



Día de muertos: ¿festividad o clase de química?

Israel Domínguez,¹ Carlos Espíndola² y Ninfa Nolasco³

¹⁻³ Centro de Investigaciones Químicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

¹. israel.dominguezvl@uaem.edu.mx ². carlos.espindolagr@uaem.edu.mx ³. ninfa.nolascoqui@uaem.edu.mx

Cite este artículo así:

APA: Domínguez, I., Espíndola, C., Nolasco, N. (2023). ¿Pan pa' la calavera o química para la vida? *Quimiofilia*, 2, (2) 32-35.

ACS: Domínguez, I.; Espíndola, C.; Nolasco, N. *Quimiofilia*, 2023, 2, 32-35

DOI: <https://doi.org/10.56604/qfla2023223235>

Recibido: octubre 19, 2023

Aceptado: noviembre 27, 2023

Publicado: diciembre 06, 2023

www.quimiofilia.com ISSN: 2683-2364 Registro IMPI: 2052060
QUIMIOFILIA Reserva de derechos al uso exclusivo 2022: 04-2019-062013201300-203.

Resumen

Una de las festividades más importantes en México es el día de muertos, aquellas fechas cuando recordamos a nuestros seres queridos que ya no están en vida, dentro de esta festividad se acostumbra a colocar un altar con varios elementos que eran del agrado de la persona a recordar, podemos mencionar el copal, flores como el cempasúchil, y algunos alimentos. Sin embargo, estos elementos en la ofrenda tienen importancia dentro de la química no solo por ser de ornato o comestibles, sino por poseer compuestos como polifenoles, cucurbitacinas, carotenos, capsaicinas, alcaloides y lignanos, benéficos para la salud humana, y pueden actuar como: anticancerígenos, antiinflamatorios, antibacterianos, entre otros.

Palabras Clave: día de muertos; ofrenda; actividad biológica; química.

El día de muertos es un ritual prehispánico de honor y devoción que se ha ido modificando a lo largo del tiempo, comenzó siendo exclusivo para emperadores, sacerdotes y guerreros. Tras la caída de los imperios mesoamericanos, la llegada de los españoles y la adopción de la religión católica el ritual del día de muertos comenzó a transformarse en la tradición que conocemos actualmente.

Inicialmente a los Dioses se les ofrecía cosas abismales como sacrificios humanos y animales; los altares eran de gran tamaño (templo mayor). Actualmente en el día de muertos ofrecemos a nuestros seres queridos las cosas que en vida más les gustaban, incluyendo flores y copal; estos dos últimos son elementos ancestrales que facilitan el paso a su última morada (Mictlán). Los elementos incluidos en la ofrenda (copal, flores y frutas) no solo resultan ser de ornato o alimenticios, pues poseen moléculas con diversas actividades biológicas como antioxidante, anticancerígena, antimicrobiana, antidiabética, antidiarreica, entre otras; que en la

vida cotidiana podemos desconocer. Por lo que resulta importante describir las bioactividades de los elementos ofrecidos.

Empezando con lo más característico el copal (*Bursera* sp). El principal aroma que cubre la ofrenda es generado por el copal proviene del náhuatl “copalli” que significa resina o incienso, se trata de una resina aromática del árbol del género *Bursera*, los cuales han sido ocupados en la medicina tradicional mexicana para tratar resfriados, dolor, inflamación, reumatismo y algunos tumores. El copal contiene compuestos (lignanos) con actividades antitumorales,¹ antibacterianos,² antivirales,² antiprotozoarias,³ y antiinflamatorias,⁴ el misterio del copal va más allá de su aroma característico por poseer compuestos como el limoneno, cimeno, felandreno, solo por mencionar algunos.⁵

1. Antúnez-Mojica, M., Romero-Estrada, A., Hurtado-Díaz, I., Miranda-Molina, A., & Alvarez, L. Lignans from *Bursera fagaroides*: Chemistry, Pharmacological Effects and Molecular Mechanism. A Current Review. *Life* 2021, 11(7), 685. DOI: 10.3390/life11070685
2. Marcotullio MC, Curini M, Becerra JX. An Ethnopharmacological, Phytochemical and Pharmacological Review on Lignans from Mexican *Bursera* spp. *Molecules*. 2018;23(8):1976. DOI:10.3390/molecules23081976
3. Silva, M.L.A.; Coimbra, H.S.; Pereira, A.C.; Almeida, V.A.; Lima, T.C.; Costa, E.S.; Vinholis, A.H.C.; Royo, V.A.; Silva, R.; Filho, A.A.S.; et al. Evaluation of Piper cubeba extract, (-)-cubebin and its semi-synthetic derivatives against oral pathogens. *Phytoth. Res.* 2007, 21, 420–422 DOI: 10.1002/ptr.2088

4. Lima, T.S.C.; Lucarini, R.; Volpe, A.C.; de Andrade, C.Q.J.; Souza, A.M.P.; Pauletti, P.M.; Januário, A.H.; Símario, G.V.; Bastos, J.K.; Cunha, W.R.; et al. In vivo and in silico anti-inflammatory mechanism of action of the semisynthetic (-)-cubebin derivatives (-)-hinokinin and (-)-O-benzylcubebin. *Bioorg. Med. Chem. Lett.* 2017, 27, 176–179. DOI: 10.1016/j.bmcl.2016.11.081
5. Becerra, J.X. Evolution of Mexican *Bursera* (Burseraceae) inferred from ITS, ETS, and 5S nuclear ribosomal DNA sequences. *Mol. Phylogenet. Evol.* 2003, 26, 300–309. DOI: 10.1016/s1055-7903(02)00256-7



Figura 1. Ofrenda de una familia mexicana para esperar a sus fieles difuntos.



Figura 2. Obtención de la resina aromática del copal para sahumar una ofrenda.

Una de las flores ornamentales más representativas del día de muertos es el cempasúchil y el pericón (*Tagetes erecta/lucida*), su nombre proviene del náhuatl “Cempohualxochitl” que significa “varias flores”.

La tradición es realizar un camino con los pétalos de la flor desde la entrada de la casa hasta el altar dedicado a los difuntos con la finalidad de atraerlos por su característico olor y color amarillo/naranja. Pero no solo tiene esta función, sino que nuestros antepasados lo utilizaban para aminorar los malestares estomacales, diarrea y vomito. Podemos señalar que existen estudios que confirman que este tipo de plantas contienen flavonoides que son los que le confieren esta actividad antibacteriana que ayuda a disminuir los malestares estomacales.⁶

6. Madhavan., S. Antibacterial Activity of the Flavonoid-patulitrin isolated from the flowers of *Tagetes erecta* L. *International Journal of Pharm Tech Research*, **2011**, 3,1407-1409.

También existen reportes de que se puede ocupar como insecticida contra larvas adultas del gorgojo castaño de la harina,⁷ lo cual es importante para cuidar los cultivos y que no haya pérdidas de las semillas sembradas.

Así mismo la flor de terciopelo (*Celosia argentea*) también es una de las más representativas en las ofrendas. Se trata de una planta ornamental y comestible que se utiliza para las decoraciones de las ofrendas en día de muertos, es originaria de zonas subtropicales y templadas de África y América del Sur.

En China y Japón se utiliza el polvo de las semillas de esta flor para tratar la hinchazón y enrojecimiento de los ojos, además de ser utilizado para tratar llagas bucales. Pero no solo se utilizan en estos países, sino que en la medicina tradicional India y gran parte del continente asiático se ha utilizado para tratar diabetes, ictericia, diarrea, fiebre y heridas utilizándolo como cataplasma.⁸



Figura 3. Campos de cultivos de cempasúchil y flor de terciopelo.

Dentro de la comida algunos platillos que encontramos, así como frutas y verduras, la más típica es el chocolate que se realiza con cacao (*Theobroma cacao*) es un manjar de los dioses que forma parte de las ofrendas, se distingue por su sabor y olor; esta bebida tiene de base el cacao, cuyas semillas tienen efecto antioxidante, antiinflamatorio y de aumentar las bacterias benéficas en el intestino. Un compuesto químico encontrado en el cacao es la teobromina, que protege el esmalte dental, mejora la capacidad pulmonar en pacientes con asma, mejora los periodos de sueño; en la sangre

7. Farjana Nikkon M. Insecticidal activity of flower of *Tagetes erecta* against *Tribolium castaneum* (Herbst). *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, **2009**, 5, 748-753.

8. Li S. Herbs for medicinal baths among the traditional Yao communities of China. *J Ethnopharmacol*, **2006**, 108, 59-67. DOI:10.1016/j.jep.2006.04.014



puede disminuir el colesterol malo (LDL, del inglés Low Density Lipoproteins) e incrementar el bueno (HDL, del inglés High Density Lipoproteins), lo que disminuye el riesgo de padecer enfermedades del corazón.^{9,10} Por lo que consumir un chocolate caliente no estará de más.

El amaranto (*Amaranthus*), ha ido en aumento su interés en las últimas décadas, como nutraceutico y analgésico para algunas dolencias. Se trata de una planta originaria de América tropical y fue un cultivo básico para las civilizaciones maya, azteca e inca, proviene del griego que significa “inmortal”.

Se trata de una planta medicinal utilizada durante siglos. En estudios recientes se ha demostrado que es una buena fuente de provitamina A, lo que es bueno para tratar la anemia, además de esto, se ha visto que su contenido de calcio es alto en diferentes géneros de esta planta.¹¹

Se han realizado estudios que avalan diversas actividades biológicas como lo son antiinflamatorio, antitumoral, antidiabético, entre otros. Es por ello, por lo que la actual opinión científica aboga por el consumo de plantas enteras en lugar de los compuestos aislados para lograr un bienestar integral.¹²

Un elemento más que hallamos en el altar son las frutas como lo es el perón (*Pyrus malus*) que a simple vista es similar a la manzana (*Malus domestica*) siendo las principales diferencias el color amarillo, su sabor agridulce y su tamaño pequeño en comparación de otras manzanas.

Por otro lado, nos han dicho que consumamos manzanas y/o perones porque es bueno para la salud, y en efecto, su valor nutricional nos ayuda, por ejemplo, a prevenir enfermedades cardiovasculares gracias a una actividad antioxidante,¹³ que puede prevenir o retrasar algunos tipos de daños a las células cuya actividad está ligada a compuestos polifenólicos como las antocianidinas.¹⁴

Debemos mencionar que hay una fruta en particular que las celebraciones decembrinas comparten con el día de muertos y es el tejocote (*Crataegus mexicana*).

Una fruta originaria de nuestro país cuyo nombre proviene del Náhuatl “texocolt” que significa “fruto duro de sabor agrio”.¹⁵ El consumo de este pequeño fruto anaranjado y con pecas, va a proveer al cuerpo humano de un vasto beneficio como un adecuado funcionamiento del sistema nervioso, reforzar el sistema inmunológico¹⁶ y reducir la tendencia a padecer enfermedades crónicas por afecciones oxidativas¹⁷ y cardiovasculares,¹⁸ que acorde a diversas investigaciones, éste bien, está ligado al contenido de flavonoides y procianidinas.¹⁹

Dentro de la variedad de platillos que se colocan en la ofrenda, encontramos el chacualole o xacualole (del náhuatl xacualolli, del verbo xacualoa, «amasar») el cual es un dulce elaborado con calabaza de Castilla (*Cucurbita argyrosperma*) conocido como dulce de calabaza o calabaza en tacha que además de su gran sabor, estudios muestran la presencia de compuestos de tipo cucurbitacinas²⁰ que están relacionadas con efectos anticancerígenos²¹ y antioxidantes.²²

Por último, el chile (*Capsicum*) es un ingrediente fundamental de la gastronomía mexicana y está presente en todas las salsas, moles y adobos que engalanan nuestras ofrendas; esto ha generado estudios en torno a diferentes tipos de chile (jalapeño, serrano, chiltepín, y chile guajillo). Existe información acerca de sus principales compuestos bioactivos: capsaicina, quercetina, carotenos (α y β), catequina, ácido cafeico, ácido cumárico y ácido clorogénico, destaca la capsaicina por ser la molécula asociada al picor; sin embargo, estas moléculas también son antiinflamatorias,²³

9. Franco, R.; Oñatibia-Astibia, A.; Martínez-Pinilla, E. Health Benefits of Methylxanthines in Cacao and Chocolate. *Nutrients*, **2013**, *5*, 4159–4173. DOI:10.3390/nu5104159.
10. Goya, L.; Kongor, J.E.; de Pascual-Teresa, S. From Cocoa to Chocolate: Effect of Processing on Flavanols and Methylxanthines and Their Mechanisms of Action. *Int. J. Mol. Sci.* **2022**, *23*, 14365. DOI:10.3390/ijms232214365
11. Srivastava, R. Nutritional Quality of Some Cultivated and Wild Species of *Amaranthus L.* *International Journal of pharmaceutical sciences and research*, **2011**, *2*, 3152. DOI: [http://dx.doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.2\(12\).3152-56](http://dx.doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.2(12).3152-56)
12. Gandhi, K. Rediscovering the therapeutic potential of *Amaranthus* species: A review. *Egypt. J. Basic Appl. Sci.* **2017**, *4*, 196–205. DOI: 10.1016/j.ejbas.2017.05.001
13. Asti Vebriyanti Asjuri; Santi, E.; Tamzil Azizi Musdar; Syaifullah Saputro; Rahman, R. Formulasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Face Mist Ekstrak Etanol Kulit Apel Hijau (*Pyrus Malus L.*) Dengan Metode DPPH. *J. Sains Kes.* **2023**, *5* (3), 297–305. DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v5i3.1750>.
14. Rana S.; Bhushan S. Apple phenolics as nutraceuticals: assessment, analysis and application. *J. Food Sci. Technol.*, **2016**, *53*, 1727–1738. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13197-015-2093-8>.
15. De Agricultura Y Desarrollo Rural, S. (2020, 13 noviembre). Fruta de temporada: Tejocote. [gob.mx. Disponible en línea: https://www.gob.mx/agricultura/articulos/fruta-de-temporada-tejocote?idiom=es](https://www.gob.mx/agricultura/articulos/fruta-de-temporada-tejocote?idiom=es). Acceso 25 de septiembre de 2023.
16. Reyes-Becerril, M.; Martínez-Preciado, A.; Guluarte, C.; Guerra, K.; Tovar-Ramirez, D.; Macias, M. E.; Angulo, C. Phytochemical Composition and Immunobiological Activity of Hawthorn *Crataegus Mexicana* Nanoencapsulated in Longfin Yellowtail *Seriola Rivoliana* Leukocytes. *Fish Shellfish Immunol.* **2019**, *92*, 308–314. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2019.06.024...>

17. Robles-Botero, M. V.; Ronquillo-de Jesús, E.; Quiroz-Reyes, C. N.; Aguilar-Méndez, M. A. Caracterización E Identificación de Compuestos Bioactivos Con Actividad Antioxidante de La Cáscara, Pulpa Y Semilla Del Fruto de Tejocote (*Crataegus Mexicana*). *TIP Rev Esp Cienc Quim Biol.* **2020**, *23*. DOI: <https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2020.0.233...>
18. Ornelas-Lim, C.; Luna-Vázquez, F. J.; Rojas-Molina, A.; Ibarra-Alvarado, C. Development of a Quantified Herbal Extract of Hawthorn *Crataegus Mexicana* Leaves with Vasodilator Effect. *Saudi Pharm. J.* **2021**. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsps.2021.10.002>.
19. Cervantes-Paz, B.; Ornelas-Paz, J. de J.; Gardea-Béjar, A. A.; Yahia, E. M.; Rios-Velasco, C.; Zamudio-Flores, P. B.; Ruiz-Cruz, S.; Ibarra-Junquera, V. Compuestos Fenólicos De Tejocote (*Crataegus Spp.*): Su Actividad Biológica Asociada A La Protección De La Salud Humana. *Rev. Fitotec.* **2018**, *41* (3), 339–349. DOI: <https://doi.org/10.35196/rfm.2018.3.339-349>.
20. Perez Gutierrez, R. M. Review of *Cucurbita Pepo* (Pumpkin) Its Phytochemistry and Pharmacology. *Med. Chem.* **2016**, *6* (1). DOI: <https://doi.org/10.4172/2161-0444.1000316>.
21. Varela, C.; Melim, C.; Neves, B. G.; Sharifi-Rad, J.; Calina, D.; Mamurova, A.; Cabral, C. Cucurbitacins as Potential Anticancer Agents: New Insights on Molecular Mechanisms. *J. Transl. Med.* **2022**, *20* (1). DOI: <https://doi.org/10.1186/s12967-022-03828-3>.
22. Martha, R.; Muñoz-Ramírez, A.; Mota, M.; Heriberto, A. Antioxidant Activity of a New Multiflorane-Type Triterpene from Seeds of *Cucurbita Argyrosperma* and Their Protective Role on Hydrogen Peroxide Induced Oxidative Stress. *Funct. Foods Health Dis* **2020**, *10* (2), 95–95. DOI: <https://doi.org/10.31989/ffhd.v10i2.680>.
23. Batiha GE, Alqahtani A, Ojo OA, Shaheen HM, Wasef L, Elzeiny M, Ismail M, Shalaby M, Murata T, Zaragoza-Bastida A, Rivero-Perez N, Magdy Beshbishy A, Kasozi KI, Jeandet P, Hetta HF. Biological Properties, Bioactive Constituents, and Pharmacokinetics of Some *Capsicum* spp. and Capsaicinoids. *Int J Mol Sci.* **2020**;21(15):5179. DOI: 10.3390/ijms21155179.



antimicrobianas²³ y antioxidantes;^{24,25} y pueden controlar enfermedades cardiovasculares, hipertensión y obesidad.²³⁻²⁵ Así que, el chile no solo da picor a las salsas, también da un plus a la salud.

Conclusión

Concluyendo con esta travesía por el día de muertos hemos observado que los diversos ingredientes de platillos culinarios y las flores que engalanan las ofrendas colocadas en este día son un hontanar de nutrientes, además van a tener un valor agregado sobre la salud debido a la presencia de compuestos que van desde el tipo polifenólico (antocianinas, procianidinas), cucurbitacinas, carotenos, capsaicinas, alcaloide (teobromina), lignanos, entre otros, que son de ayuda para la prevención o tratamiento de ciertas enfermedades que afectan nuestra calidad de vida ya sea actuando desde la parte antiinflamatoria, antioxidante, anticancerígena o antihipertensiva, por mencionar algunos, por lo que su integración en nuestra dieta nos mantendrá por un rato más alejados del Mictlán.



Figura 4. Alimentos indispensables para esperar a nuestros fieles difuntos.

Esta publicación llega a ti gracias
a los amables donativos de:



EQUIPOS DE LABORATORIO

División Latinoamérica

www.buchi.com



Consultoría analítica, regulatoria
e industrial

<https://grupoidaii.com>



Dra. Berenice Rivera Ramirez
cardiólogo pediatra Ecocardiografista
draberenicerivera.com

24. Alvarez-Parrilla, E., de la Rosa, L. A., Amarowicz, R., & Shahidi, F. Antioxidant activity of fresh and processed Jalapeño and Serrano peppers. *J. Agric. and Food Chem.* **2011**, 59(1), 163–173. DOI: 10.1021/jf103434u

25. Ovando-Martínez, M.; Gámez-Meza, N.; Molina-Domínguez, C.; Hayano-Kanashiro, C.; Medina-Juárez, L. Simulated Gastrointestinal Digestion,

Bioaccessibility and Antioxidant Capacity of Polyphenols from Red Chiltepin (*Capsicum annuum* L. Var. glabriusculum) Grown in Northwest Mexico. *Plant Foods for Human Nutrition* (Dordrecht, Netherlands), **2018**, 73, 116–121. DOI: 10.1007/s11130-023-01122-1