácido cítrico tiene la capacidad de quelar metales, es decir la creación de enlaces entre los sitios de unión a nivel molecular. Esto hace que sea un ingrediente muy eficaz en jabones. De esta manera no es necesario utilizar un suavizador de agua.

L. Vino: El ácido cítrico se añade al vino porque las uvas utilizadas tienen un bajo nivel de acidez. Esto le da al vino un sabor más completo.

Este método se utiliza en vinos baratos, ya que cuesta menos que el uso de una uva de mayor calidad.

M. Mejora del sabor: no solo preservar se puede mejorar el sabor también. El ácido cítrico se utiliza a menudo para agregar sabores agrios o ácidos para alimentos o bebidas no alcohólicas. Por lo general, el ácido cítrico se identifica por el número E-330 cuando se añade como saborizante de alimentos.

N. Fotografía: El ácido cítrico se puede utilizar en lo que se llama el baño de parada, un producto químico líquido de inmersión que detiene el proceso de desarrollo de productos químicos en el papel fotográfico. El desarrollo de líquidos se hace generalmente con un mezclado en alcalina, que es una base de metal que se disuelve en agua. El ácido cítrico neutraliza el efecto de la alcalina, parando el proceso de revelado. (8)

2.2.2 Litiasis renal o cálculos renales

La litiasis renal es una enfermedad que se caracteriza por la aparición de cálculos (cuerpos sólidos formados por la agregación de minerales) en el aparato urinario superior (riñones y uréter). Los cálculos renales se forman dentro del riñón a partir de las sustancias que están en la orina. Pueden quedarse en el riñón o desprenderse y bajar por los conductos urinarios. Si el tamaño de la piedra o cálculo es muy pequeño, puede eliminarse con la orina sin causar síntomas, pero si el tamaño es suficiente queda atrapada en los uréteres, en la vejiga, o en la uretra.

La forma más frecuente de expresarse la enfermedad es el cólico nefrítico: aparece cuando un cálculo se desprende o se rompe y queda atrapado en las vías urinarias. Al dificultar o impedir el flujo de orina desde el riñón a la vejiga, aumenta la presión dentro de los conductos urinarios, lo que activa las terminaciones nerviosas de la mucosa y provoca dolor.

Los cálculos renales suelen ser de calcio (al menos 75%) (9), y con menor frecuencia de magnesio, de ácido úrico o de cistina, en dependencia de las enfermedades o causas a los que se asocian.

2.2.2.1 Tipos de cálculos renales:

A. Cálculo: Es la más común de todas ya que el calcio es un mineral que forma parte de nuestra dieta diaria. Generalmente en el organismo, aquel calcio que no se utiliza para los huesos o los músculos, pasa directamente a los riñones para ser eliminado por la orina y, sucede que en algunas personas éste es retenido uniéndose a otros desperdicios, formando la piedra o cálculo.

B. Triple fosfato o estruvita: Puede formarse después de una infección o presencia de cuerpos extraños en el sistema urinario. Estas piedras contienen magnesio, amoníaco y fosfato.

C. Ácido úrico: Se forman debido a un exceso de ácido úrico en la sangre.

D. Cistina: Pueden formarse en personas con cistinuria. Son poco comunes pero hereditarias. Ésta es una sustancia que forma parte de los músculos, nervios y otras partes del cuerpo, pero se puede acumular en la orina hasta llegar a formar piedras de la misma.

E. Xantinas: Son sustancias que pertenecen a un grupo químico de bases purínicas.

F. Latrogénicos: Provocadas por fármacos.

G. Silicato: Inducida por fármacos.

2.2.2.2 Causas y Factores a tener en cuenta:

- Exceso de ácido úrico.
- Trastornos de la absorción, metabolismo o excreción de los componentes de los cálculos (calcio, ácido oxálico, ácido úrico).
- Trastorno de los inhibidores de la formación de cálculos (ácido cítrico y magnesio).
- Trastornos de la acidez (pH) de la orina.

2.2.2.3 Síntomas más frecuentes:

- Cólico nefrítico consistente en un dolor, a veces muy intenso, que se produce por el taponamiento de la salida de la orina del riñón. Generalmente se localiza en la zona lumbar y se irradia hacia el abdomen y los genitales. El dolor se acompaña de náuseas, vómitos, sudoración y sensación de hinchazón abdominal.

- Aparición de sangre en la orina (hematuria) que se produce por las lesiones que producen las piedras o cálculos al pasar por los conductos urinarios.
- Infecciones frecuentes de orina.

2.2.2.4 Diagnóstico:

El diagnóstico del cólico nefrítico se basará en los síntomas que presenta el paciente y en la exploración física. Al golpear suavemente la zona del riñón que se ve afecto por la obstrucción habrá un dolor agudo severo.

Se realizará una analítica de orina y de sangre. En la analítica de orina se comprobará si existe hematuria o si hay leucocitos. Debido a la inflamación es normal que pueda haber leucocitos pero no abundantes. En caso de infección se verá una mayor presencia de leucocitos así como bacterias en la orina. La analítica de sangre permitirá valorar la función renal, dado que si existe afectación del funcionamiento renal a causa de una obstrucción, pudiendo en ocasiones llegar a estados de insuficiencia renal aguda, será preciso desobstruir el riñón de inmediato. También permite valorar niveles elevados de calcio y ácido úrico.

Las litiasis se pueden observar en su mayoría en una radiografía simple de abdomen debido a su composición cálcica. Sin embargo, no se apreciarán las de ácido úrico u otras composiciones. La ecografía permitirá ver litiasis de cualquier sal, pero no permite explorar la zona media del uréter. En casos de cólicos de repetición se aconseja realizar una ureterografía intravenosa, que permite ver el recorrido de la vía urinaria desde el riñón hasta la uretra, o una tomografía axial computadorizada (TAC).

2.2.2.5 Tratamiento:

La gran mayoría de litiasis se expulsan por sí solas, de manera que solamente hay que tratar el cólico nefrítico que puedan producir. El tratamiento se basará en el control del dolor con analgésicos y antiinflamatorios potentes, como el ibuprofeno, el metamizol o el diclofenaco. En caso de no tolerar los fármacos por vía oral a causa de vómitos que no se controlen con antieméticos o de un dolor que no ceda se deberán administrar los fármacos por vía intramuscular o intravenosa.

En el momento del dolor agudo no debe forzarse la hidratación, pues al aumentar el aporte de agua, el riñón produce más orina, que al pasar al uréter lo dilata más y, por lo tanto, aumenta el dolor. La hidratación debe ser moderada y una vez se haya controlado el dolor, aumentarla para que la orina pueda arrastrar la litiasis.

En caso de afectación de la función renal secundaria a la obstrucción deberá liberarse urgentemente la vía urinaria. La mejor forma es intentarlo mediante la colocación de un catéter por vía endoscópica que supere la litiasis y permita que la orina fluya del riñón al exterior. Si no se puede abrir paso por vía endoscópica, se colocará una nefrostomía, es decir, un catéter colocado a través de la piel y guiado por ecografía hasta llegar a la pelvis renal para que la orina salga directamente al exterior.

En casos de litiasis muy grandes que no puedan expulsarse solas existe la opción de fragmentarlas en trozos minúsculos mediante ultrasonidos para que luego se puedan expulsar de forma natural: es lo que se conoce como litotricia extracorpórea por ondas de choque (LEOC). En caso de no poder realizarse o de cálculos complicados, se procederá a la extracción quirúrgica, bien por vía endoscópica, a través del conducto de la orina, fragmentándolos, bien mediante cirugía abierta. (10)

2.2.2.6 Prevención

- A. Ingiera abundante líquido.** Se recomienda consumir de 2,5 - 3 litros de líquido al día. Este líquido incluye preferiblemente agua, pero también incluye caldos, té y refrescos.
- B. Alcance un peso adecuado** (índice de masa corporal entre 18,5 y 24,9). Varios estudios han señalado que el sobrepeso y la obesidad aumentan el riesgo de desarrollar cálculos renales. Además la obesidad puede provocar complicaciones tales como hipertensión, diabetes, cáncer, entre otros.
- C. Controle la ingesta de sal;** se recomienda menos de 2400 mg sodio (6 g sal) al día. Algunos alimentos altos en sodio son: productos enlatados y empacados, salsas preparadas, sal de mesa, carnes adobadas y ahumadas, gaseosas, entre otros.
- D. Limite el consumo de proteínas** (huevo, carnes, pescado quesos, mariscos) a 4-5 onzas (120-150 gramos) por día. Las proteínas incrementan el riesgo de nefrolitiasis (condición en la cual las piedras están presentes en la pelvis, los cálices del riñón o los uréteres) y la pérdida de calcio por la orina.
- E. Evitar el consumo de alcohol,** ya que este incrementa el ácido úrico, el calcio, fosfato y magnesio en la orina.
- F. Dependiendo del tipo de cálculo se debe eliminar el soluto de la dieta.** Por ejemplo: Si tienen cálculos cálcicos elimine el CALCIO de la dieta.
- Cálcicos: Ingerir menos de 400mg de calcio al día y menos de 1000 mg fosfato.
 - De oxalato: Disminuir alimentos con ácido oxálico.
 - De ácido úrico: Evitar alimentos con alto contenido de purinas: semillas de soya, carnes (cerdo, res), embutidos y vísceras

(riñón, hígado), pescados (trucha, atún, sardinas, anchoas, patés, bebidas alcohólicas, cereales integrales.

- De cistina: Evitar alimentos fuente de metionina. (11)

2.3 Definición de Términos Básicos

- **Ácido orgánico:** Los ácidos orgánicos son una variedad de ácidos que se concentran habitualmente en los frutos de numerosas plantas. Son compuestos orgánicos que poseen al menos un grupo ácido. Se distinguen el ácido cítrico, fórmico, acético, málico, tartárico, salicílico, oxálico, y los grasos.
- **Ácido cítrico:** Es un ácido orgánico tricarbóxico que está presente en la mayoría de las frutas, sobre todo cítricos como el limón y la naranja. Su fórmula química es $C_6H_8O_7$.
Es un buen conservante y antioxidante natural que se añade industrialmente como aditivo en el envasado de muchos alimentos como las conservas de vegetales enlatados.
- **Antioxidante:** Los antioxidantes son sustancias que pueden proteger las células de los efectos de los radicales libres. Los radicales libres son moléculas producidas cuando el cuerpo degrada los alimentos o por la exposición ambiental al humo del tabaco y la radiación. Los radicales libres pueden dañar las células y pueden representar un papel importante en las enfermedades cardíacas, el cáncer y otras enfermedades.
- **Calculo renal:** Son masas sólidas compuestas de pequeños cristales. Se pueden presentar uno o más cálculos al mismo tiempo en el riñón o en el uréter. Los cálculos pueden formarse cuando la orina contiene una gran cantidad de ciertas sustancias.
Estas sustancias pueden crear pequeños cristales que se convierten en cálculos. Estos cálculos pueden demorar semanas o meses para formarse.

- **Cistinuria:** Es una afección que se transmite de padres a hijos y en la cual se forman cálculos de un aminoácido llamado cistina en el riñón, el uréter y la vejiga.
- **Cólico nefrítico:** Dolor brusco o intenso de la región lumbar que se irradia hacia la ingle. El cólico renal suele acompañar a la dilatación de uréter seguida del espasmo producido por un cálculo al enclavarse o progresar hacia abajo.
- **HPLC:** La cromatografía líquida de alta eficacia o High performance liquid chromatography (HPLC) es un tipo de cromatografía en columna utilizada frecuentemente en bioquímica y química analítica. También se la denomina a veces cromatografía líquida de alta presión o cromatografía líquida de alta resolución.
El HPLC es una técnica utilizada para separar los componentes de una mezcla basándose en diferentes tipos de interacciones químicas entre las sustancias analizadas y la columna cromatográfica.
- **Litiasis renal o cálculos renales:** La litiasis renal, también denominada urolitiasis o nefrolitiasis es una enfermedad causada por la presencia de cálculos o piedras en el interior de los riñones o de las vías urinarias (uréteres, vejiga). Los cálculos renales se componen de sustancias normales de la orina pero por diferentes razones se han concentrado y solidificado en fragmentos de mayor o menor tamaño.
Es una afección que predomina en personas con hábito sedentario o personas con gran exposición al calor.
- **Litotripsia o litotricia extracorpórea (LEC):** Los dos términos son aceptados semánticamente. El primero proviene del griego y el segundo del latín. Es un procedimiento mediante el cual se ubican, fragmentan o pulverizan los cálculos renales o uretrales, localizando el cálculo con ultrasonografía o fluoroscopia y emitiendo con un equipo de ondas de choque u ondas de presión.
- **Nefrostomiapercutánea:** Es un procedimiento mínimamente invasivo, que habitualmente se practica con anestesia local mediante una incisión lumbar menor

de un centímetro, con el fin de introducir en el sistema colector renal una sonda para derivar la orina al exterior. Se practica con visión ecográfica y/o radiológica introduciendo una aguja, una guía, dilatadores y finalmente una sonda que habitualmente tiene 3 mm de diámetro y que se conecta a un sistema de drenaje cerrado.

- **Nefrolitotomíapercutánea (NLP):** Es un procedimiento para ubicar, fragmentar y extraer cálculos renales a través de una nefrostomía percutánea mediante el uso de un equipo endoscópico llamado nefroscopio y de instrumentos de fragmentación y extracción de cálculos.
- **Patología:** La patología es el estudio de las enfermedades en su amplio sentido, es decir, como procesos o estados anormales de causas conocidas o desconocidas.
- **Quelación:** La palabra quelación viene del griego “chele” que significa garra de cangrejo, ya que actúa a modo de pinza atrapando al mineral o metal pesado adhiriéndolo a otra sustancia.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Diseño de la Investigación

3.1.1 Tipo de Investigación

Descriptiva, porque específica, describe e identifica las propiedades importantes del vino (para la salud) especialmente del ácido cítrico que está presente en él, para ello se selecciona una serie de conceptos ya establecidos en diferentes fuentes bibliográficas.

3.1.2 Método

El método que es utilizado en esta investigación es el deductivo porque se conocerán las propiedades benéficas del ácido cítrico presente en vinos y su capacidad de prevención para la formación de cálculos renales.

3.2 Población y Muestreo de la Investigación

3.2.1 Población

Se trabajó con las siguientes poblaciones:

- Estudiantes varones del 5^{to} al 10^{mo} ciclo de la EAPFYB de la UAP.
- Vinos Tintos comercializados en el distrito de Magdalena del Mar - Lima.

3.2.2 Muestra

Las muestras analizadas fueron:

- 60 estudiantes varones del 5^{to} al 10^{mo} ciclo de la EAPFYB de la UAP.
- Vinos tintos:
 - Santiago Queirolo.
 - Tabernero.

- Inti Palka.
- Tacama.

3.3 Variables e Indicadores

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
Concentración de ácido cítrico en vinos tintos.	Santiago Queirolo	1g/l
	Tabernero	1g/l
	Inti Palka	1g/l
	Tinto Tacama	1g/l

3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos:

3.4.1 Técnicas

Las técnicas empleadas en esta investigación fueron:

- a) Encuesta: que se aplicó a los 60 estudiantes de la EAPFYB de la UAP.
- b) Análisis en laboratorio: para examinar el ácido cítrico en los vinos.

3.4.2 INSTRUMENTOS

- a) Hoja de encuesta: que consta de cinco preguntas cerradas.
- b) HPLC:

PROCEDIMIENTO:

Reactivos y soluciones analíticas

El estándar utilizado, con grado de pureza a 99,0%, fue el ácido cítrico, el cual fue preparado en solución acuosa, en la siguiente concentración 1,0mg/ml. La cual fue almacenada a -20 °C.

La fase móvil fue preparada por la mezcla de ácido fosfórico, 0,12%, y acetonitrilo grado HPLC, 0,1%, en agua ultrapura.

Instrumentación y condición cromatográfica.

La separación cromatográfica fue realizada empleando un cromatógrafo líquido alta Resolución (HPLC) modelo Surveyor marca Thermo Finnigan, columna cromatográfica Adsorbil C-18 (250 x 4,6 mm, 5 μm) marca Alltech y sistema de adquisición de datos a través del software Chromquest versión 4.2.34.

El método se desarrolló a una longitud de onda de 212 nm, utilizando un flujo de 0,8 ml/min, temperatura del horno de 25°C, volumen de inyección de 10 μL y tiempo de corrida de 30 min.

Preparación de las muestras de vinos

Las muestras de vinos tintos empleados fueron de las marcas: Santiago Queirolo, Tabernerero, Inti Palka, y Tinto Tacama, comercializados en el Distrito de Magdalena del Mar – Lima, estas fueron diluidas a 10% con agua ultrapura y filtrada a 0,20 μm PDVF marca Whatman.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Resultados

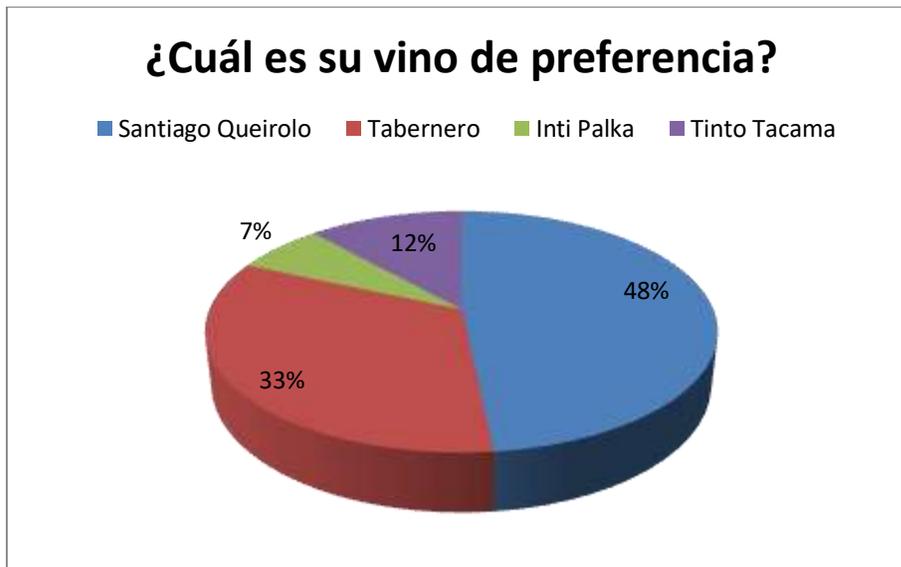
a) Resultados de encuesta:

Tabla N° 3: Preferencias de vino.

Marcas de vinos	Cantidad de personas	Porcentaje
Santiago Queirolo	29	48%
Tabernero	20	33%
Inti Palka	4	7%
Tinto Tacama	7	12%
Total	60	100%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 1: Preferencias de vino



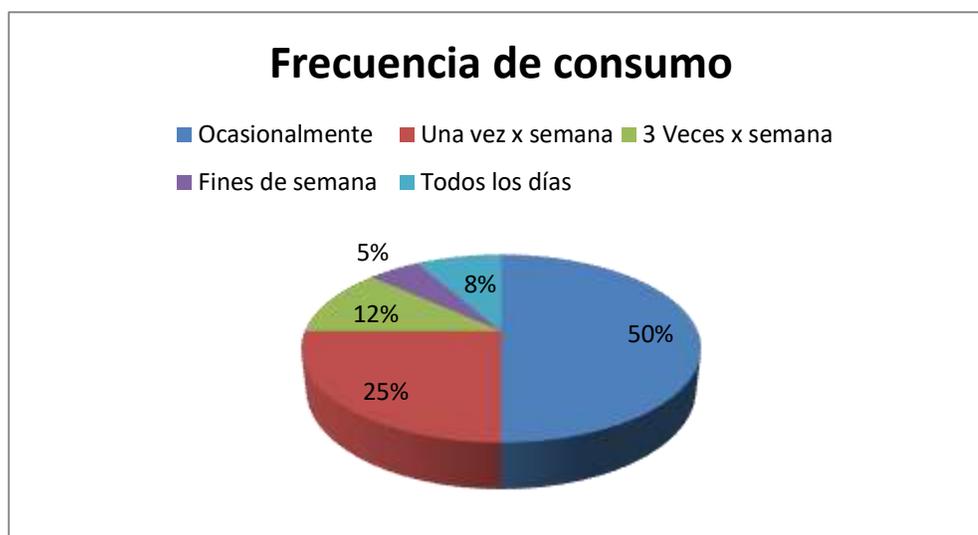
Como se puede observar en el siguiente gráfico el vino de mayor consumo entre la gente es el vino Santiago Queirolo con un 48%, en segundo lugar el vino Tabernero con un 33% seguido del vino Tinto Tacama con un 12%, y en menor porcentaje el vino Inti Palka con un 7 %.

Tabla N° 4: Frecuencia de consumo.

	Cantidad de personas	Porcentaje
Ocasionalmente	30	50%
Una vez por semana	15	25%
3 veces a la semana	7	12%
Todos los fines de semana	3	5%
Todos los días	5	8%
Total	60	100%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 2: Frecuencia de consumo.



En este gráfico se puede observar que las personas consumen vino ocasionalmente en un 50% de los encuestados, seguido de un 25% que lo consume una vez a la semana, un 12% tres veces a la semana, 8% todos los días y un 5% consume vino todos los fines de semana.

Tabla N° 5: Fin de consumo.

	Cantidad de personas	Porcentaje
Para acompañar las comidas	20	33%
Para festejar	28	47%
Para prevenir enfermedades	12	20%
Total	60	100%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 3: Fin de consumo.



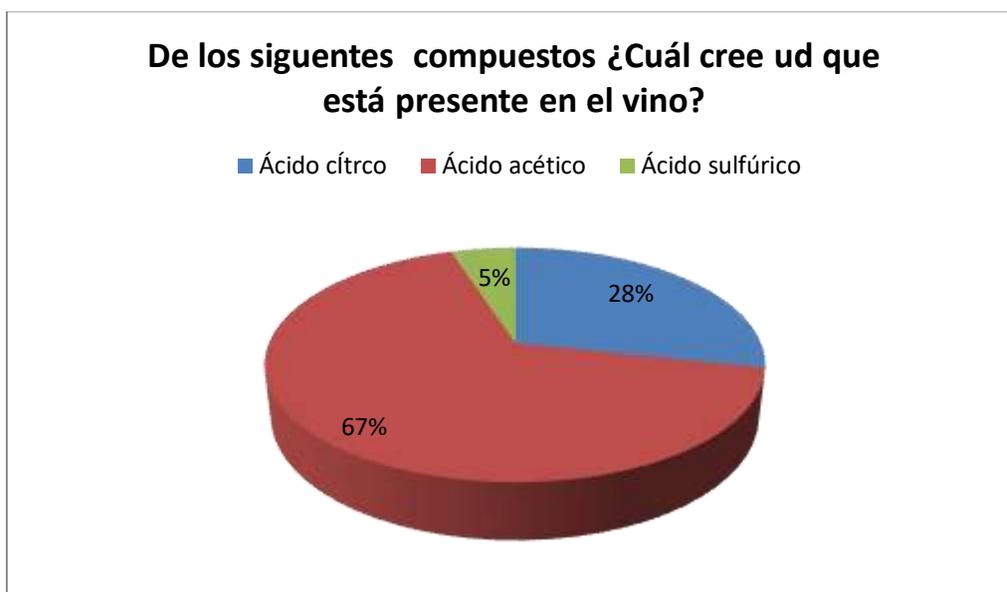
En el siguiente gráfico se observa que un 47% de los encuestados consumen el vino con fines festivos, un 33% para acompañar comidas, y solo un 20% para prevenir enfermedades.

Tabla N° 6: Compuestos presentes en el vino.

	Cantidad de personas	Porcentaje
Ácido cítrico	17	28%
Ácido acético	40	67%
Ácido sulfúrico	3	5%
Total	60	100%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 4: Compuestos presentes en el vino.



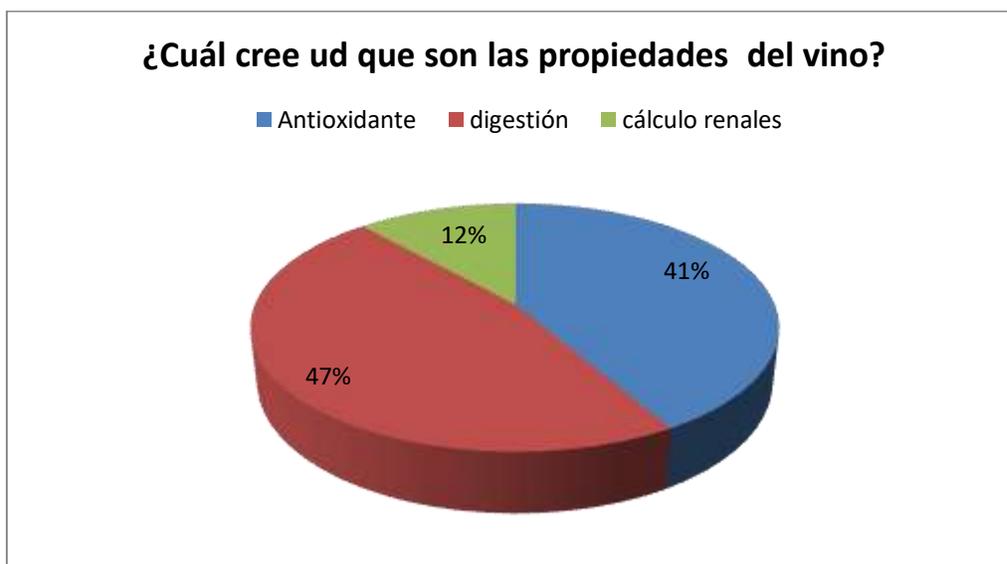
A la pregunta ¿Cuál compuesto cree Ud. que está presente en los vino?, un 67% de los encuestados respondieron que el ácido acético, 28% respondieron ácido cítrico y 5% respondieron ácido sulfúrico.

Tabla N° 7: Propiedades del vino.

	Cantidad de personas	Porcentaje
Como antioxidante	25	41%
Para mejorar la digestión	28	47%
Para prevenir cálculos renales	7	12%
Total	60	100%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 5: Propiedades del vino.



En este gráfico se observa que el 47% de los encuestados cree que el vino tiene la propiedad de mejorar la digestión, un 41% le atribuye propiedades antioxidantes, y un 12% que ayuda a la prevención de cálculos renales.

b) Resultados de concentración de ácido cítrico en vinos tintos.

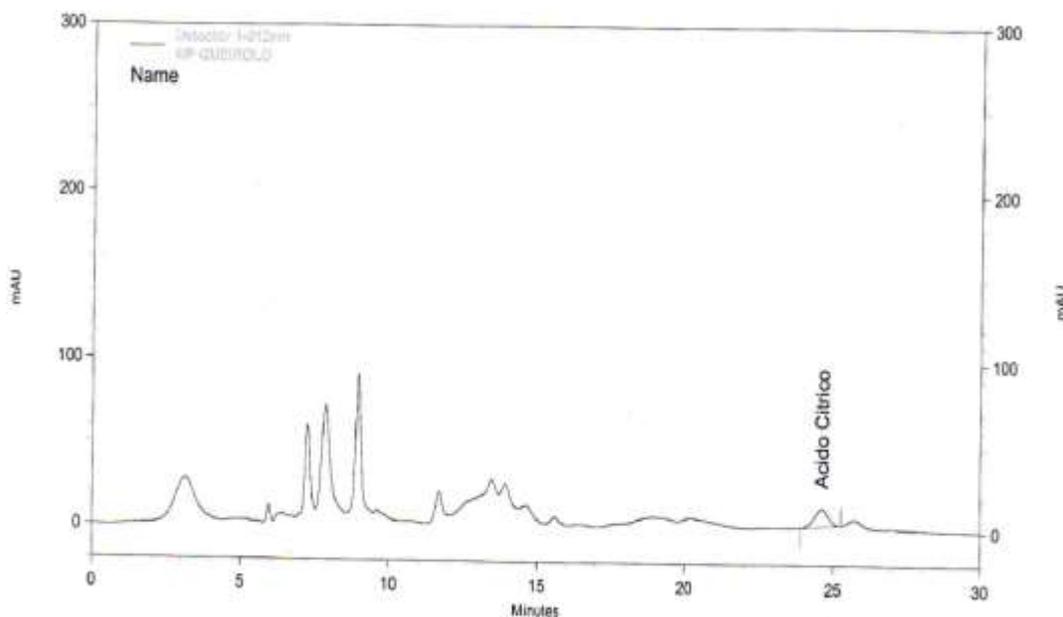
Tabla N° 8: Concentración de ácido cítrico en vinos tintos.

VINOS	CONCENTRACIÓN DE ÁCIDO CÍTRICO
Santiago Queirolo	0.6 g/L
Tabernero	0.2 g/L
Inti Palka	0.3 g/L
Tinto Tacama	0.3 g/L

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en el cuadro entre los vinos tintos analizados el que tiene mayor concentración de ácido cítrico es el vino Santiago Queirolo con 0.6 g/L, seguido de los vinos Inti Palka y Tinto Tacama con 0.3 g/L, y con menor concentración de ácido cítrico tenemos al vino Tabernero con 0.2 g/L.

Figura N°1: Cromatograma de vino tinto Santiago Queirolo



Cromatograma de vino tinto Santiago Queirolo, con identificación del ácido cítrico por nombre y tiempo de retención.

4.2 Discusión de los Resultados

Se corroboró que el vino de preferencia de los encuestados es el que tiene mayor concentración de ácido cítrico lo que es beneficioso para la prevención de cálculos renales en personas que lo consumen.

El consumo del vino para acompañar las comidas, es una forma positiva para promover su capacidad de prevenir la formación de cálculos renales.

No es muy conocida la composición del vino, y en consecuencia se desconoce la capacidad del ácido cítrico (presente en los vinos tintos) de prevenir la formación de cálculos renales.

Debido al desconocimiento de las personas sobre la capacidad del ácido cítrico (contenido en los vinos) de prevenir la formación de cálculos renales, de acuerdo a los resultados obtenidos mediante la encuesta es necesario promover dicho beneficio y de esta manera promover su consumo.

Los beneficios del ácido cítrico presente en vinos es de donador del ion citrato, que es un potente inhibidor de la cristalización de las sales de calcio de acuerdo a datos obtenidos del estudio realizado por integrantes del Instituto de Investigaciones Metabólicas y de la Universidad del Salvador, Buenos Aires- Argentina.

CONCLUSIONES

Primera: De acuerdo al método propuesto se logró determinar la presencia de ácido cítrico y su utilización en la prevención de cálculos renales.

Segunda: Todas las muestras de vinos tintos analizadas presentaron una concentración menor a 1g/L de ácido cítrico, por debajo del nivel máximo permisible.

Tercero: También se logró determinar cierto grado de conocimiento sobre la capacidad que tiene el ácido cítrico para la prevención de los cálculos renales, de acuerdo a las encuestas realizadas.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar una investigación más de campo para determinar la eficacia o no del uso del ácido cítrico en la prevención de la formación de los cálculos renales.
- Realizar una investigación para determinar en qué concentración se debe consumir el ácido cítrico para lograr prevenir la formación de cálculos renales.
- Se recomienda difundir más sobre las propiedades medicinales del vino en especial la de prevenir la formación de cálculos renales, para así darle al vino un valor agregado y que la gente lo consuma no solo como un buen digestivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ramírez García Bernardino. Absorción *IN VIVO* de oligómeros de epicatequina. Disponible en: <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/1003/8652/TESIS.pdf;jsession>.
2. Dr. Sondermen Wilde T.; Díaz B. J.; Dr. Samacá R. Y.; Dr. Silva H. J. M.; Dr. Morales P. G. Litiasis renal y uretral. Disponible en: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/urologia/guicolombianalitiasis.pdf>.
3. Litiasis Renal (cálculos renales) en Perú: Generalidades. Disponible en: <http://litiasisrenalperu.blogspot.com/2011/07/litiasis-renal-calculos-renales-en-peru.html>.
4. Mendoza Velásquez M.; Cantor Barreiro F. R. Efecto del uso de Ácido Acético, Cítrico e hipoclorito de calcio para control de *Escherichiacoli*(ATCC 25922) en Lechuga (*Lactuca sativa* L.) y Chile dulce (*Capsicumannuum*L.). Zamorano, Honduras. Noviembre, 2012. Disponible en: <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/952/1/T3248.pdf>.
5. Utilidad del ácido cítrico en cáncer publicación n° 158, 2010. Disponible en: http://www.dsalud.com/index.php?pagina=sumario_158.
6. Del valle Elisa; Spivacow Francisco; Negri Armando. Citrato y Litiasis. MEDICINA (Buenos Aires) 2013; 73: 363-368.
7. Salazar Rodrigo; Espinoza Giovanna; Ruiz Candy; Fernández María de Fátima; Rojas Rosario. Compuestos fenólicos, actividad antioxidante, contenido de resveratrol y componentes del aroma de 8 vinos peruanos. Disponible en:<http://www.scielo.org.pe/pdf/rsqp/v77n2/a06v77n2.pdf>.
8. Ácido Cítrico (*E 330*).Disponible en:<http://www.bristhar.com.ve/acidocitrico.html>.
9. Mcphee S.; Ganong W. Fisiopatología médica: una introducción a la medicina clínica. 5ta ed.. Manual moderno S.A.. p. 476 – 478.
10. Dr. Cañadas Bustos David. Nefrología y urología: Litiasis renal y cólico nefrítico. Disponible en: <http://www.mapfre.com/salud/es/cinformativo/litiasis-renal.shtml>.
11. Adriana Alvarado, M.Sc. Dieta y Litiasis Renal. Disponible en: <http://geosalud.com/Nutricion/dietalitiasis.htm>.
12. Cálculos renales (Litiasis renal o nefrolitiasis). Disponible en: <http://saludyalimentacion.consumer.es/calculos-renales-al-completo>.
13. Dr. Llona Larrauri Jesús. Los cálculos renales o piedras en el riñón. Disponible en:<http://www.nutritelia.com/salud/calculos-renales-piedras-en-el-rinon>.

14. Iñaki Blasco. Los ácidos del vino. 2001. Disponible en: <http://www.verema.com/articulos/498255-acidos-vino>.
15. Lima, L. L. de A.; Schuler, A.; Guerra, N. B.; Pereira, G. E.; Lima. T.L. de A.; Rocha. H. Otimização e validação de método para determinação de ácidos orgânicos em vinhos por cromatografia líquida de alta eficiência. 2010. Disponible en: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/862941>.
16. Litiasis renal o cálculos renales. Publicado 16/09/2008. Disponible en: <http://www.fisterra.com/ayuda-en-consulta/informacion-para-pacientes/litiasis-renal-calculos-renales/>.
17. Manual de fundamentos y técnica de análisis de alimentos.
18. Manual de Fitoterapia. Disponible en: <http://www.institutobiologico.com/downloads/Manual%20de%20Fitoterapia.pdf>
19. Métodos oficiales de análisis de vinos. Disponible en: http://www.infoagro.com/viticultura/vino/analisis_vinos5.htm.
20. Ortega Teresa. Beneficios del vino sobre el sistema cardiovascular y la actividad neuronal. 2007. Disponible en: <http://www.dicyt.com/noticias/un-estudio-resalta-los-beneficios-del-vino-sobre-el-sistema-cardiovascular-y-la-actividad-neuronal>.
21. Prácticas enológicas lícitas y resoluciones reglamentarias. Disponible en: <http://www.inv.gov.ar/normativas.php?ind=1>.
22. Ramírez López Gladys. Elaboración y control de vinos y licores. Disponible en: http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/moodle/file.php/vinos_y_licores_2008.pdf.
23. Ruz Neri E.; González Celis C.; Siviardo de León Jaen; Escoto Gutiérrez P.; Urquiza Kunhardt E.; Rosenfield Ovadia L. El jugo de arándano y su papel en las infecciones de las vías urinarias. 2009. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/ginobsmex/gom-2009/gom0911e.pdf>.
24. Urología Peruana. Litiasis renal. 2009. disponible en: <http://urologiaperuana.wordpress.com/2009/09/01/litiasis-renal-calculos/>.
25. Mora Alvarado D.; Alfaro Herrera N.; Felipe Portuquez C.; Peinador Brolatto M. Cálculos en las vías urinarias y su relación con el consumo de calcio en: el agua de bebida en Costa Rica. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-02008&script=sci_arttext.

ANEXOS:

Instrumentos

ENCUESTA

- 1. ¿Cuál es el vino de su preferencia?**
 - a). Santiago Queirolo.
 - b). Tabernero.
 - c). Inti Palka.
 - d). Tinto Tacama.

- 2. ¿Con que frecuencia lo consume?**
 - a). Ocasionalmente.
 - b). Una vez por semana.
 - c). 3 veces a la semana.
 - d). Todos los fines de semana.
 - e). Todos los días.

- 3. ¿Con que fin lo consume?**
 - a). Para acompañar las comidas.
 - b). Para festejar.
 - c). Para prevenir enfermedades.

- 4. De los siguientes compuestos ¿cuál cree Ud. que está presente en el vino?**
 - a). Ácido cítrico.
 - b). Ácido acético.
 - c). Ácido sulfúrico.

- 5. ¿Cuáles cree Ud. que son las propiedades del vino?**
 - a). Como antioxidante.
 - b). Para mejorar la digestión.
 - c). Para prevenir cálculos renales.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: Determinación de ácido cítrico en vinos por HPLC.

Presentado por: Bertha Maria Ccahuana Flores.

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	Diseño	
¿Cuál es el porcentaje del ácido cítrico presente en los vinos y su uso en la prevención de cálculos renales?	Determinar la presencia del ácido cítrico en vinos por HPLC y su uso en la prevención de cálculos renales.	La presencia de ácido cítrico en vinos podría ser útil en la prevención de cálculos renales.	Concentración del ácido cítrico en vinos	Tipo de la investigación: Descriptiva.	Población: Estudiantes del 5 ^o al 10 ^{mo} ciclo de la EAPFYB de la UAP.
	Objetivos específicos	Hipótesis específicas		Método de la investigación: Encuesta.	Muestra: 60
	- Determinar la concentración de ácido cítrico por HPLC. - Determinar el nivel de conocimiento de la población sobre las propiedades del ácido cítrico presente en vinos.	- El nivel de ácido cítrico en vinos podría ser de un 1g/L. - Solo el 10% de la población tiene conocimiento de las propiedades del ácido cítrico presente en vinos.			

Figura N°2: Cromatograma de muestra "blanco" para la determinación de ácido cítrico.

Equipo: Finnigan Surveyor - Thermo

Data description:
Determinacion de Acido Citrico en Vinos

Method:

C:\ChromQuest\Enterprise\Projects\BIOEQUIVALENCIA\BIOEQUIVALENCIA\2013\Acido Citrico.met

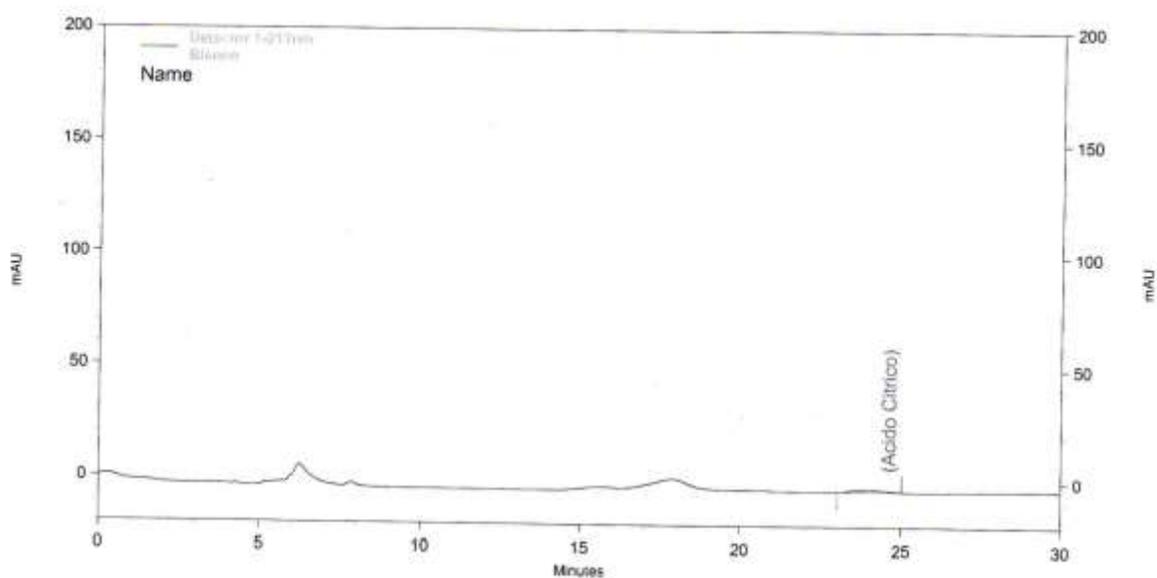
Data file:

C:\ChromQuest\Enterprise\Projects\BIOEQUIVALENCIA\BIOEQUIVALENCIA\2013\Ac.Citrico\Vinos\Blanco001.dat Acquired: 16/08/2013 01:24:15 p.m.

Name: Blanco

Vial: A;1

Injection volume: 10 ul



Detector
1-212nm Results
(MGRANDE
16/08/2013
01:24:15 p.m.)
(Reprocessed)

Name	Retention Time	Area	Channel	Theoretical plates (USP)	Capacity factor	Resolution (USP)	Asymmetry
Acido Citrico			Detector 1-212nm				
Totals							

Figura N°3: Cromatograma de muestra estándar en una concentración de 0.02mg/mL para la determinación de ácido cítrico.

Equipo: Finnigan Surveyor - Thermo

Data description:
Determinacion de Acido Citrico en Vinos

Method:

C:\ChromQuest\Enterprise\Projects\BIOEQUIVALENCIA\BIOEQUIVALENCIA\2013\Acido Citrico.met

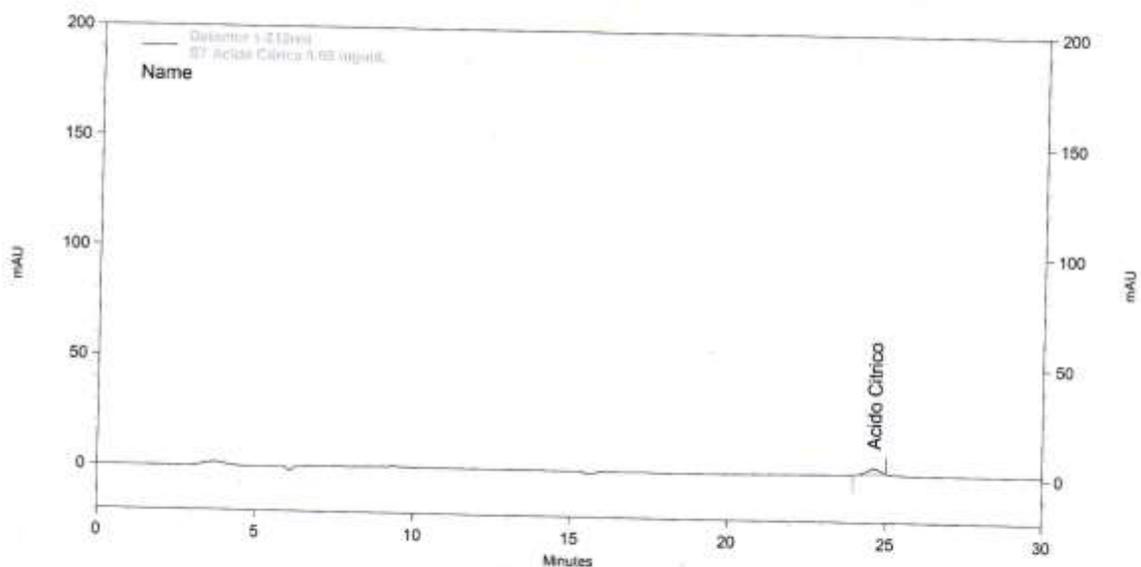
Data file:

C:\ChromQuest\Enterprise\Projects\BIOEQUIVALENCIA\BIOEQUIVALENCIA\2013\Ac.Citrico\Vinos\ST Aciso Citrico 0.02 mg-mL011.dat Acquired: 16/08/2013 01:23:45 p.m.

Name: ST Acido Citrico 0.02 mg-mL

Vial: A;7

Injection volume: 10 ul



Detector
1-212nm Results
(MGRANDR
(16/08/2013
01:23:45 p.m.)
(Reprocessed))

Name	Retention Time	Area	Channel	Theoretical plates (USP)	Capacity factor	Resolution (USP)	Asymmetry
Acido Citrico	24.62	72007.00	Detector 1-212nm	16777	8.47	0.00	0.87
Totals		72007.00					

Figura N°4: Cromatograma de muestra estándar en una concentración de 0.2mg/mL para la determinación de ácido cítrico.

Equipo: Finnigan Surveyor - Thermo

Data description:
Determinacion de Acido Citrico en Vinos

Method:

C:\ChromQuest\Enterprise\Projects\BIOEQUIVALENCIA\BIOEQUIVALENCIA\2013\Acido Citrico.met

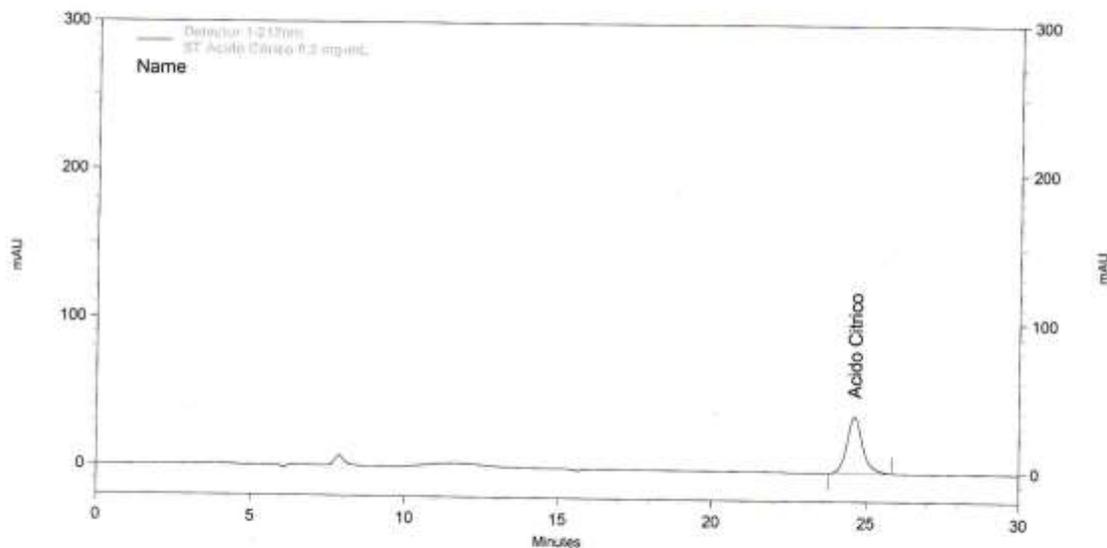
Data file:

C:\ChromQuest\Enterprise\Projects\BIOEQUIVALENCIA\BIOEQUIVALENCIA\2013\Ac.Citrico\Vinos\ST Aciso Citrico 0.2 mg-mL003.dat Acquired: 16/08/2013 01:05:06 p.m.

Name: ST Acido Citrico 0.2 mg-mL

Vial: A;2

Injection volume: 10 ul



Detector
1-212nm Results
(MGRANDE
(16/08/2013
01:05:06 p.m.)
(Reprocessed))

Name	Retention Time	Area	Channel	Theoretical plates (USP)	Capacity factor	Resolution (USP)	Asymmetry
Acido Citrico	24.62	1345213.00	Detector 1-212nm	11852	8.47	0.00	1.20
Totals		1345213.00					

Figura N°5: Cromatograma de vino tinto Santiago Queirolo.

Equipo: Finnigan Surveyor - Thermo

Data description:

Determinacion de Acido Citrico en Vinos

Method:

C:\ChromQuest\Enterprise\Projects\BIOEQUIVALENCIA\BIOEQUIVALENCIA\2013\Acido Citrico.met

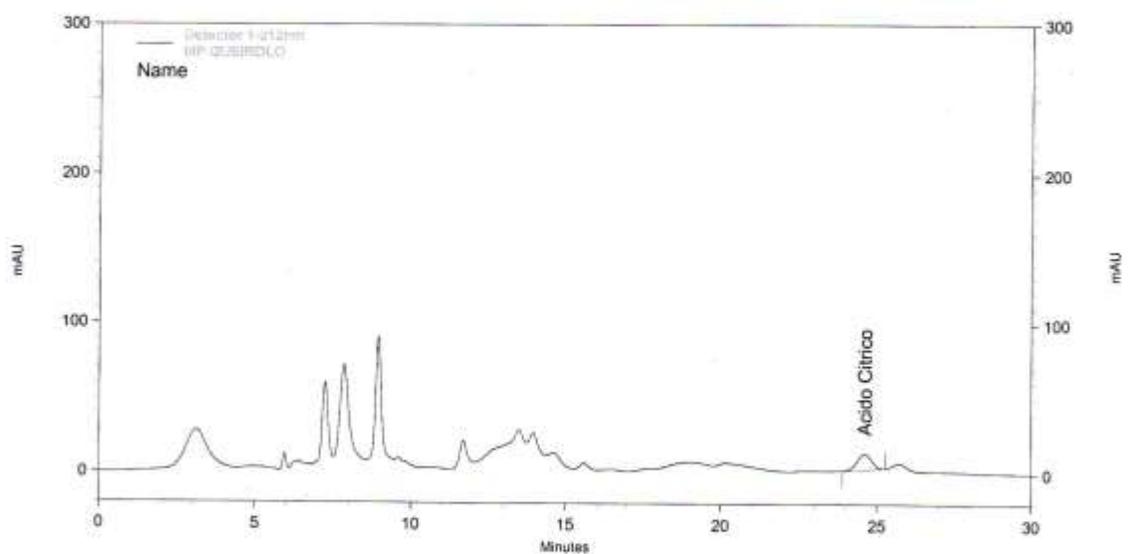
Data file:

C:\ChromQuest\Enterprise\Projects\BIOEQUIVALENCIA\BIOEQUIVALENCIA\2013\Acido Citrico\Vinos\MP QUEIROLO007.dat Acquired: 16/08/2013 01:09:43 p.m.

Name: MP QUEIROLO

Vial: A;5

Injection volume: 10 ul



Detector
1-212nm Results
(MGRANDE
(16/08/2013
01:09:43 p.m.)
(Reprocessed))

Name	Retention Time	Area	Channel	Theoretical plates (USP)	Capacity factor	Resolution (USP)	Asymmetry
Acido Citrico	24.61	338872.00	Detector 1-212nm	13210	8.47	0.00	0.96
Totals		338872.00					

Cromatograma de vino tinto Santiago Queirolo, con identificación del ácido cítrico por nombre y tiempo de retención.

Figura N°6: Cromatograma de vino tinto Tabernero.

Equipo: Finnigan Surveyor - Thermo

Data description:
Determinacion de Acido Citrico en Vinos

Method:

C:\ChromQuest\Enterprise\Projects\BIOEQUIVALENCIA\BIOEQUIVALENCIA\2013\Acido Citrico.met

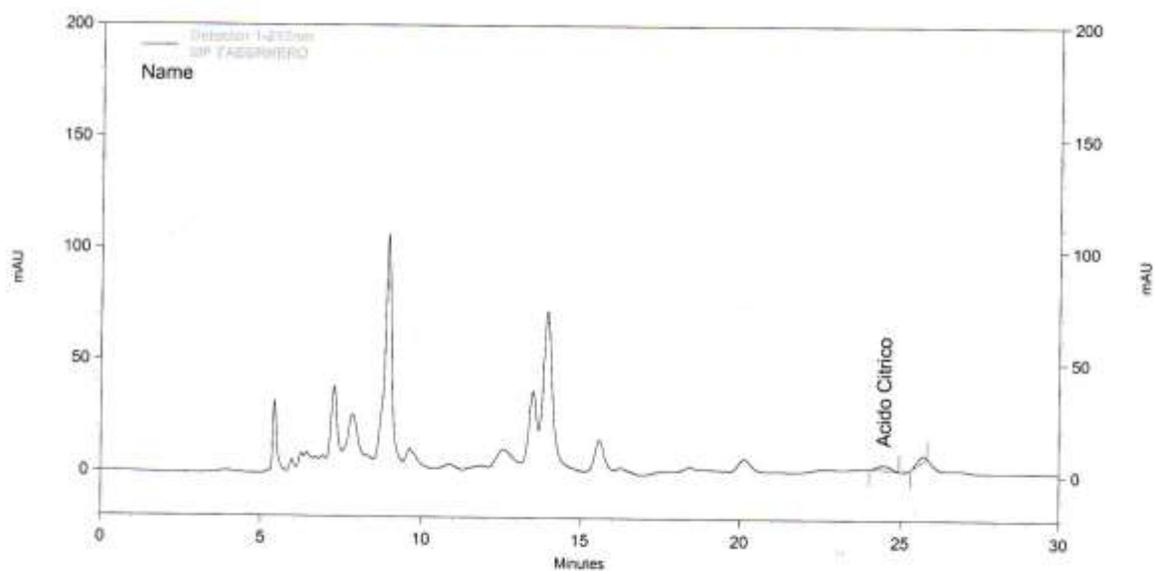
Data file:

C:\ChromQuest\Enterprise\Projects\BIOEQUIVALENCIA\BIOEQUIVALENCIA\2013\Ac.Citrico\Vinos\MP TABERNERO005.dat Acquired: 16/08/2013 01:17:39 p.m.

Name: MP TABERNERO

Vial: A;3

Injection volume: 10 ul



Detector:
1-212nm Results
(MPGRANDE
(16/08/2013
01:17:39 p.m.)
(Reprocessed))

Name	Retention Time	Area	Channel	Theoretical plates (USP)	Capacity factor	Resolution (USP)	Asymmetry
Acido Citrico	24.48	57906.00	Detector 1-212nm	15481	8.42	0.00	0.00
Totals		57906.00					

Cromatograma de vino tinto Tabernero, con identificación del ácido cítrico por nombre y tiempo de retención.

Figura N°7: Cromatograma de vino tinto Inti Palka.

Equipo: Finnigan Surveyor - Thermo

Data description:
{Data Description}

Method:

C:\ChromQuest\Enterprise\Projects\BIOEQUIVALENCIA\BIOEQUIVALENCIA\2013\Acido Citrico.met

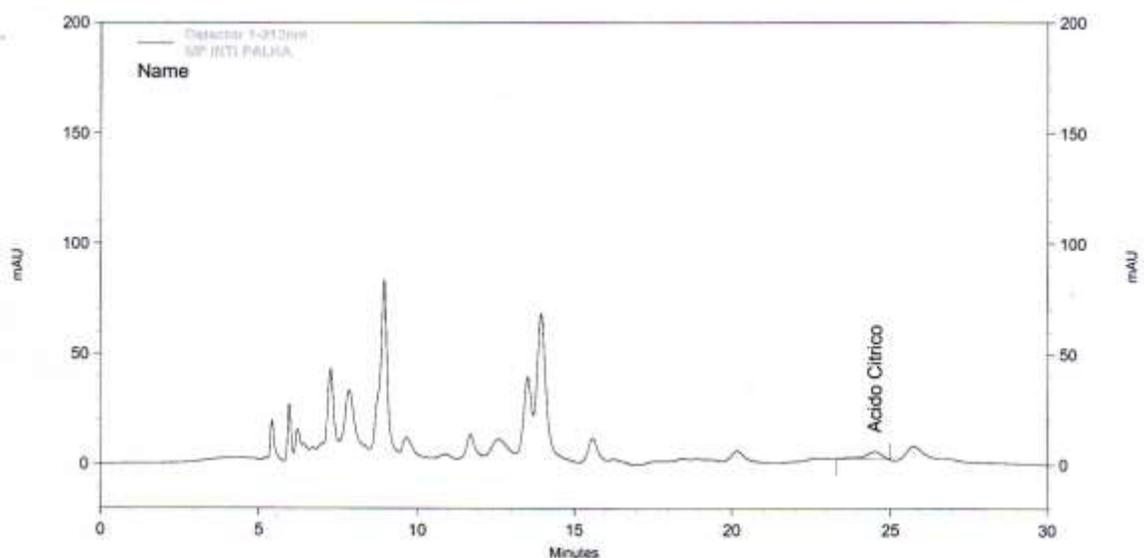
Data file:

C:\ChromQuest\Enterprise\Projects\BIOEQUIVALENCIA\BIOEQUIVALENCIA\2013\Ac. Citrico\Vinos\MP INTI PALKA002.dat Acquired: 16/08/2013 01:57:36 p.m.

Name: MP INTI PALKA

Vial: A;6

Injection volume: 10 ul



Detector
1-212nm Results
(MGRANDE
(16/08/2013
01:57:36 p.m.)
(Original))

Name	Retention Time	Area	Channel	Theoretical plates (USP)	Capacity factor	Resolution (USP)	Asymmetry
Acido Citrico	24.50	136826.00	Detector 1-212nm	10695	8.42	0.00	0.00

Totals		136826.00					

Cromatograma de vino tinto Inti Palka, con identificación del ácido cítrico por nombre y tiempo de retención.

Figura N°8: Cromatograma de vino tinto Tinto Tacama.

Equipo: Finnigan Surveyor - Thermo

Data description:
Determinacion de Acido Citrico en Vinos

Method:

C:\ChromQuest\Enterprise\Projects\BIOEQUIVALENCIA\BIOEQUIVALENCIA\2013\Acido Citrico.met

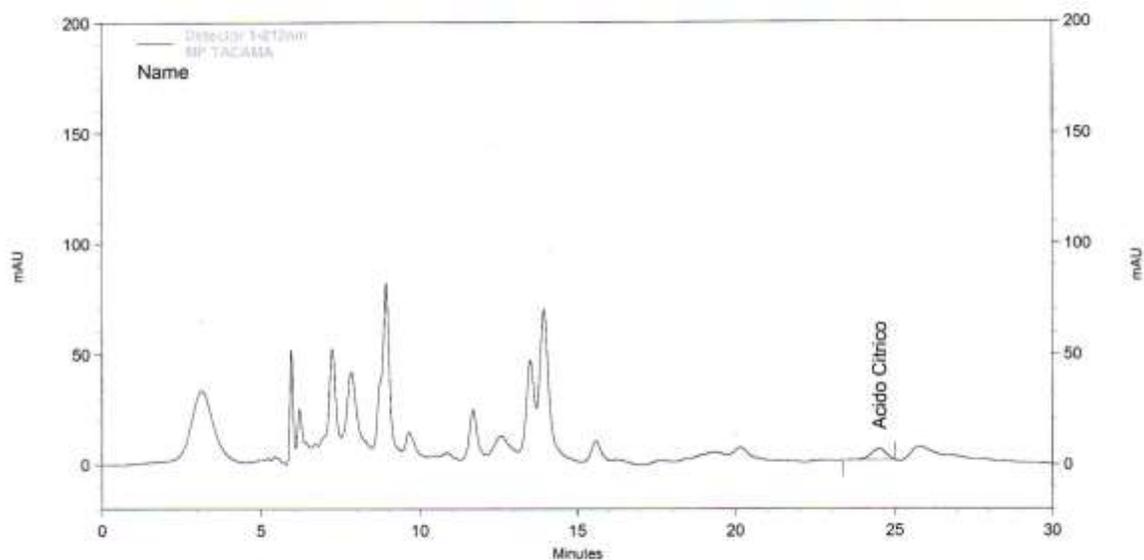
Data file:

C:\ChromQuest\Enterprise\Projects\BIOEQUIVALENCIA\BIOEQUIVALENCIA\2013\Ac.Citrico\Vinos\MP TACAMA013.dat Acquired: 16/08/2013 01:21:41 p.m.

Name: MP TACAMA

Vial: A:4

Injection volume: 10 ul



Detector
1-212nm Results
INGRANDE
(16/08/2013
01:21:41 p.m.)
(Reprocessed)

Name	Retention Time	Area	Channel	Theoretical plates (USP)	Capacity factor	Resolution (USP)	Asymmetry
Acido Citrico	24.52	162718.00	Detector 1-212nm	12379	8.43	0.00	0.86

Totals		162718.00					

Cromatograma de vino tinto Tinto Tacama, con identificación del ácido cítrico por nombre y tiempo de retención.