

# Extracción y evaluación de los metabolitos secundarios de extractos etéreos del fruto *Syzygium cumini* (Jambool)

## Extraction and evaluation of the secondary metabolites of ether extracts of *Syzygium cumini* (Jambool) fruit

Oscar Ivan Camacho-Romero<sup>1</sup>, Sandra Melgarejo-Gómez<sup>2</sup>,  
Catalino De-la-Rosa-Torres<sup>3</sup>

---

*Fecha de recepción: 27 de abril de 2016*  
*Fecha de aprobación: 6 de agosto de 2016*

Camacho-Romero, O; Melgarejo-Gómez, S; De la Rosa-Torres, C. Extracción y evaluación de los metabolitos secundarios de extractos etéreos del fruto *Syzygium cumini* (Jambool). *Tecnología en Marcha*. Vol. 30-1. Enero-Marzo 2017. Pág 113-120.

DOI: 10.18845/tm.v30i1.3090



- 1 Grupo de Investigación Fitoquímica, Facultad de Química y Farmacia; Universidad del Atlántico -Colombia. Correo electrónico: oscarcamacho@mail.uniatlantico.edu.co
- 2 Grupo de Investigación Fitoquímica (GIF), Facultad de Química y Farmacia, Universidad del Atlántico; Colombia.
- 3 Grupo de Investigación Fitoquímica (GIF), Facultad de Química y Farmacia, Universidad del Atlántico; Colombia.

## Palabras clave

*Syzygium cumini*; Myrtaceae;  $\beta$ -guaiano; Jambol.

## Resumen

*Syzygium cumini* es una planta perteneciente a las Myrtaceae, nativa de India, utilizada en la medicina tradicional como antidiabética, hipolipidémica, gastoprotectora, entre otros. Para determinar la composición química de los extractos etéreos del fruto de *S. cumini* (jambol), se emplearon dos muestras del fruto de *S. cumini* en diferentes estados fueron maceradas en éter de petróleo. Los extractos fueron analizados por Cromatografía de gases -Espectrometría de Masas e identificados por comparación de sus espectros con la base de espectros NIST, Wiley y Adams. Donde en el extracto del fruto maduro se identificaron compuestos como  $\beta$ -guaiano (32,8 %), triterpeno -derivado de la amirina- (9,8%), *trans*-cariofileno (5,4%); mientras en el fruto seco están  $\beta$ -guaiano (26,2 %), benzoato de bencilo (14,7%), *trans*-cariofileno (4,5%); además se evidenciaron otros constituyentes minoritarios como  $\beta$ -pineno y p-cimeno; logrando identificar 47 compuestos entre terpenos y aromáticos, como componente mayoritario se identificó el  $\beta$ -guaiano.

## Keywords

*Syzygium cumini*; Myrtaceae;  $\beta$ -guaiano; Jambol.

## Abstract

*Syzygium cumini* is a plant belonging to the family Myrtaceae, native to India, used in traditional medicine as antidiabetic, hypolipidemic, gastoprotector, among others. To determine the chemical composition of the ether extracts of the fruit of *S. cumini* (Jambol), they were used two samples of the fruit of *S. cumini* in different states were macerated in petroleum ether. The extracts were analyzed by gas chromatography–mass spectrometry and identified by comparison of their spectra with the spectra base NIST, Wiley and Adams. Where in the extract of the ripe fruit they were identified as compounds  $\beta$ -guaiano (32,8%), triterpene- amyryn Derivative- (9,8%), *trans*-caryophyllene (5,4%), while in the nut are  $\beta$ -guaiano (26,2%), benzyl benzoate (14,7%), *trans*-caryophyllene (4,5%), also other minor constituents were evident as  $\beta$ -pinene and p-cymene; succeeded in identifying 47 compounds between terpenes and aromatic compounds, as the major component was identified  $\beta$ -guaiano.

## Introducción

Las Myrtaceae están constituidas por 2900 especies de regiones cálidas de ambos hemisferios (tropicales y subtropicales). Son plantas raramente herbáceas, generalmente árboles o arbustos perennifolios, se caracterizan por sus cavidades esquizógenas ricas en aceites esenciales, como el género *Syzygium* [1]-[2].

La investigación de las semillas y frutos de *Syzygium cumini* reporta la presencia de alcaloides, aminoácidos, flavonoides, glicósidos, saponinas, taninos, triterpenoides, sesquiterpenos, antocianinas y componentes como  $\alpha$ -pineno [3]-[7]. Se le han atribuidos propiedades farmacológicas como: antidiabética [8]-[10], hipolipidémica [11], antioxidante [12], antiinflamatoria [13]-[14], anticonvulsiónante [15], gastoprotector [16]-[17], entre otros.

En este trabajo se determinó la composición química de los extractos etéreos del fruto de *Syzygium cumini* utilizando Cromatografía de Gases-Espectrometría de Masas –CG EM– (MSD, *Agilent technologies 5973*), usando las bases de datos Nist, Wiley y adams.

## Metodología

### Material vegetal

La especie *Syzygium cumini* (L.) Skeels (Myrtaceae) Jambool, fue recolectada en el municipio de Barranquilla (Atlántico), Km. 7 antigua vía a Puerto Colombia, identificada por el botánico Jhon Infante Betancour del Herbario Nacional Colombiano, bajo el número COL 521217.

### Preparación de los extractos

Se partieron de 300 g del fruto maduro de *Syzygium cumini*, de los cuales 150 g se pusieron en secado a temperatura ambiente aprox. 27°C evitando el deterioro del mismo por 6 días a la sombra, obteniendo dos tipo de material vegetal (maduro y seco). Se colocaron ambos en maceración con éter de petróleo durante tres meses, se filtraron y concentraron en un Rotaevaporador Büchi R-205 a 38 °C, los extractos se conservaron al vacío en un desecador durante 15 días y rotulados como SC1 y SC2 [18].

### Cromatografía de gases-espectrometría de masas (CG-EM)

Los extractos etéreos del fruto maduro (SC1) y fruto seco (SC2) fueron aplicados a un CG-EM por inyección directa al equipo cromatográfico. El análisis se realizó usando un cromatógrafo de gases *Agilent Technologies 6890 Plus* acoplado a un detector selectivo de masas (MSD, *Agilent Technologies 5973*) operado en el modo de barrido completo de radiofrecuencias (*full scan*), con una columna DB-5MS (J & W Scientific, Folsom, CA, EE.UU) [5 % – fenil – poli (dimetilsiloxano), 60 m x 0.25 mm x 0.25 µm], inyección en modo *split* (50:1),  $V_{iny} = 1 \mu\text{L}$ .

### Identificación de los compuestos por GC-MS

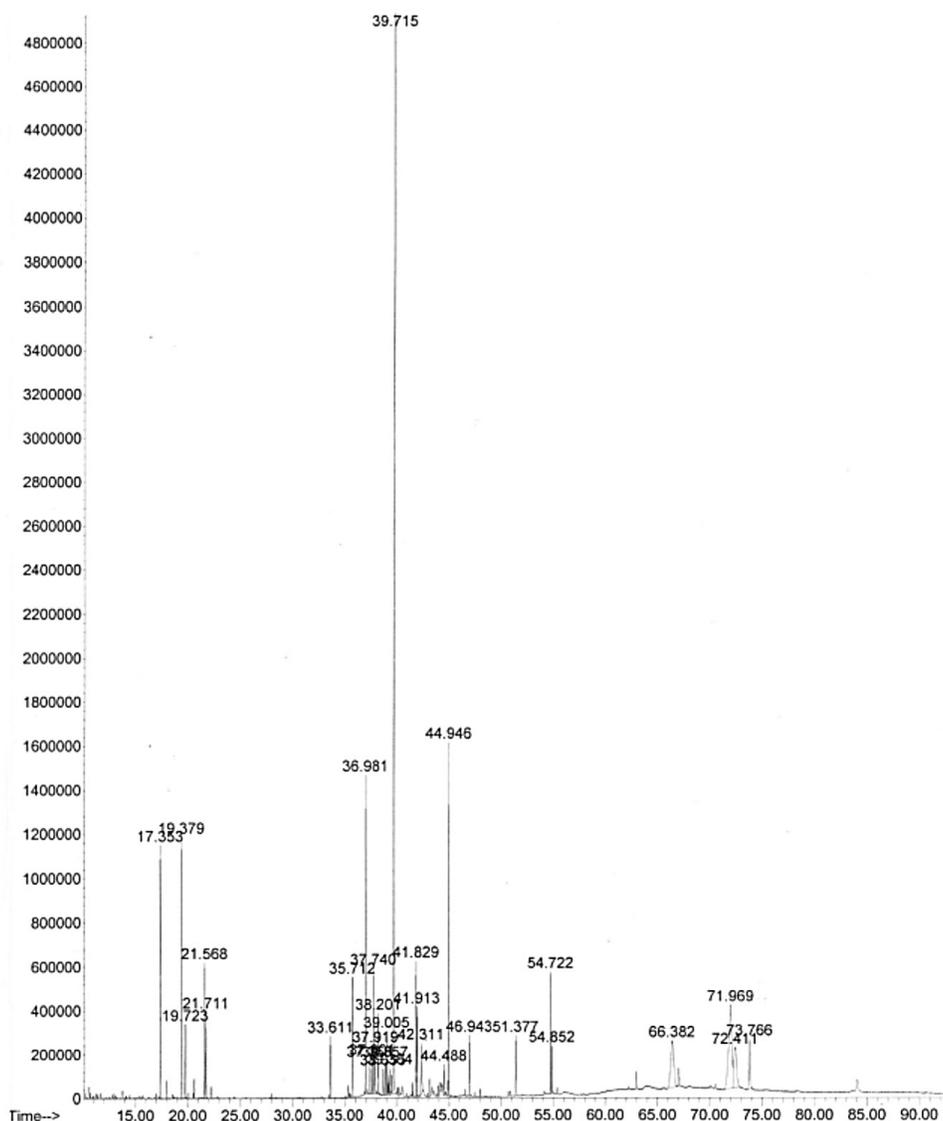
La identificación se realizó con sus espectros de masas, usando las bases de datos de NIST, Wiley y Adams.

## Resultados y discusión

El análisis del cromatograma del extracto etéreo fruto maduro de *S. cumini* por espectrometría de masas mostró su primera señal a partir de los tiempos de retención de 17 min a 21 min donde se identificaron 5 compuestos, a los 33 min hasta 42 min, registraron un total de 16 compuestos, siendo complementados con 10 compuestos restantes hasta 73 min. El cromatograma (Figura 1) corresponde al corrido de la muestra hasta 85 min.

El cromatograma del extracto etéreo fruto seco de *S. cumini*, mostró su primera señal a partir de los 16 min, identificando 14 compuestos hasta los 16 min. De 33 min a 44 min se presenció un grupo de señales donde se identificaron 11 compuestos. El cromatograma (Figura 2) corresponde al corrido de la muestra hasta los 85 min.

En el cuadro 1 se muestran los constituyentes químicos identificados, los tiempos de retención (TR min) y la cantidad relativa expresada en porcentaje para la muestra etérea del fruto maduro y seco.

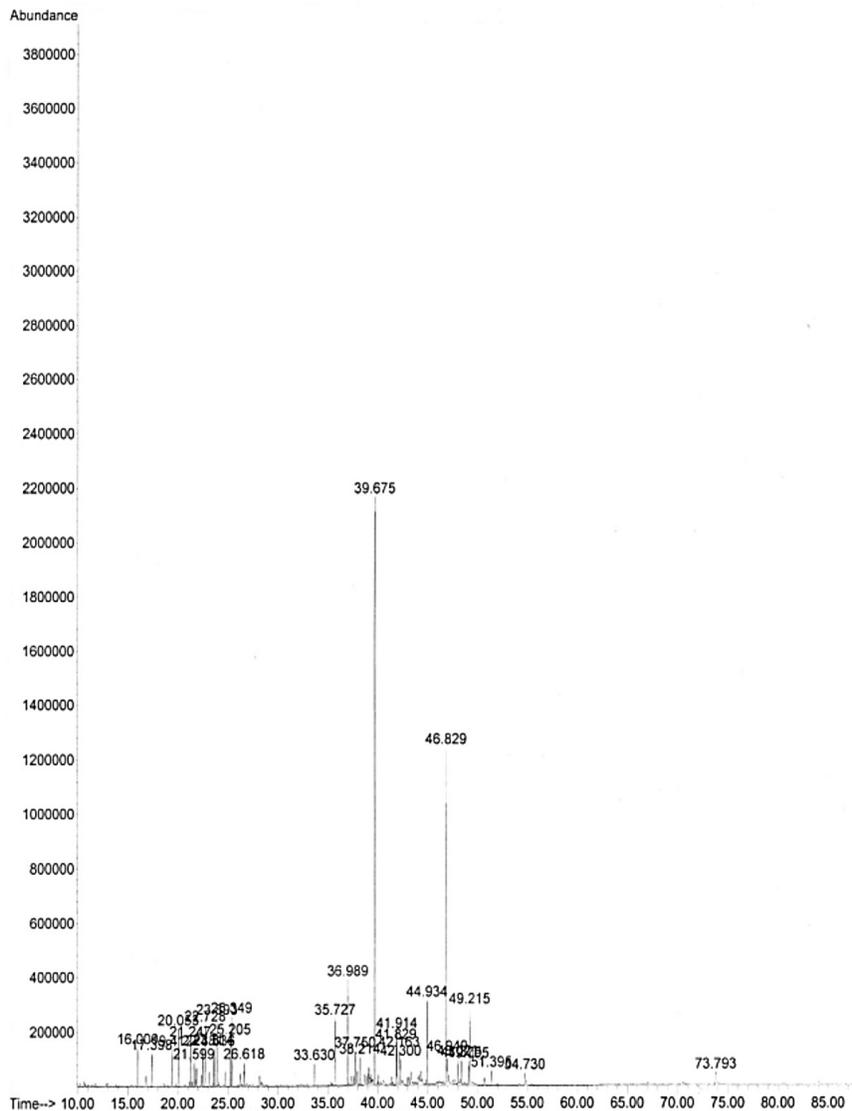


**Figura 1.** Cromatogramas del análisis por CG-EM de los extractos etéreos de fruto maduro de *S. cumini* hasta 85 min.

Se lograron identificar 27 componentes, que constituyen el 92% de la composición química del SC1 (fruto maduro). En la tabla 1 se muestran los compuestos que se encontraron en mayor cantidad:  $\beta$ -guaieno (32,8 %), triterpeno (Derivado de la amirina) (9,8%), triterpeno (Derivado de la amirina) (5,6%), *trans*-cariofileno (5,4%), triterpeno (4,7%),  $\beta$ -pineno (4,1%) y  $\alpha$ -Pineno (3,9%).

Se lograron identificar 29 componentes, que constituyen el 90,1% de la composición química del SC2 (fruto seco). Se muestran en la tabla 1, los compuestos que se encontraron en mayor cantidad:  $\beta$ -guaieno (26,2 %), benzoato de bencilo (14,7%), *trans*-cariofileno (4,5%), salicilato de bencilo (3,9%), 4-etil-o-xileno (3,4%) y p-cimeno (3,0%).

Al comparar los extractos SC1 y SC2, se identificaron similitudes entre los compuestos reportados, para las dos muestras se presentaron como constituyente mayoritario  $\beta$ -guaieno, la siguiente similitud entre las muestras fue *trans*-cariofileno. Posteriormente, presentaron diferencias entre los diversos compuestos mayoritarios identificados entre las muestras de *S. cumini*.



**Figura 2.** Cromatogramas del análisis por CG-EM de los extractos etéreos de fruto seco de *S. cumini* hasta 85 min

### Análisis de sus patrones de fragmentación

En el análisis por CG-EM de la muestra SC2 (fruto seco) se identificaron la gran mayoría de los compuestos revelados en el análisis de la muestra SC1 (fruto maduro), pero se evidenciaron en el extracto etéreo del fruto seco otros compuestos como ésteres aromáticos y sesquiterpenos.

Por consiguiente, se muestran los dos (2) compuestos de mayor abundancia relativa de los extractos etéreos del fruto maduro y seco de *S. cumini*.

*β-Guaieno*. Este metabolito es un sesquiterpeno, presentó un tiempo de retención de 39,71 min y una cantidad relativa de 32,8% (cuadro 1) en la muestra SC1 (fruto maduro), mientras en la muestra SC2 (fruto seco) presentó un tiempo de retención de 39,68 min y una cantidad relativa de 26,2% (cuadro 1), se caracteriza por ser el componente mayoritario en ambos extractos, su espectro de masa mostró un ion molecular de m/z 204, siendo su mismo pico base y posee otros picos con menor intensidad de m/z 189, m/z 175, m/z 161, m/z 147, m/z 133, m/z 119, m/z 105, m/z 91, m/z 77, m/z 67, m/z 55 y m/z 41.

**Cuadro 1.** Identificación por CG-EM de los compuestos presentes en los extractos etéreos del fruto de *Syzygium cumini*

Pico No.	Compuestos del fruto maduro	TR (min)	Cantidad relativa (%)	Compuestos del fruto seco	TR (min)	Cantidad relativa (%)
1	$\alpha$ -Pinoeno	17,35	3,9	N.I.	16,00	1,8
2	$\beta$ -Pinoeno	19,38	4,1	$\alpha$ -Pinoeno	17,40	1,4
3	Mirceno	19,72	1,1	$\beta$ -pinoeno	19,41	1,6
4	Limoneno	21,57	2,1	Trimetilbenceno	20,05	2,4
5	$\beta$ -Felandreno + cis- $\beta$ -Ocimeno	21,71	1,8	Trimetilbenceno (Isómero)	21,25	1,9
6	$\delta$ -Elemeno	33,61	1,1	Limoneno	21,60	1,0
7	$\beta$ -Elemeno	35,71	2,0	3-Propiltolueno	22,48	1,5
8	trans-Cariofileno	36,98	5,4	4-Etil-o-xileno	22,73	3,4
9	$\alpha$ -Guaieno	37,37	0,5	2-Etil-p-xileno	23,52	1,6
10	6,9-Guaiadieno	37,60	0,6	2-Etil-m-xileno	23,64	1,5
11	Isoledeno	37,74	2,2	4-Etil-m-xileno	23,89	2,9
12	Amorfa-4,7 (11)-dieno	37,92	1,1	o-Cimeno	25,20	2,0
13	$\alpha$ -Humuleno	38,20	1,3	p-Cimeno	25,35	3,0
14	$\gamma$ -Muuroleno	38,65	0,8	m-Cimeno	26,62	1,1
15	$\alpha$ -Amorfenoleno	38,86	0,6	$\delta$ -Elemeno	33,63	1,1
16	Dauca-5,8-dieno	38,01	1,0	$\beta$ -Elemeno	35,73	2,9
17	$\beta$ -Selineno	39,30	0,4	trans-Cariofileno	36,99	4,5
18	$\beta$ -Guaieno	39,71	32,8	Isoledeno	37,75	1,6
19	$\beta$ -Vetiveneno	41,83	2,2	$\alpha$ -Humuleno	38,22	1,2
20	M <sup>+</sup> 202	41,92	1,4	$\beta$ -Guaieno	39,68	26,2
21	Ledol	42,31	1,4	$\beta$ -Vetiveneno	41,83	1,7
22	M <sup>+</sup> 250	44,49	0,5	M <sup>+</sup> 202	41,92	2,4
23	M <sup>+</sup> 248	44,95	5,2	Óxido de cariofileno	42,16	1,4
24	N.I.	46,94	0,9	Ledol	42,30	1,2
25	Palmitato de etilo	51,38	0,8	M <sup>+</sup> 248	44,93	3,3
26	Linoleato de etilo	54,72	1,9	Benzoato de bencilo	46,83	14,7
27	Oleato de etilo	54,85	0,8	M <sup>+</sup> 212	46,95	1,4
28	Triterpeno (Derivado de la amirina)	66,38	5,6	Acetato de farnesilo	48,02	1,0
29	Triterpeno (Derivado de la amirina)	71,91	9,8	epi-Ciclocolorenona	48,38	1,0
30	Triterpeno	72,41	4,7	M <sup>+</sup> 234	49,09	1,0
31	Nonanocosano C <sub>29</sub>	73,77	2,0	Salicilato de bencilo	49,22	3,9
32				Palmitato de etilo	51,40	0,7
33				Linoleato de etilo	54,73	0,5
34				Nonanocosano C <sub>29</sub>	73,79	1,1

N.I.: No identificado.

*Trans-cariofileno*. Es un hidrocarburo sesquiterpénico, presentó un tiempo de retención de 36,98 min y una cantidad relativa de 5,4% (cuadro 1) en la muestra SC1 (fruto maduro), mientras en la muestra SC2 (fruto seco) presentó un tiempo de retención de 39,99 min y una cantidad relativa de 4,5% (cuadro 1), se caracterizó por su espectro de masas mostró un ión molecular de m/z 204, un pico base de m/z 93 y otros picos con menor intensidad de m/z 189, m/z 175, m/z 161, m/z 147, m/z 133, m/z 105, m/z 93, m/z 79, m/z 69 y m/z 41.

Algunos compuestos que fueron identificados en el cromatograma del fruto maduro no fueron revelados en el cromatograma de fruto seco, esto podría ser debido a la volatilidad de algunos compuestos presentes en el fruto maduro. La presencia de nuevos compuestos identificados en el espectro de fruto seco podría deberse a diferentes reacciones entre ellas termolábiles o fotoquímicas al exponer el fruto al secado y a la luz, que pudo originar ruptura de los enlaces de los compuestos presentes en el fruto y así generar nuevos constituyentes [19]-[20].

Así mismo, [3]; mostró la presencia de aceite esencial en el fruto de *S. cumini*, identificando diversos sesquiterpenos, pero en distintas cantidades relativas; como es el caso del  $\alpha$ -pineno (30,89%) que en las muestras analizadas que se encontraron porcentajes que varían entre 17 y 18%. mostrándose la abundancia de compuestos mono- o sesqui- hidrocarburos terpénicos, siendo comunes en aceites esenciales [21]-[22].

## Conclusiones

Por Cromatografía de gases-espectrometría de masas en el extracto etéreo de fruto maduro fueron identificados: cinco (5) monoterpenos, cuatro (4) hidrocarburos, once (11) sesquiterpenos, tres (3) ésteres y tres (3) triterpenos. En el extracto etéreo de fruto seco fueron identificados: tres (3) monoterpenos, un (1) hidrocarburo, ocho (8) sesquiterpenos, cinco (5) ésteres, diez (10) compuestos aromáticos, lo que muestra una gran diversidad de componentes encontrados demuestra que el género *Syzygium*, que podrían tener propiedades terapéuticas como antiséptica debido al contenido de compuestos terpénicos; así mismo se evidencia la variación en la composición química de la especie vegetal, por manejar dos metodologías diferentes en la elaboración de los extractos.

## Referencias

- [1] C. Cappelletti, G. Giuseppe and G. Negri. Tratado de Botánica. Segunda. Barcelona, *Ed. Labor*, 1965, pp. 318-320.
- [2] H. García. Flora Medicinal de Colombia. Botánica médica. Bogotá. *Imprenta Nacional*, 1974.
- [3] A. Craveiro, H. Andrade, J. Matos, J Alencar and I. Machado. Essential oil of *Eugenia jambolana*, *Journal of natural products*, vol. 46, no. 4, pp. 591-592, 1983.
- [4] A. Jabbar, F. Khan and E. Uddin, Comparative studies on the composition of two indigenously produced varieties of jaman (*Eugenia jambolana*) fruits, *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, vol. 7, no. 4, pp. 55-93, 1994.
- [5] P. Vijayanand, R. Jagan and P. Narasimham, Volatile flavour components of jamun fruit (*Syzygium cumini* L.), *Flavour and Fragrance Journal*, vol. 16, no. 1, pp. 47-49, 2001.
- [6] K. Reynertson, H. Yang, B. Jiang, M. Basile and E. Kennelly, Quantitative analysis of antiradical phenolic constituents from fourteen edible Myrtaceae fruits, *Food Chemistry*, vol. 109, no. 4, pp. 883-890, 2008.
- [7] A. Kumar, R. Llavaran, T. Jayachandran, M. Decaraman, P. Aravindhan, N. Padmanabhan and R. Krishnan, Phytochemicals investigation on a tropical plant, *Syzygium cumini* from Kattuppalayam, Erode District, Tamil Nadu, South India, *Pakistan Journal of Nutrition*, vol. 8, no. 7, pp. 83-85, 2009.
- [8] K. Ravi, S. Rajasekaran & S. Subramanian, Antihyperlipidemic effect of *Eugenia jambolana* seed kernel on streptozotocin-induced diabetes in rats, *Food and Chemical Toxicology*, vol. 43, no. 9, pp. 1433-1439, 2005.

- [9] K. Ravi, K. Sivagnanam & S. Subramanian, Effect of *Eugenia Jambolana* seed kernel on antioxidant defense system in streptozotocin-induced diabetes in rats, *Life Sciences*, vol. 75, no. 22, pp. 2717-2731, 2004.
- [10] K. Ravi, B. Ramachandran & S. Subramanian, Anti-Diabetic Activity of *Eugenia jambolana* Seed Kernels on Streptozotocin-Induced Diabetic Rats, *Journal of Medicinal Food*, vol. 7, no. 2, pp. 187-191, 2004.
- [11] B. Sharma, G. Viswanath, R. Salunke and P. Roy, Effects of flavonoid-rich extract from seeds of *Eugenia jambolana* (L.) on carbohydrate and lipid metabolism in diabetic mice. *Food Chemistry*, vol. 110, no. 3, pp. 697-705, 2008.
- [12] O. Camacho, S. Melgarejo, C. De la Rosa, M. Puertas and B. Rojano, Correlación del contenido de fenoles y antocianinas con la capacidad antioxidante *Syzygium cumini* (L.) Skeels, (jambolan), *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, vol. 21, no. 1, p. 1, 2016.
- [13] N. Chaudhuri, S. Pal, A. Gomes and S. Bhattacharya, Anti-inflammatory and related actions of *Syzygium cumini* seed extract, *Phytotherapy research*, vol. 4, no. 1, pp. 5-10, 1990.
- [14] A. Kumar, R. Ilavarasan, T. Jayachandran, M. Deecaraman, K. Mohan, P. Aravindan, N. Padmanabhan and M. Krishan, Anti-inflammatory activity of *Syzygium cumini* seed, *African Journal of Biotechnology*, vol. 7, no. 8, pp. 941-943, 2008.
- [15] T. De Lima, P. Klüeger, P. Pereira, W. Macedo, G. Morato and M. Farias, Behavioural effects of crude and semi-purified extracts of *Syzygium cumini* Linn. Skeels, *Phytotherapy research*, vol. 12, no. 7, pp. 488-493, 1998.
- [16] A. Chaturvedi, M. Kumar, G. Bhawani, H. Chaturvedi, M. Kumar and R. Goel, Effect of ethanolic extract of *Eugenia jambolana* seeds on gastric ulceration and secretion in rats, *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, vol. 51, no. 2, pp. 131-140, 2007.
- [17] P. Udupurkar, M. Kale and N. Duragkar, Antioxidant activity of *Syzygium cumini* seeds in aspirin induced peptic ulcer in rats, *Journal of Cell and Tissue Research*, vol. 8, no. 3, pp. 1577-1580, 2008.
- [18] J. Abreu, M. Miranda, Migdalia and J. Lora, Extracto etéreo de frutos de *Bromelia pinguin* L. (Piña de ratón) por el sistema acoplado CG-EM, *Revista Cubana de Farmacia*, vol. 35, no. 1, pp. 51-55, 2001.
- [19] N. Sharapin, Materias primas vegetales para la industria de productos fitofarmacéuticos, *Revista de Fitoterapia*, vol. 1, no. 3, pp. 197-203, 2000.
- [20] L. Carrasco, Efecto de la radiación ultravioleta-b en plantas, *Idesia*, vol. 27, no. 3, pp. 59-76, 2009.
- [21] G. Tafurt and A. Muñoz, Metabolitos volátiles presentes en *Protium heptaphyllum* (Aubl.) March. Colectado en Tame (Arauca –Colombia), *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, vol. 11, no. 3, pp. 223-232, 2012.
- [22] D. Acevedo M. Navarro and L. Monroy, Composición química del aceite esencial de hojas de orégano (*Origanum vulgare*), *Información Tecnológica*, vol. 24, no. 4, pp. 43-48, 2013.