

ÍNDICE

Resumen	1
Abstract	1
Introducción	1
Objetivo	1
Hipótesis	1
Pregunta investigable	2
Marco teórico	2
Estructuras de los compuestos fenólicos	2
Los compuestos fenólicos en el Reino Vegetal	2
Polifenoles presentes en la uva	3
Ácidos fenólicos - Ácido Gálico	3
Aplicaciones y actividades biológicas del ácido gálico y los polifenoles en general	4
Folin-Ciocalteu	4
Espectrofotometría	5
Antecedentes	7
Materiales	7
Sustancias y soluciones	7
Procedimiento	7
Curva de calibración del ácido gálico	7
Método de Folin-Ciocalteu	8
Recolección y análisis de datos	9
Discusión de resultados	11
Conclusiones	11
Perspectivas	12
Bibliografía	12
Anexos	13
Medidas de seguridad	13
Equipos y materiales utilizados	14
Encuesta	14

Resumen

El proyecto consistió en la cuantificación de polifenoles totales en jugos de uva de las marcas Rosés y La Carolina, la pregunta investigable es “¿Cómo varía la concentración de polifenoles totales en jugo de uva según la marca comercial del mismo?” y la hipótesis “El jugo de uva con mayor intensidad de color contendrá una mayor cantidad de compuestos antioxidantes.” La idea surge debido a los beneficios a la salud que posee las bebidas provenientes de la uva, como el vino y el jugo. El método empleado fue el de Folin-Ciocalteu, el mismo consiste en un reactivo de igual nombre que es capaz de reaccionar con los polifenoles dando un producto de coloración azul con el que puede determinarse la concentración mediante espectrofotometría. Las concentraciones de polifenoles obtenidas fueron las siguientes: (1372 ± 153) mg/L en jugo de uva moscatel Rosés y (953 ± 40) mg/L en jugo de uva moscatel La Carolina. Se pudo concluir que el jugo de la marca Rosés es el que contiene una mayor concentración de polifenoles, y que los resultados obtenidos están dentro de lo esperado según Fröhling, Patz, Dietrich y Will (2012).

Abstract

The project consisted of the quantification of total polyphenols in grape juices of the Rosés and La Carolina brands, the research question is “¿How does the concentration varies in greap juice in the following labels: Rosés and La Carolina?” And the hypothesis “Grape juice with greater color intensity will contain a greater amount of antioxidant compounds.” I choose the proyect due to the health benefits of beverages from grapes, such as wine and juice. The method used was that of Folin-Ciocalteu, it consists of a reagent of the same name that is capable of reacting with the polyphenols giving a product of blue coloration with which the concentration can be determined by spectrophotometry. The concentrations of polyphenols obtained were the following: (1372 ± 153) mg/L in Muscat Rosés grape juice and (953 ± 40) mg/L in Muscat La Carolina grape juice. It was concluded that the juice of the Rosés brand is the one that contains the highest concentration of polyphenols, and that the results obtained are within the expected range according to Fröhling, Patz, Dietrich and Will (2012).

Introducción

Los polifenoles son compuestos que se obtienen de la ingesta de alimentos de origen vegetal. Son antioxidantes capaces de actuar sobre el estrés oxidativo, el cual causa daño celular grave que puede desatar enfermedades como el cáncer, Alzheimer y problemas cardiovasculares. El consumo de alimentos ricos en polifenoles disminuye el daño en la salud; cualquier alimento proveniente del reino vegetal contiene estos compuestos ya que son omnipresentes en las especies del mismo (Portal Antioxidantes, s.f). Por este motivo elegí estudiar la concentración de polifenoles en jugos de uva comercial, ya que es un producto apto para niños y comparte los beneficios del vino.

Objetivo

- Cuantificar los polifenoles totales del jugo de uva de las marcas Rosés y La Carolina

Hipótesis

- El jugo de uva con mayor intensidad de color contendrá una mayor cantidad de compuestos antioxidantes.

Pregunta investigable

¿Cómo varía la concentración de polifenoles totales en jugo de uva según la marca comercial del mismo?

Marco teórico

Estructuras de los compuestos fenólicos

Los polifenoles son compuestos fenólicos que derivan de la estructura química del fenol (Bruneton como se citó en Fuente, 2014). Poseen características similares a los alcoholes y a los aromáticos debido a que presentan en su estructura uno o más grupo/s hidroxilo directamente enlazado/s a un anillo aromático. (Wade, 2011)

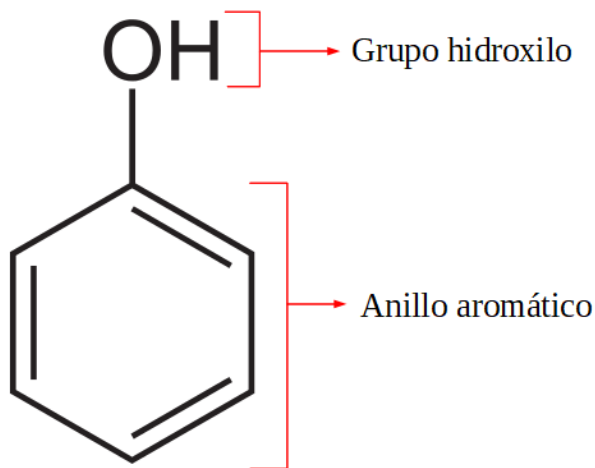


Figura 1- Representación de la estructura de un compuesto fenólico.

Hay una gran variedad de compuestos fenólicos, se debe a su capacidad de unirse a ácido quínico, así como a una o más moléculas de glúcidos, formando di-tri o incluso tetraglucósidos (Cheynier, Scheider, Salmon y Fulcrand como se citó en Fuente, 2014).

Son compuestos complejos y omnipresentes en el reino vegetal, es decir que pueden encontrarse en tallos, troncos, hojas y frutos. (Palazón, Cusidó y Morales; s.f)

Los compuestos fenólicos en el Reino Vegetal

“Los polifenoles son metabolitos secundarios de las plantas con estructuras químicas muy diversas caracterizadas por presentar más de un grupo fenol” (Neveu, et al. como se citó en Fuente, 2014). La presencia de polifenoles en la uva y su cantidad están determinadas por diversos factores, clima, suelo, variedad y madurez del fruto. “Los polifenoles de la uva no están distribuidos homogéneamente en el fruto, si no que se concentran principalmente en las semillas (60 %), la piel (30 %) y en un menor grado en la pulpa y tallos (menos del 10 %)”. Estos compuestos presentes en el jugo de uva, le atribuyen al mismo características sensoriales como: aroma, color, sabor, amargura (Garrido y Borges como se citó en Fuente, 2014).

Según Gottlieb (como se citó en Vilela, González y Ravetta, 2011):

“Las plantas sintetizan una enorme cantidad de compuestos llamados colectivamente “metabolitos secundarios” (MS). A diferencia de los productos del metabolismo primario (e.g, celulosa, almidón, proteínas, etc.), comunes a todas las plantas, el perfil de MS difiere considerablemente entre especies y refleja la historia evolutiva y las relaciones interespecíficas.”

Según Macías et al. (como se citó en Vilela, González y Ravetta, 2011):

“Se los denomina secundarios porque no todas las plantas los contienen, no son esenciales para el funcionamiento de las plantas y en la mayoría de los casos no se les ha encontrado un rol o función definitivo. El hombre ha utilizado los MS como productos medicinales, colorantes, perfumes, venenos, somníferos, impermeabilizantes, taquificantes y alucinógenos, entre muchos usos, desde antes de conocer su naturaleza química”

Los polifenoles tienen en la industria farmacéutica importantes usos como antioxidantes, anti-inflamatorios y analgésicos (Boros como se citó en Vilela, González y Ravetta, 2011).

Polifenoles presentes en la uva

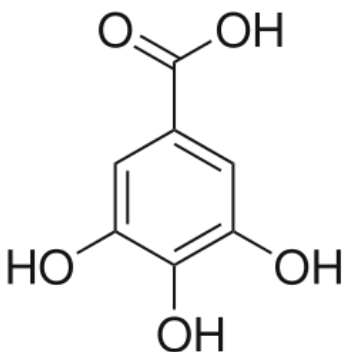
El jugo de uva y el vino provienen del mismo fruto; “los polifenoles más relevantes que aparecen en el vino son ácidos fenólicos, estilbenos, flavonoles, dihidroflavonoles, antocianinas, monómeros de flavonoles (catequinas) y polímeros de flavonoles (proantocianidinas)” Dichos compuestos no se distribuyen de igual manera en el fruto, por ejemplo los ácidos fenólicos están presentes en la pulpa y las antocianinas en la piel del fruto. El jugo de uva poseerá una mayor concentración de polifenoles si se utilizan todos los componentes de la uva, ya que se obtienen, de este modo, los abundantes en las semillas y la piel (Neveu, et al. como se citó en Fuente, 2014).

Ácidos fenólicos - Ácido Gálico

“La denominación “ácido fenólico” se aplica a todos los compuestos orgánicos que poseen como mínimo una función carboxílica y un hidróxilo fenólico” (Bruneton como se citó en Fuente, 2014).

Los ácidos fenólicos existen de forma predominante como ácidos hidroxibenzoicos, que contienen 7 átomos de carbono (...) están presentes tanto en la uva como en el vino. (...) Como representantes más importantes de ácidos hidroxibenzoicos se pueden citar los ácidos protocatéquico, vanílico y gálico (Neveu, et al. como se citó en Fuente, 2014).

Según Taitzoglou y col. como se citó en Govea, Zugasti, Silva, Valdivia, Rodríguez, Aguilar y Morlett, (2013):



El ácido gálico (AG), también conocido como ácido 3, 4, 5-trihidroxibenzoico (figura 1), es un ácido fenólico presente en diversas fuentes naturales como a) plantas: *Larrea tridentata* (gobernadora) y *Turnera diffusa* (damiana); b) frutas: uva, granada, nueces, plátano, fresa, limón, arándano, cáscara de manzana y mango; c) verduras: acelgas y espinacas y d) bebidas: café, vino tinto y té verde.

“Éste ácido se obtiene directamente del alimento o por hidrólisis del ácido tánico mediante una reacción con la enzima tanasa, que cataliza la hidrólisis de los enlaces tipo éster presentes en los galotaninos” (Aguilar y col. como se citó en

Govea, Zugasti, Silva, Valdivia, Rodríguez, Aguilar y Morlett, 2013).

Figura 2 - Estructura del ácido gálico.

Aplicaciones y actividades biológicas del ácido gálico y los polifenoles en general

El AG tiene aplicaciones en diversas áreas, principalmente en la farmacéutica, ya que es un precursor en la manufactura de antibióticos de amplio espectro como trimetoprima. Además, en el área de alimentos, se ha utilizado como antioxidante de grasas y aceites, así como aditivo en algunas bebidas y alimentos, evitando la oxidación de los mismos (Hocman como se citó en Govea, Zugasti, Silva, Valdivia, Rodríguez, Aguilar y Morlett, 2013).

Según Sharma col., y Kim como se citó en Govea, Zugasti, Silva, Valdivia, Rodríguez, Aguilar y Morlett, (2013):

El AG es capaz de regular diversos procesos biológicos, como protección cardiovascular, evitando la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad (LDL) que transportan colesterol en la sangre, previniendo así, enfermedades como aterosclerosis. (...) destaca por su actividad antioxidante y anticancerígena, debido a que es un compuesto donador de electrones, que neutraliza radicales libres, siendo estos los causantes de algunos padecimientos como envejecimiento, cardiopatías y en algunos casos cáncer.

Podemos decir entonces que los polifenoles son beneficiosos para la salud, las encuestas realizadas (ver anexo- encuesta) demuestran que el 45,5 % de los encuestados no conocen estos beneficios, pero aún así consumen dichos compuestos ya que el 81,8 % de las personas encuestadas consumen jugo de uva.

Folin-Ciocalteu

El método de Folin-Ciocalteu se utiliza para determinar la concentración de fenoles totales de una muestra de origen vegetal, se basa en la reacción entre dichos compuestos y el reactivo de Folin-Ciocalteu, en medio básico, formándose un complejo de coloración azul susceptible a la determinación espectrofotométrica a 765 nm. El reactivo se compone de una mezcla de wolframato sódico y molibdato sódico en ácido fosfórico, que forma el ácido fosfomolibdotúngstico de color amarillo; al entrar en contacto con los grupos fenólicos ocurre una reacción redox en la cual se reducen el wolframato y el molibdato de carga +6 a +5, formándose el complejo de color azul cuya intensidad será medida en el espectrofotómetro.

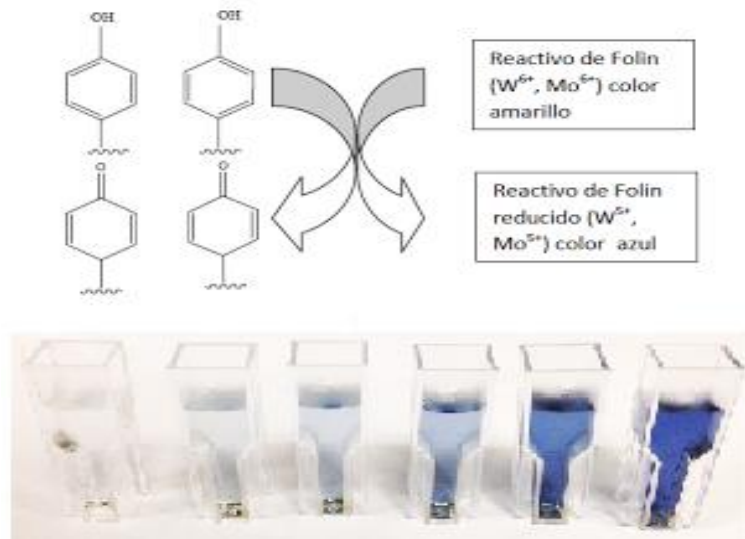
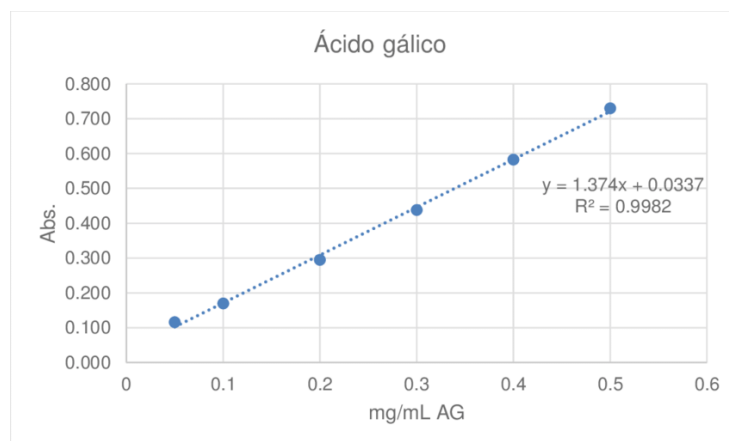


Imagen 1- Reacción de reducción. Creada a partir de Figura 3. Mecanismo de acción del reactivo de Folin-Ciocalteu recuperada de Urbano, (2016).

La oxidación de los polifenoles se cuantifica por espectrofotometría en base a una recta patrón de ácido gálico (García, Fernández y Fuentes, s.f).



Ejemplo de curva de calibración del ácido gálico.

Gráfico 1- Modo de ejemplo. Absorbancia en función de la concentración (mg/mL) - ácido gálico.

¿Cómo se pueden cuantificar los polifenoles en la muestra de jugo de uva con los datos de la recta patrón?

Para ello hay que sustituir el valor de la absorbancia obtenida para la muestra de jugo en la ecuación de la recta de calibrado (valor de la ordenada, “y”) y despejar “x” que corresponde a la concentración de ácido gálico en el jugo de uva.

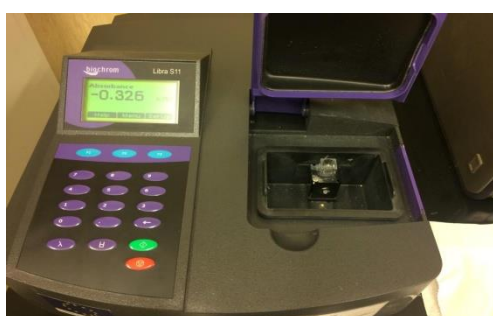
Espectrofotometría

La luz puede describirse como un paquete de energía que se propaga a una velocidad aproximada de $3,0 \times 10^8$ m/s, en todas direcciones. Posee un comportamiento dual, como onda electromagnética y partícula

(fotón). Si una sustancia absorbe un fotón aumenta su energía pasando a un estado de excitación, si emite lo emite disminuye su energía; al estado de mínima carga se le llama estado fundamental.

Al absorber luz, la sustancia disminuye su irradiancia, esta es la energía por segundo y por unidad de área; dicha luz es monocromática (posee una sola longitud de onda). Al ingresar en la muestra, parte de la luz puede ser absorbida; utilizando un espectrofotómetro se puede determinar la transmitancia y la absorbancia. La transmitancia es el porcentaje de luz que sale de la muestra, y la absorbancia es la luz absorbida por esta, es directamente proporcional a la concentración de una sustancia, por lo que pueden determinarse concentraciones de sustancias problema mediante espectrofotometría. Cada ion tiene su propia longitud de onda, es decir que absorbe una luz monocromática en particular (Harris, 1995).

La palabra espectrofotómetro se deriva de la palabra latina *spectrum*, que significa imagen, y de la palabra griega *phos* o *photos*, que significa luz. El espectrofotómetro, construido mediante procesos avanzados de fabricación, es uno de los principales instrumentos diagnósticos y de investigación desarrollados por el ser humano. Utiliza las propiedades de la luz y su interacción con otras sustancias, para determinar la naturaleza de las mismas. En general, la luz de una lámpara de



características especiales es guiada a través de un dispositivo que selecciona y separa luz de una determinada longitud de onda y la hace pasar por una muestra. La intensidad de la luz que sale de la muestra es captada y comparada con la intensidad de la luz que incidió en la muestra y a partir de esto se calcula la transmitancia de la muestra, que depende de factores como la concentración de la sustancia. (Manual de Mantenimiento, s.f).

Imagen 2- Espectrofotómetro (Imagen propia).

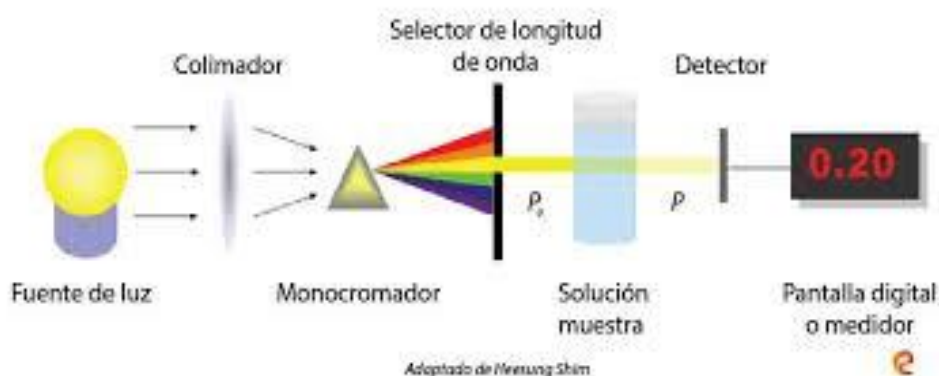


Imagen 3- Esquema de funcionamiento del espectrofotómetro. Recuperada de Style Blog, (2016).

Una propiedad de la luz es su longitud de onda, la misma es la distancia entre depresiones consecutivas de las ondas; el espectro de luz visible es una pequeña porción del espectro electromagnético, el cual se extiende desde los rayos gamma hasta las ondas de radio.

La luz blanca es una mezcla de todas las longitudes de onda del espectro visible, al atravesar un prisma esta se descompone en todas las longitudes del espectro mencionado. Cada longitud de onda se atribuye a un color específico (García, s.f).

Antecedentes

Según estudio realizado por Fröhling, Patz, Dietrich y Will, el rango esperado de polifenoles en jugos de uva es de 566 mg/L a 2593 mg/L.

Tabla 1- Rango de concentración de polifenoles en jugos de uva. Extraída de Fröhling, Patz, Dietrich y Will (2012).

Fenoles totales contenidos en 25 jugos de uva roja	
Concentración	Fenoles totales (mg/L)
Media	1060
Mínima	566
Máxima	2593

Materiales

- Espectrofotómetro UV visible
- Tubos Eppendorfs
- Gradilla para tubos Eppendorfs
- Micro pipetas
- Sonicador
- Agitador Vórtex
- Baño de agua

Sustancias y soluciones

- Jugo de uva Rosés
- Jugo de uva Rosés Blanco
- Jugo de uva La Carolina
- Agua de mQ
- Ácido gálico
- Reactivo de Folin-Ciocalteu
- Solución de carbonato de sodio al 20 %

Procedimiento

Curva de calibración del ácido gálico

1. Se preparó una solución de ácido gálico estándar.
2. Se prepararon diluciones de distintas concentraciones en tubos Eppendorfs (ver tabla de intermedios - tabla 2).
3. Se realizaron tomas para medir según tabla 3, por duplicado.
4. Se agitó en vórtex.
5. Se llevó la gradilla con los Eppendorfs a baño de agua por 30 minutos, protegido de la luz.

6. Se midió la absorbancia a 765 nm.
7. Se graficaron los datos obtenidos.

Tabla 2- Intermedios

Concentración (mg/mL)	Volumen de agua (μL)	Volumen de estándar (μL)
0,25	937	63
0,50	875	125
0,75	812	188
1,00	750	250
1,20	700	300

Tabla 3 - Tomas para la curva

0,25 mg/mL	0,50 mg/mL	0,75 mg/mL	1,00 mg/mL	1,20 mg/mL
790 μL agua mQ	790 μL agua mQ	790 μL agua mQ	790 μL agua mQ	790 μL agua mQ
+ 10 μL estándar	+ 10 μL estándar	+ 10 μL estándar	+ 10 μL estándar	+ 10 μL estándar
+ 50 μL Folin	+ 50 μL Folin	+ 50 μL Folin	+ 50 μL Folin	+ 50 μL Folin
+ 150 μL Carbonato de sodio	+ 150 μL Carbonato de sodio	+ 150 μL Carbonato de sodio	+ 150 μL Carbonato de sodio	+ 150 μL Carbonato de sodio

Método de Folin-Ciocalteu

1. Se preparó una gradilla con tubos Eppendorfs.
2. Se preparó una solución de ácido gálico.
3. Se preparó el intermedio de la muestra tomando 960 μL de agua-mQ y 40 μL del jugo de uva.
4. En Eppendorfs de 1 mL, se colocó 750 μL de agua-mQ.
5. Se añadió 50 μL del intermedio de jugo de uva (repetir con todas las muestras).
6. Se agregó 50 μL del reactivo de Folin-Ciocalteu, con luces apagadas, y 150 μL de carbonato de sodio al 20 %.
7. Se agitó en vórtex.
8. Se llevó la gradilla con los Eppendorfs a baño de agua por 30 minutos, protegido de la luz.
9. Se determinó la absorbancia a 765 nm.

Datos del estandar	
m St (mg)	106,9
Vol matraz (mL)	25,00
Conc (mg/mL)	4,276

Recolección y análisis de datos

Tabla 4- Datos del estándar.

Datos de la muestra						
Muestra	Toma F.dil	Abs. 1	Abs. 2	Prom.	DES. EST.	RSD%
Jugo La Carolina	5	0,026	0,031	0,029	0,004	12,405
Roses	5	0,080	0,067	0,074	0,009	12,507

Tabla 5- Datos de las muestras 10/10/19.

Curva de calibración							
Operador Micha				191010			
Vol St (μL)	Vol final (μL)	Conc (mg/mL)	Abs.1.	Abs. 2	Prom.	DES. EST.	RSD%
Blanco	-	-	-	-	-	-	-
63	1000	0,27	0,081	0,049	0,065	0,023	34,811
125	1000	0,53	0,178	0,078	0,128	0,071	55,243
188	1000	0,80	0,333	0,268	0,301	0,046	15,295
250	1000	1,07		0,362	0,362	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
300	1000	1,28	0,437	0,428	0,433	0,006	1,471

Tabla 6- Datos de la curva de calibración de ácido gálico 10/10/19.

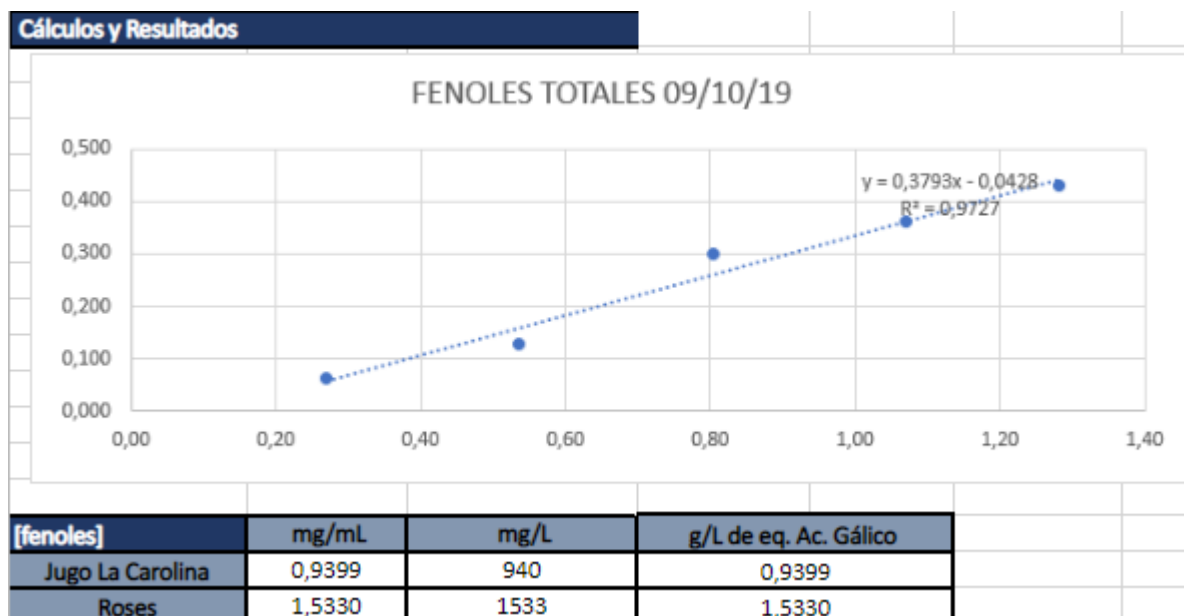


Gráfico 2- Absorbancia en función de la concentración (mg/mL)- ácido gálico 10/10/19.

Datos de la muestra						
Muestra	Toma F.dil	Abs. 1	Abs. 2	Prom.	DES. EST.	RSD%
Jugo La Carolina	5	0,015	0,037	0,026	0,016	59,832
Roses	5	0,049	0,084	0,067	0,025	37,216

Tabla 7- Datos de las muestras 15/10/19.

Tabla 8- Datos de la curva de calibración de ácido gálico 15/10/19.

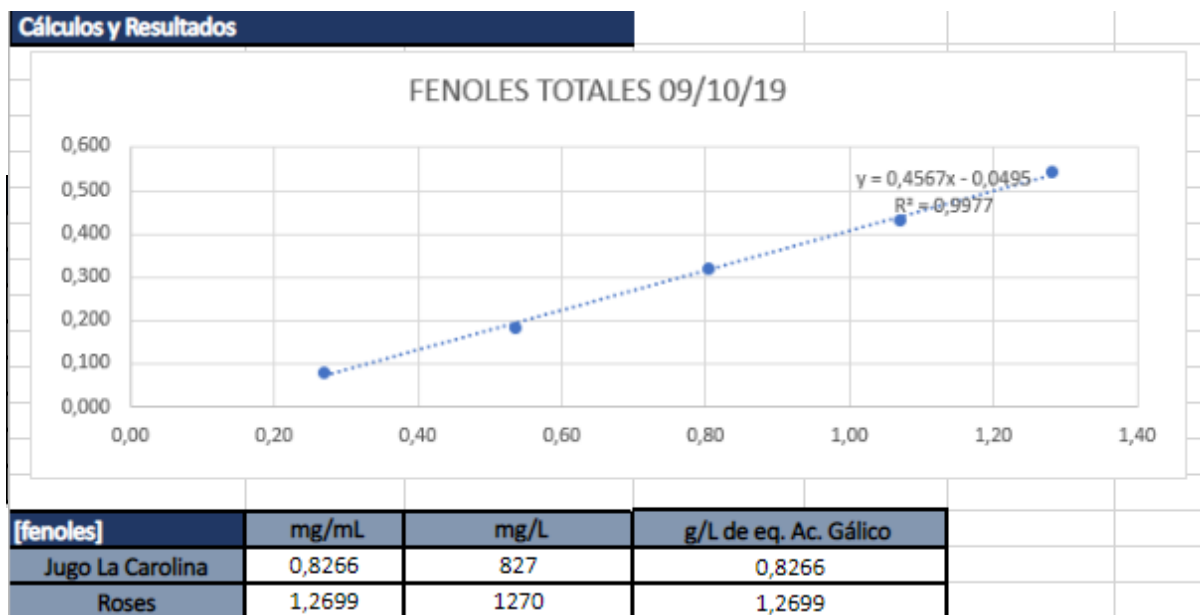


Gráfico 3- Absorbancia en función de la concentración - ácido gálico 15/10/19.

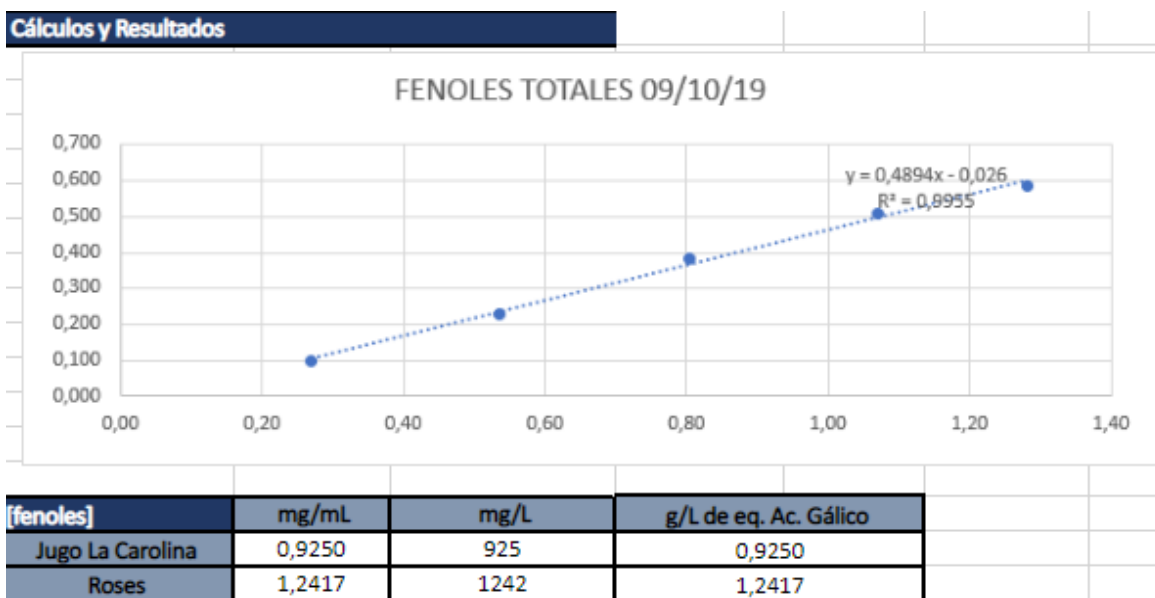
Datos de la muestra							
Muestra	Toma F.dil	Abs. 1	Abs. 2	Abs. 3	Prom.	DES. EST.	RSD%
Jugo La Carolina	5	0,062	0,067		0,065	0,004	5,481
Roses	5	0,092	0,099		0,096	0,005	5,183

Curva de calibracion							
Operator Michá				191022			
Vol St (µL)	Vol final (µL)	Conc (mg/mL)	Abs1.	Abs. 2	Prom.	DES. EST.	RSD%
Blanco	-	-	-	-	-	-	-
63	1000	0,27	0,084	0,116	0,100	0,023	22,627
125	1000	0,53	0,229	0,232	0,231	0,002	0,920
188	1000	0,80	0,385	0,378	0,382	0,005	1,297
250	1000	1,07	0,506	0,515	0,511	0,006	1,247
300	1000	1,28	0,59	0,58	0,585	0,007	1,209

Tabla 9- Datos de las muestras 22/10/19.

Tabla 10- Datos de la curva de calibración de ácido gálico 22/10/19.

Gráfico 4- Absorbancia en función de la concentración - ácido gálico 15/10/19



	10/10/2019	15/10/2019	22/10/2019
Jugo La Carolina	999	936	925
Roses	1540	1334	1242

Tabla 9- Resultados de las concentraciones de las muestras.

Desviación estándar

La Carolina SX= 40 mg/L → (953±40) mg/L

Rosés SX= 152,6 mg/L → (1372±153) mg/L

Discusión de resultados

Los resultados obtenidos están dentro de lo esperado según Fröhling, Patz, Dietrich y Will.

Ver tabla a continuación.

Fenoles totales contenidos en 25 jugos de uva roja	
Concentración	Fenoles totales (mg/L)
Media	1060
Mínima	566
Máxima	2593

No hay un método exacto comprobado para la cuantificación de polifenoles en jugos ya que los mismos contienen glúcidos, los cuales se encuentran unidos a estos y causan interferencias. Pero hay estudios validados que respaldan los datos esperados de polifenoles en jugos.



En cuanto a la hipótesis no puede confirmarse una relación entre la intensidad del color y la concentración de polifenoles, se cree que cuanto más polifenoles coloreados presente la sustancia mayor será su intensidad de color. En las muestras analizadas de las marcas Rosés y La Carolina coincide que la más concentrada en polifenoles es la de color más intenso.

Imagen 4- color de los jugos (imagen propia).

Conclusiones

El jugo de uva La Carolina contiene en promedio (953±40) mg/L y el jugo de uva Rosés en promedio (1372±153) mg/L de polifenoles.

Perspectivas

Si tuviese más tiempo para continuar mi trabajo estudiaría la relación entre el color y la concentración de polifenoles en los jugos de uva, y las maneras de eliminar los glúcidos como interferencia a la hora de cuantificar los polifenoles.

Bibliografía

- Palazón, J., Cusidó, R.M. y Morales, C. (s.f). *ACE Revista de Enología*. Recuperado el 20 de octubre del 2019 de http://www.acenologia.com/ciencia55_2.htm.
- *Portal Antioxidantes*. (s.f). Recuperado el 21 de octubre del 2019 de <http://www.portalantioxidantes.com/antioxidantes-y-salud/>
- Wade, L. G. (2011). *Química Orgánica*. México: Pearson Educación.
- García, S. (s.f). *La luz y el espectro electromagnético*. Recuperado el 23 de octubre del 2019 de <https://webs.um.es/gregomc/IntroduccionAstronomia/Temas/04%20INSTRUMENTOS%20DE%20OBSERVACION.pdf>
- Govea, M., Zugasti, A., Silva, S., Valdivia, B., Rodríguez, R., Aguilar, C. y Morlett, J. (2013). *Revista Científica de la Universidad Autónoma de Coahuila*. Recuperado el 23 de octubre del 2019 de <http://www.posgradoeinvestigacion.uadec.mx/AQM/No.%209/2.-%20Govea%20Salas.pdf>
- Ficha de datos de seguridad del ácido gálico recuperada de: [merckmillipore.com/INTL/es/product/msds/MDA_CHEM-842649?Origin=PDP](http://www.merckmillipore.com/INTL/es/product/msds/MDA_CHEM-842649?Origin=PDP)
- Ficha de datos de seguridad del carbonato de sodio recuperada de: http://www.merckmillipore.com/INTL/es/product/msds/MDA_CHEM-106392?Origin=SERP
- Ficha de datos de seguridad del reactivo de Folin-Ciocalteu recuperada de: http://www.merckmillipore.com/INTL/es/product/msds/MDA_CHEM-109001?Origin=PDP
- Harris, DC. (1995). *Análisis Químico Cuantitativo*. México, DF.: GRUPO EDITORIAL IBEROAMÉRICA.
- Instructivo interno: TÉCNICA DE FOLIN-CIOACALTEAU, aprobado por: Alejandra Rodríguez.
- Fröhling, B., Patz, D., Dietrich, H. y Will, F. (2012). *SCIENCE & RESEARCH*. Fruit processing.
- García, E., Fernández, I. y Fuentes, A. (s.f). *Determinación de polifenoles totales por el método de Folin-Ciocalteu*. Universitat Politècnica De Valencia.
- *Manual de Mantenimiento para equipos de Laboratorio*. Pdf recuperado el 24 de octubre del 2019 de: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd29/laboratorio/cap11.pdf>

Anexos

Medidas de seguridad

Ácido gálico

No presenta pictogramas ni frases H y P.

Reactivo Folin-Ciocalteu



H290 Puede ser corrosivo para los metales.

H314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.

P280 Llevar guantes/ prendas/ gafas/ máscara de protección

P301 + P330 + P331 EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagar la boca. NO provocar el vómito. P305 + P351 + P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.

P308 + P310 EN CASO DE exposición manifiesta o presunta: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA o a un médico.



Carbonato de sodio

H319 Provoca irritación ocular grave.

P305 + P351 + P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.

Equipos y materiales utilizados

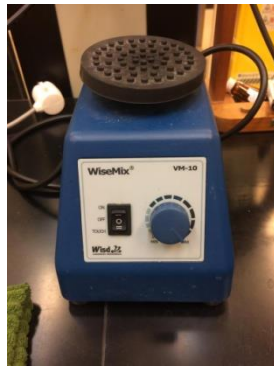
Sonicador



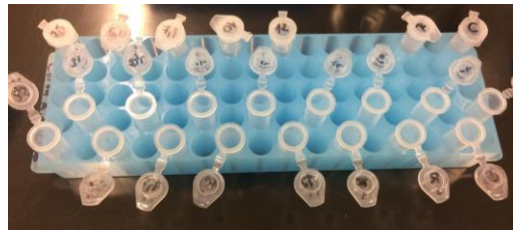
Espectrofotómetro



Agitador Vórtex



Gradilla con tubos Eppendorf



Baño de agua



Encuesta

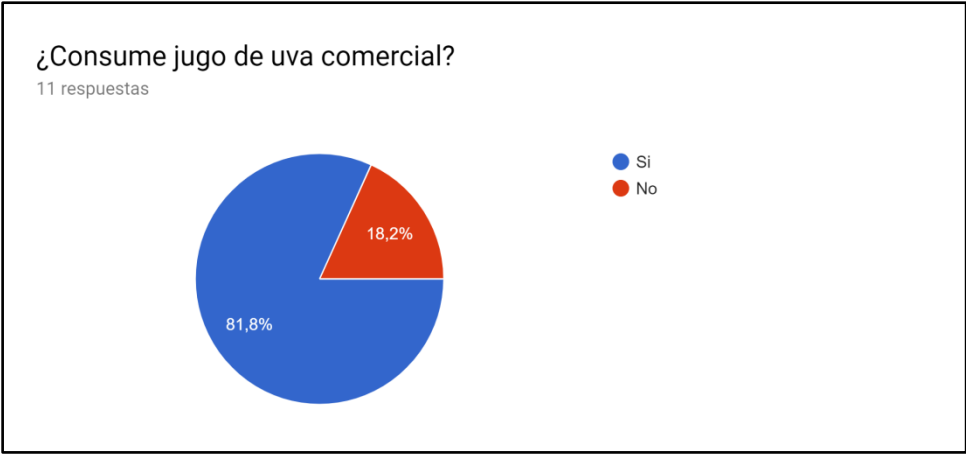


Gráfico 5- Consumo de jugo de uva

El 81,8 % de los encuestados consumen jugo de uva y el 18,2 % no lo hacen.

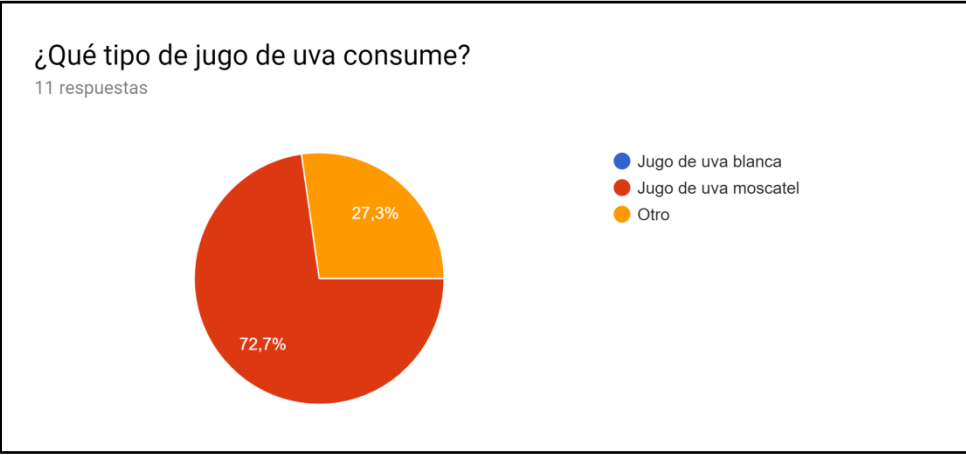


Gráfico 6- Tipo de uva que se consume

El 72,7 % consume jugo de uva moscatel y el 27,3 % opta por jugo de uva blanca.

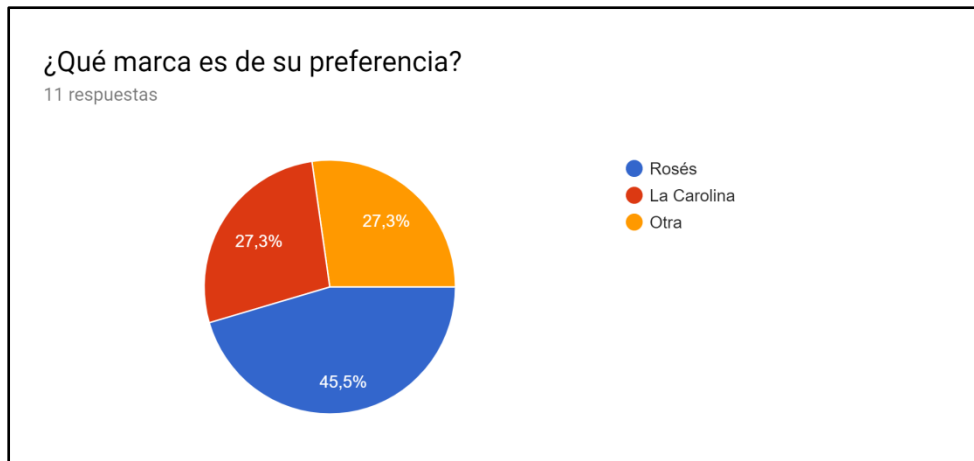


Gráfico 7- Marca de preferencia

Las marca Rosés es consumida por el 45,5 % de los encuestados, los jugos de La Carolina el 27,3 % y el otro 27,3 % consumen otras marcas.

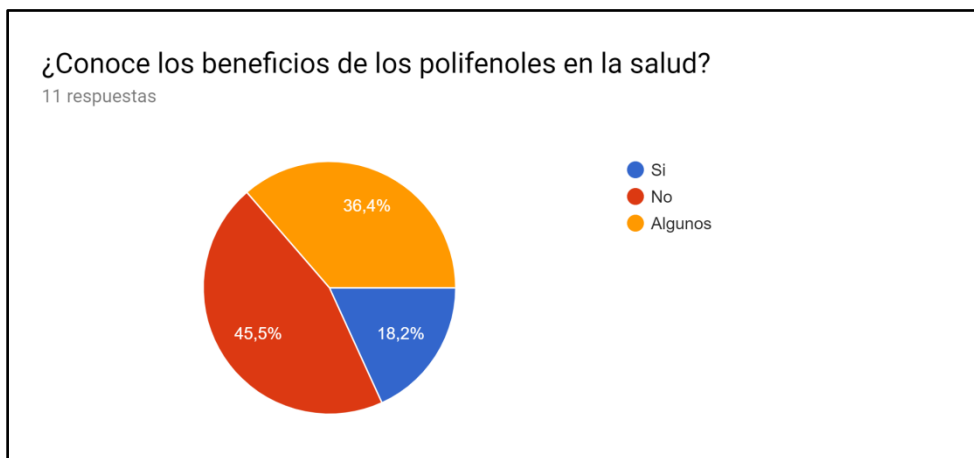


Gráfico 8- Conocimiento sobre los beneficios de los polifenoles en la salud

El 45,5 % de las personas encuestadas no tienen conocimiento sobre la acción de los polifenoles en la salud, el 36,4 % poseen algunos conocimientos y la minoría con un 18,2 % si los conocen.

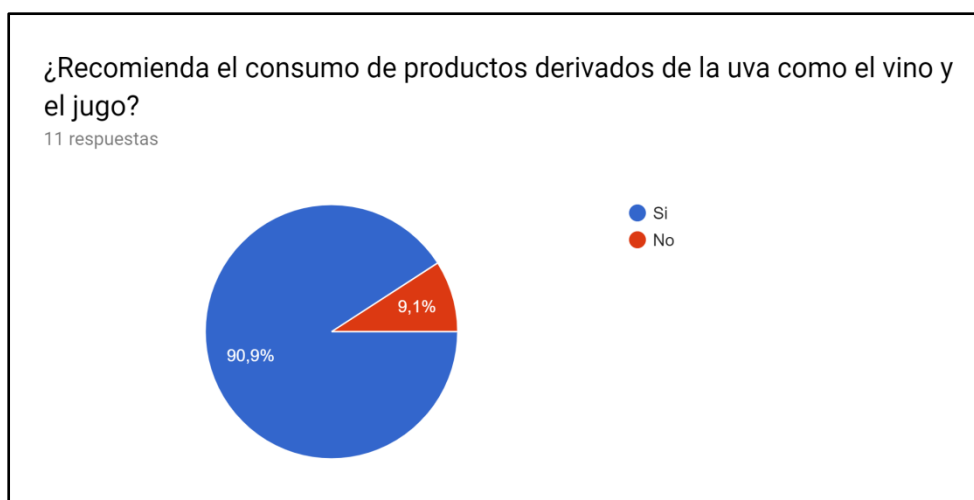


Gráfico 9- Recomendación sobre los productos derivados de la uva

El 90,9 % de los encuestados recomienda el consumo de productos derivados de la uva como el vino y el jugo, y un 9,1 % no lo recomienda.

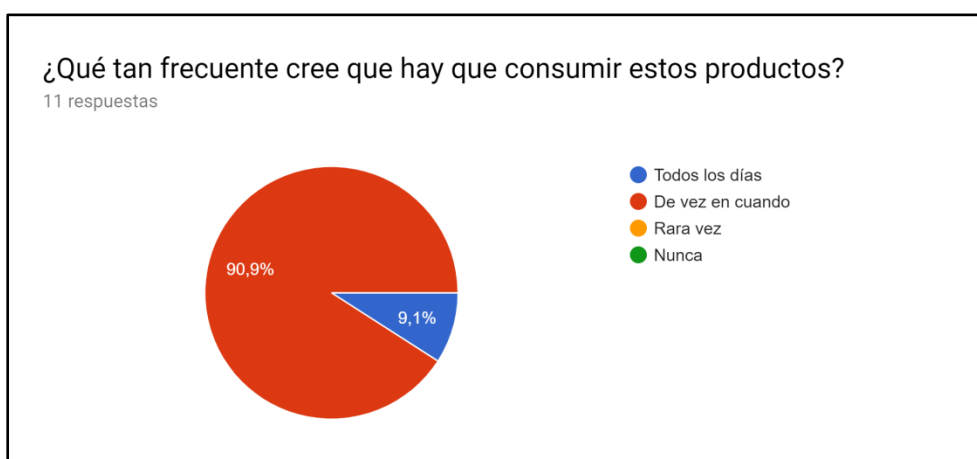


Gráfico 10- Frecuencia que se cree correcta para el consumo de estos productos

Los encuestados creen en un 90,9 % que hay que consumir productos derivados de la uva de vez en cuando y en un 9,1 % que hay que consumirlos todos los días.