



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE BIOANÁLISIS  
“PROFA. OMAIRA FIGUEROA H.”  
SEDE ARAGUA**



**PERFIL FITOQUÍMICO Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE, DE UN CÓCTEL  
DISEÑADO A BASE DE VODKA (*Voda*) Y PESGUA (*Syzygium cumini*)**

**Tutor científico:** Prof. Franklin Pacheco

**Tutor (a) Metodológica:** Prof. Luisa E. Figueroa

**Trabajo de Investigación presentado como requisito**

**Para aprobar la Asignatura por:**

Bolívar María

C.I.: 25.635.763

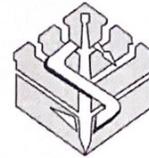
Montezuma Duvimer

C.I.: 25.851.070

Maracay, Diciembre 2023



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE BIOANALISIS SEDE ARAGUA  
PROFESORA "OMAIRA FIGUEROA"  
DEPARTAMENTO CLÍNICO INTEGRAL  
ASIGNATURA: TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



## VEREDICTO

Nosotros los abajo firmantes, miembros del jurado evaluador del Trabajo de Investigación titulado: "**Perfil fitoquímico y actividad antioxidante, de un cóctel diseñado a base de Vodka (voda) y Pesgua (*Syzygium cumini*)**" presentado por las bachilleres Duvimer Montezuma y María Bolívar con el fin de aprobar la Asignatura Trabajo de Investigación; después de la exposición y discusión pública del citado trabajo, consideramos que el mismo reúne los requisitos para **APROBARLO** como tal. En fe de lo cual se levanta la presente acta, el día lunes trece del mes de noviembre del año dos mil veintitrés, dejando constancia de que, conforme a lo dispuesto por la normativa vigente, actuó como Coordinadora del jurado, la Tutora Metodológica Profesora Luisa Figueroa.

Por otra parte, se hace constar para efectos académicos de convalidación, que el presente trabajo representa el equivalente al Trabajo de Grado reconocido en otras instituciones y el contenido del veredicto es auténtico.

Prof. Franklin Pacheco  
C.I.: 19.489.136  
Tutor Científico

Prof. Eva Velásquez  
C.I.: 11.053.503  
Jurado Evaluador

Prof. Luisa Figueroa.  
C.I.: 13492002  
Coordinadora del Jurado



TI015-LF-2023



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE BIOANÁLISIS  
“PROFA. OMAIRA FIGUEROA”  
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

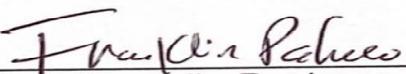


Maracay, Diciembre 2023

**CONSTANCIA DE REVISIÓN Y ACEPTACIÓN DEL TUTOR CIENTÍFICO**

En mi carácter de Tutor Científico del trabajo titulado: **PERFIL FITOQUÍMICO Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE, DE UN CÓCTEL DISEÑADO A BASE DE VODKA (Voda) Y PESGUA (*Syzygium cumini*)**; el cual es presentado por las bachilleras Bolívar María, C.I.: 25.635.736 y Montezuma Duvimer, C.I.: 25.510.070, para aprobar la asignatura Trabajo de Investigación, considero que el mismo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado.

Atentamente;

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Franklin Pacheco  
C.I.: 18.489.136  
Tutor Científico

## INDICE GENERAL

P.p

<b>CONSTANCIA DE REVISIÓN Y ACEPTACIÓN DEL TUTOR CIENTÍFICO</b> .....	ii
<b>INDICE GENERAL</b> .....	iii
<b>RESUMEN</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>INTRODUCCION</b>	
Objetivo General	
Objetivo Especifico	
Tipo de investigación.....	
Materiales y Métodos.....	
Material vegetal.....	
Muestra Biológica.....	
Obtención del extracto alcohólico.....	
Suspensión de eritrocitos.....	
Evaluación de la actividad antioxidante.....	
Actividad hemolítica en presencia de peróxido de hidrógeno (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ).....	
Actividad antihemolítica en presencia de peróxido de hidrógeno (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ).....	
Preparación del cóctel.....	
Análisis de datos.....	
Resultados .....	
Discusión de resultados .....	
Conclusiones .....	
Referencias Bibliográficas.....	



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE BIOANÁLISIS  
"PROFA. OMAIRA FIGUEROA"  
SEDE ARAGUA



**PERFIL FITOQUÍMICO Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE, DE UN CÓCTEL  
DISEÑADO A BASE DE VODKA (*Voda*) Y PESGUA (*Syzygium cumini*)**

**Bachilleres:** Bolívar María  
Montezuma Duvimer

**Tutor científico:** Prof. Franklin Pacheco Coello

**Tutora Metodológica:** Profa.: Luisa Elena Figueroa

### RESUMEN

La coctelería, es el arte de mezclar ingredientes con el fin de crear bebidas medicinales pues sí, en el siglo XVI, la orden Benedictina sembró la semilla para la historia de la coctelería con sus elaboraciones de alcoholes y hierbas con fines medicinales. Siglos después, la historia de la coctelería se centró en los farmacéuticos antiguos jugaban con alcoholes y alquimia para preparar remedios y así curar las dolencias. Esto abarcaba situaciones como sufrir desmayos o superar periodos inexplicables de tristeza. El objetivo de la presente investigación Evaluar el perfil fitoquímico y la actividad antioxidante, de un coctel a base vodka y pesgua *Syzygium cumini*. El cual se empleo para método del estudio la selección o recolección del fruto para seguida elaboración y estudio del extracto del fruto de pesgua (*Syzygium cumini*). La recolección se hizo a partir de la cosecha de los árboles de pesgua extranjera, las cuales se encuentran en fincas ubicadas en calabozo, estado Guárico, de tal manera que cada 2 semanas en temporada de verano se fue realizando la recolección de la misma, las cuales se conservaron congelando el fruto, hasta el momento de ser utilizadas para realizar el trabajo, y para el diagnóstico de tipo descriptivo que permitió tomar diversas muestras biológicas, a través de suspensión de eritrocitos, Una vez recolectado el fruto, se procedió a lavar el mismo, con agua destilada, evitando agitación. Posterior a esto, se procedió a pesar 50g de material vegetal (fruto entero) y se colocaron a maceración con 250ml de vodka al 40% por 48 horas.

**Palabras clave:** Perfil fitoquímico, actividad Antioxidante, Pesgua (*Syzygium cumini*), Bartenders IBA.



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE BIOANÁLISIS  
“PROFA. OMAIRA FIGUEROA”  
SEDE ARAGUA**



**PERFIL FITOQUÍMICO Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE, DE UN CÓCTEL  
DISEÑADO A BASE DE VODKA (*Voda*) Y PESGUA (*Syzygium cumini*)**

**Bachilleres:** Bolívar María  
Montezuma Duvimer

**Tutor científico:** Prof. Franklin Pacheco Coello

**Tutora Metodológica:** Profa.: Luisa Elena Figueroa

**ABSTRACT**

Cocktails is the art of mixing ingredients in order to create medicinal drinks. Yes, in the 16th century, the Benedictine order sowed the seed for the history of cocktails with its elaborations of alcohols and herbs for medicinal purposes. Centuries later, the history of cocktails focused on ancient pharmacists playing with alcohol and alchemy to prepare remedies and thus cure ailments. This included situations such as fainting or going through unexplained periods of sadness. The objective of this research To evaluate the phytochemical profile and antioxidant activity of a cocktail based on vodka and pesgua *Syzygium cumini*. Which will be used for the method of study the selection or collection of fruit for then elaboration and study of the extract of the fruit of pesgua (*Syzygium cumini*) The harvest will be made from the harvest of the foreign pesgua trees, which are located in farms located in dungeon, Guárico state, in such a way that every 2 weeks in the summer season the harvest will be carried out, the which will be preserved by freezing the fruit, until the moment of being used to carry out the work, and for the descriptive type diagnosis that will allow taking diverse biological samples, through suspension of erythrocytes, Once the fruit has been collected, the same, with distilled water, avoiding agitation. After this, 50g of plant material (whole fruit) will be weighed and macerated with 250ml of 40% vodka for 48 hours.

**Keywords:** Antioxidant, Hemolytic Effect, Pesgua (*Syzygium cumini*), Bartenders IBA.

## INTRODUCCION

La Pesgua o Pesgua Extranjera, es un árbol frondoso, ornamental y frutal, es un excelente regalo de la flora asiática perfectamente adaptado a nuestro clima tropical, que se estima que se originó en la India o Malasia. Su nombre científico es *Syzygium cumini*, pertenece a la familia de las mirtáceas, por lo que resulta ser pariente de nuestras conocidas guayabas y del australiano eucalipto (Ayyanar y subash-Babu 2012).

Estudios de algunos expertos afirman que las propiedades medicinales que provienen de estas plantas tienen que ver con compuestos fitoquímicos, que se encuentran en mayor cantidad en la piel y semilla de las mismas. Además, se les atribuyen a sus semillas propiedades digestivas y depurativas de la sangre. La investigación de las semillas y frutos de *Syzygium cumini* reporta la presencia de (alcaloides, aminoácidos, flavonoides, glicósidos, saponinas, taninos, triterpenoides, sesquiterpenos y antocianinas) teniendo en cuenta que se le han atribuidos propiedades farmacológicas como: antidiabética, hipolipidémica, antioxidante, antiinflamatoria, anticonvulsionante, gastoprotector, y que por su parte Las hojas y la corteza se utilizan para controlar la presión arterial y se dice que mejoran las afecciones bucales como la gingivitis (Voigt et al., 2013).

Por su parte los antioxidantes que posee la planta pueden ser de naturaleza enzimática los cuales son agentes que eliminan catalíticamente radicales libres y otras especies reactivas entre las que podemos destacar (la Superóxido Dismutasa (SOD), Catalasa (CAT) y las enzimas participantes en el ciclo del Ascorbato-Glutation) y también existen las de naturaleza no enzimática (García,2011). Varios de los fitoquímicos, en especial, fenoles y terpenos, entre ellos flavonoides y carotenoides, tienen una función eminentemente antioxidante, lo que quiere decir que colaboran en reducir las

inflamaciones y actúan como protectores en enfermedades cardiovasculares y en la prevención de determinados procesos tumorales o cancerosos (De las Heras, 2016).

En la actualidad se vienen realizando investigaciones, donde se implementa la planta *Syzygium cumini* con sus frutos para producir vino y, además, cocteles y vinagre, siendo entonces el consumo de cocteles una alternativa para beneficiarnos de este fruto. Es fundamental destacar que la Asociación Internacional de Bartenders (IBA), representa el ente encargado de impulsar, enseñar y promocionar el uso responsable de los cocteles alrededor del mundo, promoviendo cócteles que tienen una gran demanda hoy en día.

Algunos cócteles IBA siguen siendo aún más clásicos que nunca, resistiéndose a la familiaridad y siendo populares en todo el mundo como símbolos de clase y prestigio. Debemos resaltar que a nivel nacional o internacional no existe una caracterización química ni en la actividad biológica de cocteles abalados por la asociación internacional de bartenders (IBA) estos no poseen información de relevancia en cuanto a gramaje alcohólico, origen de plantas o frutas que poseen los cocteles teniendo en cuenta que la mayoría de los consumidores desconoce esta importante información, la cual es de vital importancia para que las personas que ingieren este tipo de bebidas alcohólicas sepan que propiedades y efectos secundarios tiene la bebida, en base a esto consumirlas sin correr ningún riesgo a cualquier alteración

En el mismo orden de ideas surge la iniciativa de la elaboración de un cóctel a base de esta fruta antes mencionada sabiendo que la misma posee diversos beneficios para el organismo en función de la salud, con la finalidad de evaluar la capacidad hemolítica y anti hemolítica del mismo y a su vez

determinar si estará apto para el consumo de personas que cursen con diversas patologías de base (diabetes, hipertensión, anemias, entre otros).

### **Objetivo general**

Establecer perfil fitoquímico y actividad antioxidante de un coctel diseñado a base de vodka y pesgua *Syzygium cumini*

### **Objetivos específicos**

Determinar el perfil fitoquímico y gramaje alcohólico de un extracto a base de pesgua

Evaluar el efecto anti hemolítico del extracto a base de vodka y pesgua en presencia de peróxido de hidrogeno y carbonato de sodio.

### **Tipo de investigación:**

Descriptivo experimental, debido a que la investigación tiene como objetivo describir algunas características fundamentales de la bebida funcional, utilizando criterios sistemáticos que permiten establecer la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando información sistemática y comparable con la de otras fuentes.

### **Materiales y Métodos.**

#### **Material vegetal:**

Para el estudio se seleccionará, extracto del fruto de pesgua (*Syzygium cumini*). La recolección se realizó a partir de la cosecha de los árboles de pesgua extranjera, las cuales se encontraron en fincas ubicadas en calabozo, estado Guárico, de tal manera que cada 2 semanas en

temporada de verano se fue realizando la recolección de la misma, las cuales se conservarán congelando el fruto, hasta el momento de ser utilizadas para realizar el trabajo.

### **Muestra biológica:**

Suspensión de eritrocitos.

### **Obtención del extracto alcohólico**

Una vez recolectado el fruto, se procedió a lavar el mismo, con agua destilada, evitando agitación. Posterior a esto, se procederá a pesar 50g de material vegetal (fruto entero) y se colocarán a maceración con 250ml de vodka al 40% por 48 horas. Luego de este periodo de tiempo se procedió a separar, el material vegetal del extracto alcohólico y será filtrado con papel de whatman nº 4. El extracto obtenido se colocó en una manta de calentamiento, a una temperatura de 100° por 20 minutos, esta se enfriará y se almacenará hasta su análisis y diseño del cóctel. (Martínez et al., 2010).

Suspensión de eritrocitos

Para llevar a cabo la separación de células sanguíneas humanas, se extrajo 5 mL de sangre venosa, la cual serán colocadas en un tubo con etilendiamino tetra acético anticoagulante (EDTA), se utilizó 4 mL de cada muestra para los eritrocitos. El proceso para la separación de los eritrocitos comenzó con la centrifugación de 4 mL de sangre para 5 min a 1500 r.p.m (rotor Beckman® JA-20, a temperatura ambiente; se recogió con sumo cuidado, para evitar riesgo de hemólisis. Se descartó el suero y luego se tomó 1 mL del paquete celular, se dividió en dos alícuotas de 500 µL (A y B) que se lavaron con 600 mL de solución salina tamponada con fosfato para descartar el resto del suero. Se re suspendió en PBS glucosado para luego ser centrifugados a 1500 r.p.m, por 12 min (Goyal *et al.*, 2012).

## **Evaluación de capacidad antioxidante del extracto**

### **Evaluación por método químico**

Para evaluar la actividad antioxidante se usó el método del radical libre 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH) (Sigma Aldrich Co®) con una solución 100  $\mu$ M de DPPH en metanol al 80 %, la cual permitió observar una disminución de la absorbancia, debido a la cesión de un átomo de hidrógeno por parte de los compuestos antioxidantes presentes en los extractos. En una cubeta de vidrio se colocó 100  $\mu$ L de extracto y 2,9 mL de DPPH. La absorbancia se monitoreo cada 5 min por 30 min a una longitud de onda de 515 nm. La absorbancia de referencia ( $A_0$ ) se obtuvo al sustituir el volumen de extracto por metanol al 80 %. El porcentaje de reducción de DPPH se obtuvo de la expresión:  $DPPH (\%) = (A_0 - A_n) 100 / A_0$ , donde  $A_0$  y  $A_n$  fueron las absorbancias de referencia y de la muestra, respectivamente. Se empleó una solución del ácido 6-hidroxi-2,5, 7,8-tetrametilcromo-2-carboxílico (TROLOX  $\leq 100\%$  de la actividad antioxidante) (Pacheco-Coello *et al.*, 2020).

### **Evaluación por método biológico con peróxido de hidrogeno**

Para la evaluación de la actividad anti hemolítica del extracto acuoso se procedió a diluir los extractos 1/2, 1/4 y 1/8. Del extracto puro y de las diluciones realizadas se tomó 1mL de extracto y se combinó con 1 mL de peróxido de hidrogeno al 3 % ( $H_2O_2$ ), incubándose por 5 min a 37 °C. Posteriormente, se tomó un volumen de 200  $\mu$ L de suspensión de glóbulos rojos se incubo con 800  $\mu$ L de la combinación del extracto con el  $H_2O_2$ , por 5 min a 37 °C; después de este tratamiento, se centrifugo a 8.000 r.p.m por 12 min y el sobrenadante fue usado para medir la hemoglobina libre a una

longitud de onda 540 nm, empleando el equipo de absorción molecular Génesis 20 (Thermo Scintific). Se empleó un control de hemolisis ( $\approx 100\%$ ) y no hemolisis ( $\approx 0\%$ ), usando  $H_2O_2$  al 3% y solución salina al 95% (NaCl) (Pacheco-Coello *et al.*, 2021).

### **Evaluación por método biológico con carbonato de sodio**

Para la evaluación de la actividad anti hemolítica del extracto acuoso se procedió a diluir los extractos 1/2, 1/4 y 1/8. Del extracto puro y de las diluciones realizadas se tomó 1mL de extracto y se combinó con 1 mL de carbonato de sodio ( $Na_2CO_3$ ), incubándose por 5 min a 37 °C. Posteriormente, se tomó un volumen de 200  $\mu$ L de suspensión de glóbulos rojos se incubo con 800  $\mu$ L de la combinación del extracto con el  $Na_2CO_3$ , por 5 min a 37 °C; después de este tratamiento, se centrifugo a 8.000 r.p.m por 12 min y el sobrenadante fue usado para medir la hemoglobina libre a una longitud de onda 540 nm, empleando el equipo de absorción molecular Génesis 20 (Thermo Scintific). Se empleó un control de hemolisis ( $\approx 100\%$ ) y no hemolisis ( $\approx 0\%$ ), usando  $Na_2CO_3$  y solución salina al 95% (NaCl) (Pacheco-Coello *et al.*, 2021).

### **Preparación del cóctel**

Para la elaboración del cóctel tipo Martini se utilizó los siguientes ingredientes:

┆ 2 1/2 oz de extracto alcohólico de *Syzygium cumini*. (Pesgua)

┆ 1 oz de vodka

‡ ½ onza de jarabe simple

Para la preparación del cóctel se colocó hielo en la copa Martini para enfriarla. Posteriormente en una coctelera americana se agito el extracto alcohólico, se rompió el hielo de la copa y se transfirió el extracto. Por último, se adiciono el vodka y el jarabe simple directamente a la copa, usando luego como guarnición (decoración) una rodaja de limón o naranja y una garnitura compuesta de uva de pesgua.

### **Análisis de datos**

La determinación de compuestos fenólicos totales y flavonoides se realizó por triplicado, expresándose como medias  $\pm$  desviación estándar. Referente a la actividad antioxidante, hemolítica y anti hemolítica se aplicó un análisis de varianza de dos vías con interacción (ANOVA), usando el programa Statistix 9.0 para Windows.

## RESULTADOS

### Perfil fitoquímico y gramaje alcohólico del extracto a base de pesgua *Syzygium cumini*.

El análisis del perfil fitoquímico del extracto por Cromatografía Líquida de Alta Eficiencia (HPLC) arrojó que el extracto estuvo constituido por cuatro grupos de biomoléculas como ácidos fenólicos, flavonoides, y antocianinas, siendo estas últimas las de mayor concentración (Tabla 1).

**Tabla 1. Perfil fitoquímico del extracto alcohólico de pesgua (*Syzygium cumini*)**

<b>Biomoléculas</b>	<b>Concentración (mg/ml)</b>
○ <b>Acido Fenólicos</b>	
Ácido Clorogénico	1,8±0,12
Ácido Rosmarínico	3,2±0,17
○ <b>Flavonoides</b>	
Epicatequina	7,4±0,12
Vanilina	4,2±0,12
Naringenina	3,2±0,07
Quercetina	9,2±0,14
○ <b>Antocianinas</b>	

<b>Cianidina-3glucósido</b>	<b>22,3±0,18</b>
<b>Pelargonidin-3glucósido</b>	<b>18,5±0,21</b>
<b>Peonidina-3glucósido</b>	<b>24,3±0,02</b>

Nota: valores expresados como media y desviación estándar

En relación al gramaje alcohólico, este fue calculado considerando los volúmenes de los componentes del cóctel. Una vez establecidos los componentes de nuestra bebida funcional se procedió a la determinación del gramaje alcohólico y la densidad alcohólica en la cual estuvo constituido por; exacto alcohólico a base de pesgua, jugo de toronja, jarabe de fresa.

$$\text{Gramos de Alcohol} = \frac{60 \text{ mL} \times 40 \times 0,75 \text{ g/mL}}{100} = 18 \text{ g de alcohol}$$

**Efecto anti hemolítico del extracto alcohólico de pesgua (*Syzygium cumini*) en presencia de peróxido de hidrogeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) al 3%.**

Como fue señalado para la evaluación de la actividad anti hemolítica del extracto alcohólico *Syzygium cumini* se procedió con diluciones, 1/2, 1/4, 1/8 y pre tratados con peróxido de hidrogeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). Se observó que en el extractos puro y diluido 1/2, fueron los que presentaron menor protección (mayor hemólisis), mientras que para las diluciones 1/4 y 1/8, se evidenció diferencias significativas (p=0,002 y p=0,001) respecto al efecto hemolítico del H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (figura 1).

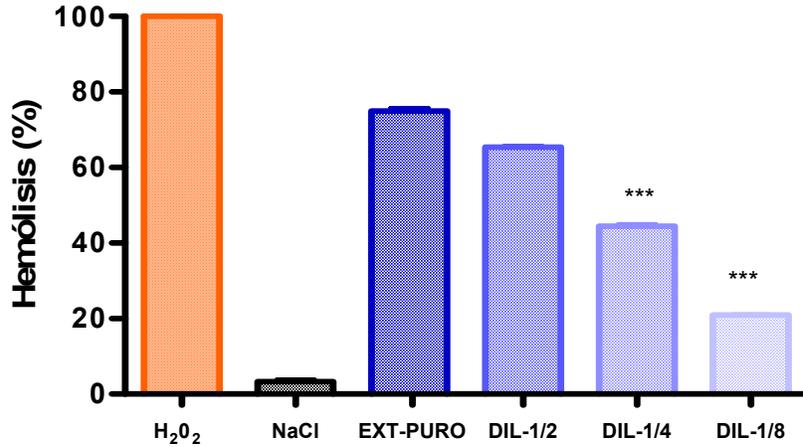
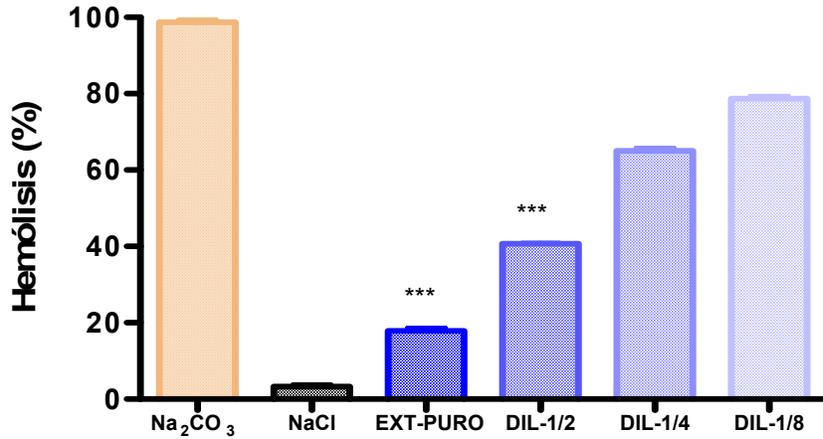


Figura 1. Efecto anti hemolítico del extracto puro de *S cumini* y diluido pre tratado con peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). \*\*\* Significativo si p<0,01

**Efecto anti hemolítico del extracto a base de vodka y pesgua (*Syzygium cumini*) en presencia carbonato de sodio Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> al 5%.**

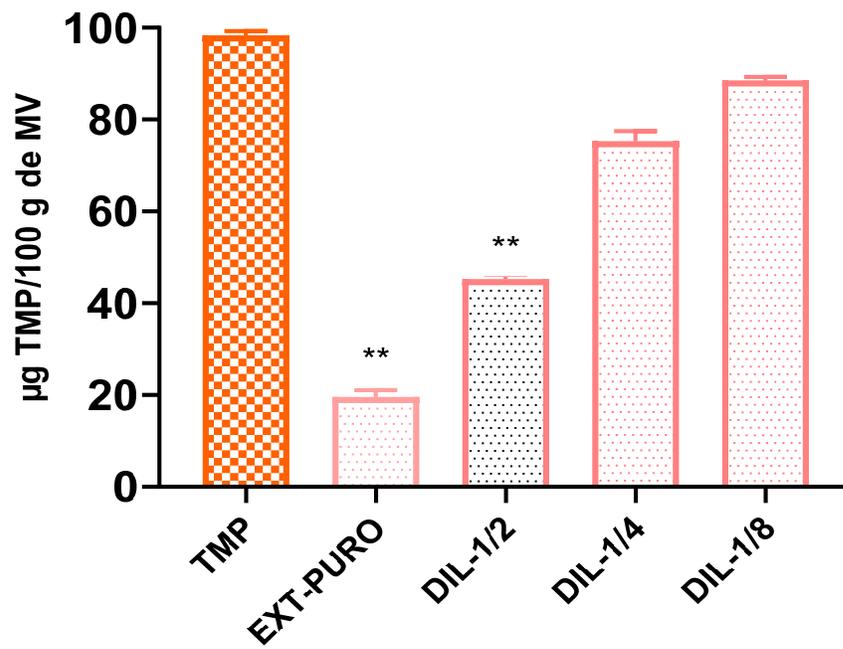
Referente a la actividad anti hemolítica del extracto alcohólico *Syzygium cumini* pre-tratados con Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, se observó que el extracto puro y diluido 1/2 fueron los que presentaron la mayor protección (menor hemólisis), arrojando diferencias significativas (p=0,001 y p=0,013) respecto al efecto hemolítico del Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (Figura 2).



**Figura 2.** Efecto anti hemolítico del extracto puro de *S cumini* y diluido pre-tratado con carbonato de sodio Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. \*\*\* Significativo si p<0,01

### **Efecto antioxidante extracto alcohólico sobre las lipoproteínas de baja densidad (LDL-c)**

La evaluación del efecto antioxidante del extracto empleando las LDL, arrojó una disminución de la oxidación de las lipoproteínas, con diferencia estadística en los ensayos correspondientes al extracto puro y diluido 1/2 (p<0,01) (Figura 3).



**Figura 3.** Inhibición de la oxidación de las LDL empleando el extracto de *S. cumini* puro y diluido. \*\* Significativo si  $p < 0,01$

## Discusión de resultados

En el presente trabajo se realizó la caracterización y diseño de una bebida funcional a base de vodka y pesgua (*Syzygium cumini*), determinando las biomoléculas presentes en dicho extracto alcohólico obtenido por el método de HPLC (La Cromatografía Líquida de Alta Eficiencia). Entre las biomoléculas halladas en el extracto destacan los ácido fenólicos, antocianinas y flavonoides, con un mayor porcentaje de antocianinas. Esto coincide con otros estudios a nivel internacional sobre el perfil fitoquímico de frutos del género *Syzygium*, entre los cuales destacan el trabajo realizado por (Camelo, 2016) Contribución al estudio fitoquímicos de frutos de *Syzygium paniculatum* y evaluación de su actividad antioxidante, en el cual al extracto etanolito total obtenido por extracción a reflujo por Soxhlet, se efectuó el análisis fitoquímico que indicó la presencia de taninos, flavonoides y carbohidratos.

Posterior a esto considerando el potencial que tiene el extracto alcohólico de este fruto, gracias a las biomoléculas presentes en la pesgua, se procedió a realizar las pruebas para determinar el efecto anti hemolítico, realizando la combinación del extracto alcohólico obtenido con el peróxido de hidrogeno ( $H_2O_2$ ) y por otra parte con el carbonato de sodio ( $Na_2CO_3$ ) haciendo reaccionar cada combinación respectivamente con las células sanguíneas. Al realizar la evaluación anti hemolítica de la combinación extracto- $(H_2O_2)$  haciéndola reaccionar con los glóbulos rojos, en el cual se observó que a medida de que se iba disminuyendo la concentración por efecto de la dilución del extracto alcohólico, se evidenciaba una mayor hemolisis. Esto podría deberse a que existe una disminución de biomoléculas capaces de inhibir las especies reactivas de oxígeno inducidas por el peróxido de hidrogeno y sus efectos, evidenciado que exista un remanente de  $(H_2O_2)$  originando la hemolisis. Estos resultados obtenidos de la combinación extracto- $(H_2O_2)$

expresados en la figura 1 , en la cual se observa que las biomoléculas presentes son capaces de captar los electrones originados por el ( $H_2O_2$ ), generando así que se activen diversas enzimas presentes en este compuesto, indicando que debido al comportamiento que se observo en esta combinación, el ( $H_2O_2$ ) debe estar a bajas concentraciones en combinación con el extracto, para así poder conseguir una mayor protección a la célula sanguínea. Se entiende que estudios realizados en otros países como lo es el trabajo titulado Estudio del perfil fitoquímico y evaluación de la actividad antioxidante del extracto vegetal de *Syzygium cumini*, Silva et al. (2022), donde el método para evaluar la actividad antioxidante fue el ABTS,  $\bullet^+$  a ABTS, de esta manera hay un cambio de color de azul verdoso a incoloro. Las hojas presentaron mayor cantidad de compuestos fenólicos y mayor actividad anti radical libre encontrada en los extractos, confirmando de esta manera la capacidad antioxidante que tiene este material vegetal.

Una vez evidenciado el efecto observado con la combinación extracto- ( $H_2O_2$ ) ante el glóbulo rojo, se observó un comportamiento inverso en presencia de la combinación extracto- ( $Na_2CO_3$ ) donde se comprueba que a medida que se fue diluyendo dicha combinación, hubo mayor porcentaje de hemolisis. Dicho comportamiento se debe a lo anteriormente explicado donde existe un remanente de biomoléculas disminuido en la combinación pura del extracto con el carbonato de sodio, generando así una mayor protección al glóbulo rojo en presencia de altas concentraciones de ( $Na_2CO_3$ ). Figura 2. Se demuestra la semejanza que existe con en el estudio de Hari et al. (2017) Actividad antioxidante, contenido de flavonoides fenólicos y perfiles de cromatografía líquida de alta resolución de tres variantes diferentes de semillas de *Syzygium cumini*, donde se evaluó y comparo el potencial antioxidante de las fracciones de *S. cumini* de diferentes ubicaciones geográficas de la India y se correlaciono la actividad con su contenido fenólico. En el estudio se demostró el fraccionamiento de niveles más altos de compuestos fenólicos

en fracciones metanólicas al 70 % de todas las variantes, lo que resultó en un mayor potencial de captación de radicales. El principio activo o los polifenoles individuales que pueden variar en sus niveles entre las variantes debido a las diferencias en las ubicaciones geográficas imparten una contribución significativa a su eficacia.

Otra actividad importante de estas biomoléculas presentes en este extracto alcohólico, es que pueden interactuar con las lipoproteínas de baja densidad (LDL), generando a través de esta interacción una modificación en sus propiedades fisicoquímicas, como su tamaño, densidad y carga eléctrica, las cuales pueden hacer que el LDL sea menos propenso a oxidarse y formar placas en las arterias, reduciendo así el riesgo de enfermedades cardiovasculares. En los últimos años numerosos estudios han avalado los efectos potenciadores de la ingesta de polifenoles sobre la salud, especialmente sobre el sistema cardiovascular. Esto es importante, porque las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte en el mundo. Los efectos de los polifenoles son consecuencia de sus propiedades antioxidantes. Estos compuestos presentan efectos vasodilatadores, son capaces además de mejorar el perfil lipídico y atenúan la oxidación de las LDL, como se demuestra en el trabajo de investigación de Pacheco et al. (2020) Inhibición de la oxidación in vitro de lipoproteínas de baja densidad (LDL), por extractos acuosos de *Camellia sinensis* e *Hibiscus sabdariffa*, donde se determinó el contenido de fenoles totales por el método de Folin-Ciocalteu y el ensayo de la oxidación de las LDL como modelo biológico para la evaluación de la capacidad inhibitoria de los extractos, en el cual se obtuvieron excelentes resultados, llegando a la conclusión de que las dos especies aportan un alto contenido de antioxidantes fundamentales para el organismo, por lo que la ingesta regulada y dirigida por expertos podría contribuir sin duda al tratamiento de hiperlipidemia.

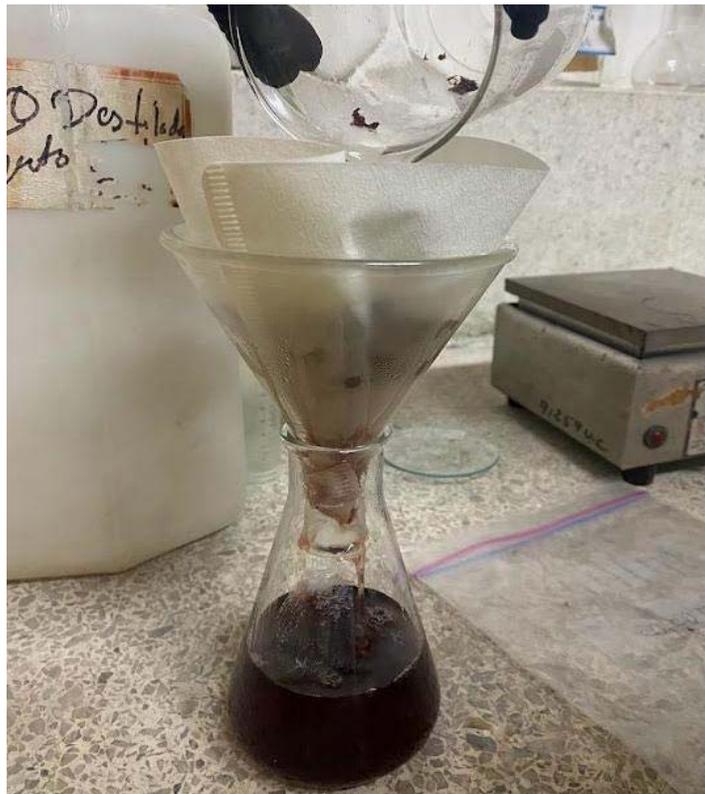
Además de todo lo antes expuesto, a través de la elaboración de cocteles funcionales a base del extracto alcohólico de pesgua, las personas no solo tendrían una bebida de disfrute, sino que también se benefician al ingerir la misma gracias a las propiedades biológicas y fitoquímico que posee este material vegetal, como se evidencia en el trabajo realizado por Silva et al. (2022).

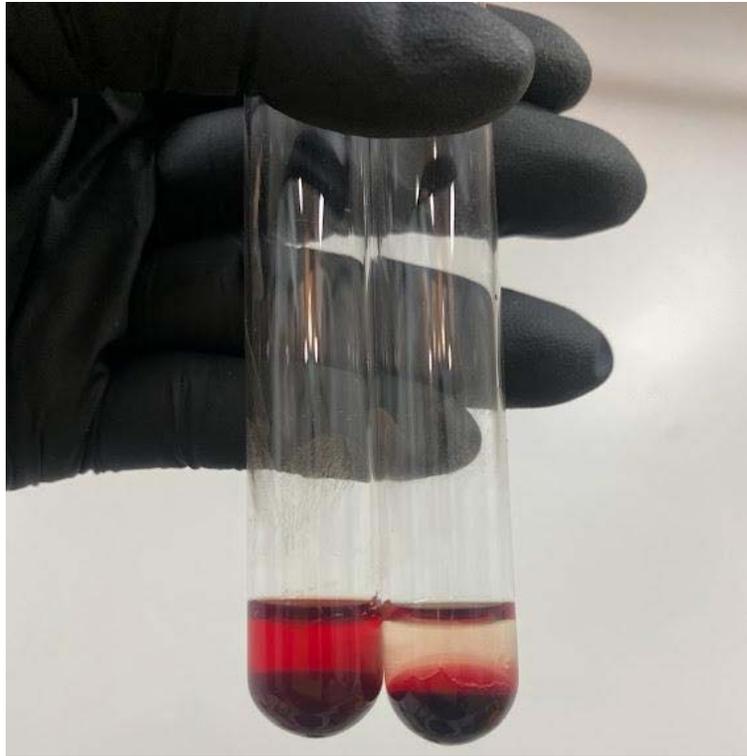
Para poder sustentar la creación de esta bebida funcional, se tomo en cuenta las normas de la IBA, por cual se determino el gramaje alcohólico del coctel a realizar, donde el contenido de alcohol de una bebida depende de la concentración de alcohol y del volumen contenido. Hay amplias variaciones respecto a la concentración de las bebidas alcohólicas utilizadas en diferentes países. Un estudio de la OMS indicó que la cerveza puede contener entre el 2% y el 5% de alcohol puro, los vinos entre el 10,5 y el 18,9%, los licores varían entre el 24,3% y el 90%, y la sidra entre el 1,1% y el 17%. Por ello, es esencial adaptar los tipos de las bebidas a lo que es más común en el ámbito local y conocer a grandes rasgos cuánto alcohol puro consume una persona por ocasión.

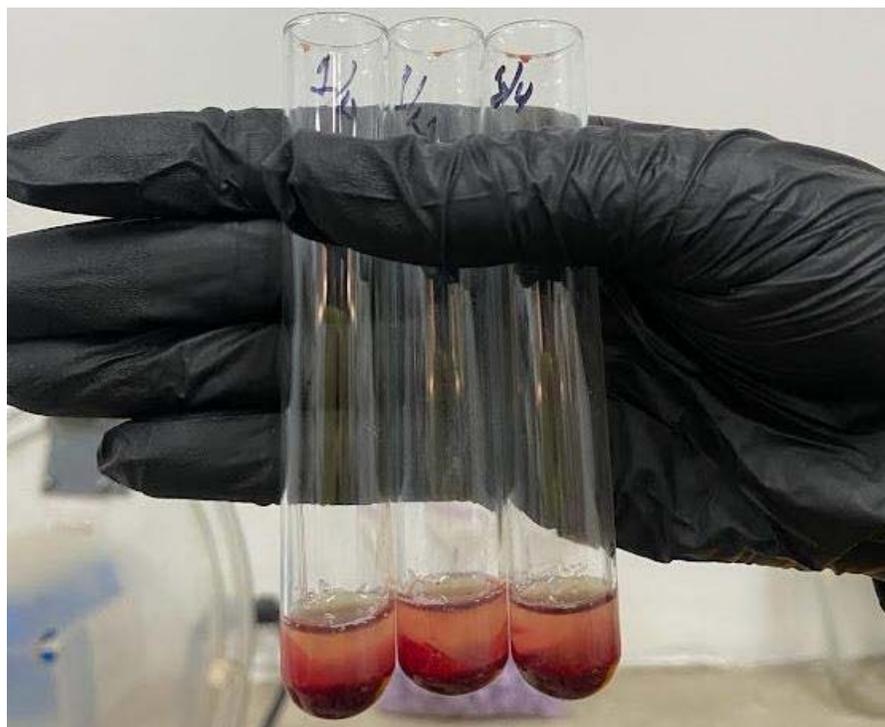
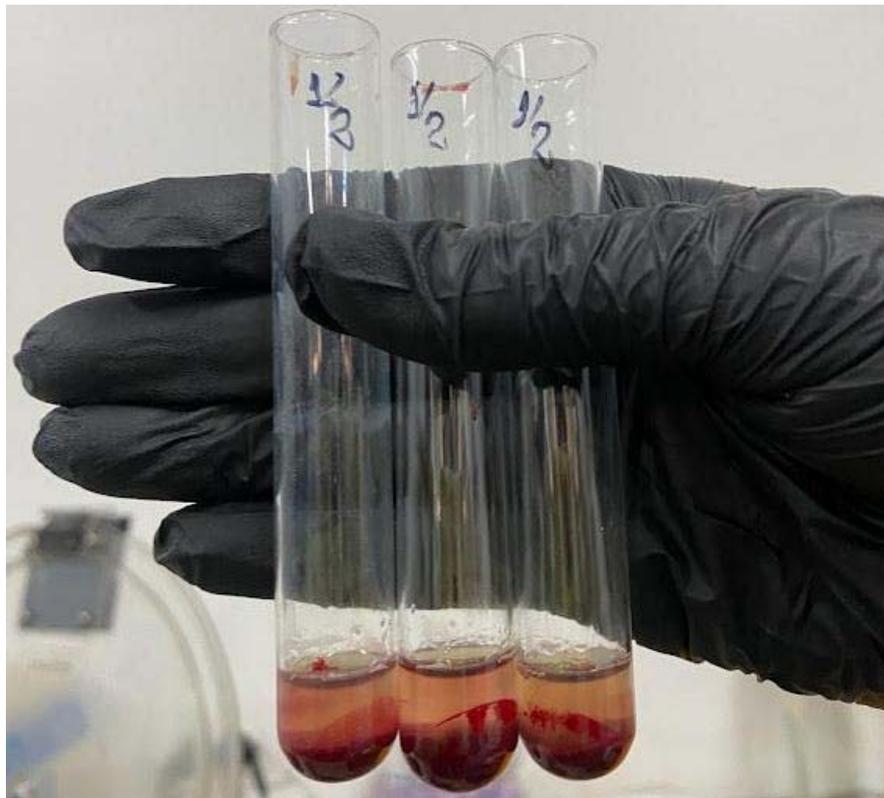
## **Conclusiones**

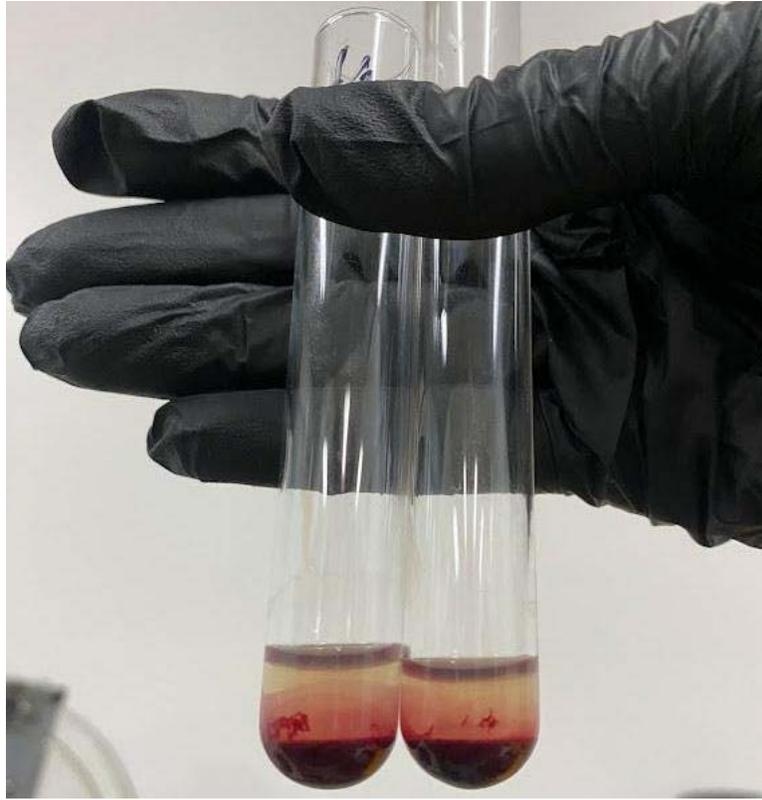
- El extracto alcohólico de *Syzygium cumini* posee alto contenido de biomoléculas el cual podrían aportar y ser beneficiosas para un organismo.
- En relación a la actividad anti hemolítica con peróxido de hidrogeno se observó que a medida de que se disminuía la concentración de biomoléculas disminuía la hemólisis atribuible al incremento o reacción no equivalente de estas biomoléculas con el peróxido.
- En cuanto a la reacción extracto carbonato de sodio se observo un comportamiento inverso en comparación con el obtenido atribuido al peróxido de hidrogeno, teniendo en cuenta que a mayor concentración de biomoléculas menor hemólisis.
- Respecto al gramaje alcohólico esto estuvo establecido por lo indicado en la asociación internacional de bartenders haciendo así que esta bebida sea totalmente funcional y apta para el consumo.

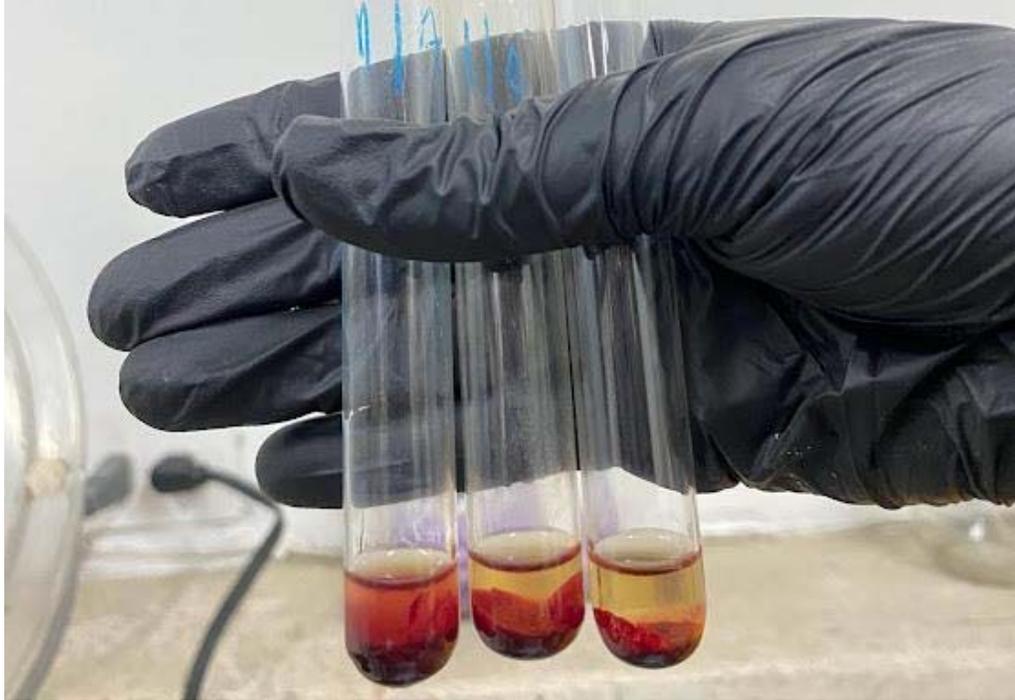
## Anexos















## Referencias Bibliográficas

- Ayyanar, M., & Subash-Babu, P. (2012). *Syzygium cumini* (L.) Steels: a review of its phytochemical constituents and traditional uses. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2(3), 240–246. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(12\)60050-1](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(12)60050-1)
- Bernácer, R. (2011, junio 22). *Antioxidantes*. Webconsultas.com; Webconsultas Healthcare. <https://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/nutrientes/antioxidantes-3971>
- de las Heras, A. R. (2016, junio 16). *Fitoquímicos, los poderes ocultos de los vegetales*. Webconsultas.com; Webconsultas Healthcare. <https://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/nutrientes/que-son-las-sustancias-fitoquimicas-funciones-y-beneficios>
- Braunstein, E. M. (s/f). *Generalidades sobre la anemia hemolítica*. Manual MSD versión para profesionales. Recuperado el 23 de julio de 2022, de <https://www.msmanuals.com/es-ve/professional/hematolog%C3%ADa-y-oncolog%C3%ADa/anemias-causadas-por-hem%C3%B3lisis/generalidades-sobre-la-anemia-hemol%C3%ADtica>
- Camacho-Romero, O. I., Melgarejo-Gómez, S., & De-la-Rosa-Torres, C. (2017). Extracción y evaluación de los metabolitos secundarios de extractos etéreos del fruto *Syzygium cumini* (Jambol). *Revista Tecnología en Marcha*, 30(1), 113. <https://doi.org/10.18845/tm.v30i1.3090>
- Correa, J. R. (s/f). *Arboles de Upata: piñón, onoto y las exóticas pesguas, palmas del viajero, palma datilera y pino caribe*. Blogspot.com. Recuperado el 23 de julio de 2022, de <https://hemisferiosurguayana.blogspot.com/2020/12/pinon-jatropha-curcas-es-un-modesto.html>
- de las Heras, A. R. (2016, junio 16). *Fitoquímicos*. Webconsultas.com; Webconsultas Healthcare. <https://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/nutrientes/que-son-las-sustancias-fitoquimicas-funciones-y-beneficios>
- Díaz García, A., Rodríguez Sánchez, H., & Scull Lizama, R. (2011). Citotoxicidad de extractos de plantas medicinales sobre la línea celular de carcinoma de pulmón humano A549. *Revista cubana de*

*farmacia*, 45(1), 101–108.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75152011000100011](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75152011000100011)

Fernández, D. (2021, julio 22). *¿Qué es la coctelería? ¡Conoce el arte de mezclar sabores para crear sensaciones!* Crehana. <https://www.crehana.com/blog/estilo-vida/que-es-la-cocteleria/>

Franco, R. R., Ribeiro Zabisky, L. F., Pires de Lima Júnior, J., Mota Alves, V. H., Justino, A. B., Saraiva, A. L., Goulart, L. R., & Espiándola, F. S. (2020). Antidiabetic effects of *Syzygium cumini* leaves: A non-hemolytic plant with potential against process of oxidation, glycation, inflammation and digestive enzymes catalysis. *Journal of Ethnopharmacology*, 261(113132), 113132. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.113132>

(66), G. (2018, julio 2). *La pèsgua o pèsjua* —. Steemit. <https://steemit.com/spanish/@gabyjc/la-pesgua-o-pesjua>

Hernández, Y., Niurka, O., Diogo, M., Dulce, M., & González, M. (s/f). *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET*. Redalyc.org. Recuperado el 23 de julio de 2022, de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63617167024.pdf>

León, M., Surumay, Y., Marquina-Chidsey, G., & Arias, D. (2015). Desarrollo de un producto cosmético utilizando un pigmento natural extraído de la fruta *Syzygium cumini* (L) Skeels. (pesjua). *Revista De La Facultad De Ingenieria*, 30(1), 131–136. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-40652015000100013](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-40652015000100013)

*Ley de Protección al Consumidor y al Usuario*. (s/f). Justia.com. Recuperado el 23 de julio de 2022, de <https://venezuela.justia.com/federales/leyes/ley-de-proteccion-al-consumidor-y-al-usuario/gdoc/>

Mota, F. V., Schuch, L. F. D., Gonçalves, C. L., Faccin, Â., Schiavon, D. B. A., Bohm, B. C., & Lessa, L. F. (2013). Actividad antibacteriana de los extractos de *Syzygium cumini* (L.) Skeels (jambolán) frente a los microorganismos asociados a la mastitis bovina. *Revista cubana de plantas medicinales*, 18(3). <http://www.revplantasmedicinales.sld.cu/index.php/pla/article/view/74/31>

*Mundo Bartender – ABV.* (s/f). Asociacionbartender.com. Recuperado el 23 de julio de 2022, de <http://asociacionbartender.com/mundo-bartender/>

Pérez Mora, W. H., & Mojica Gómez, J. (2018). Análisis fisicoquímico de frutos de *Syzygium paniculatum* en diferentes estados de maduración. *Entre ciencia e ingeniería*, 12(24), 124–129. <https://doi.org/10.31908/19098367.3822>

¿Sabes qué es el JAMBOLAN? Descubrello con nosotros. (2019, marzo 1). hablemos de flores, orquideas, rosas, gladiolos, tulipanes y más. <https://hablemosdeflores.com/jambolan/>

Sánchez, M. G. (2011). *Estrés oxidativo y otras respuestas fisiológicas inducidas por alpeorujo transformado por hongos saprobios en plantas de tomate (solanum lycopersicum l.)*. Universidad de Granada.

(S/f). Purdue.edu. Recuperado el 23 de julio de 2022, de <https://hort.purdue.edu/newcrop/morton/jambolan.html>