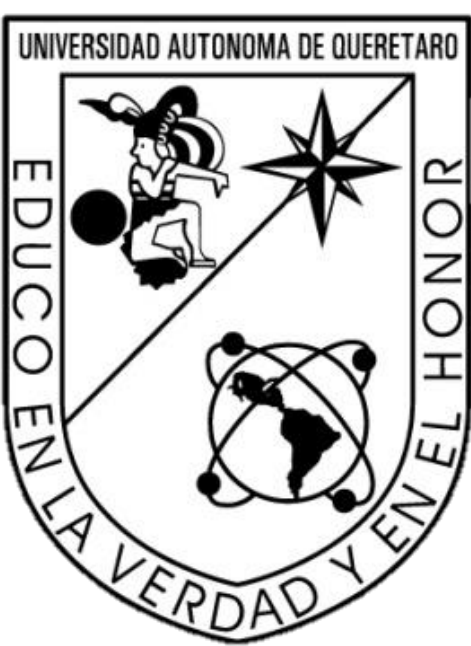




Efecto del secado en el perfil fenólico y capacidad antioxidante del arilo de *Pithecellobium dulce*.



Vargas-Madriz AF¹, Kuri-García A¹, Ferriz-Martínez RA¹, García Gasca MTJ¹, Hernández-Sandoval LG ², Chávez-Servín JL¹, Guzmán-Maldonado SH³

¹Laboratorio de Biología Celular y Molecular, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Av. de las Ciencias S/N, Juriquilla, CP 76230 Querétaro, QRO, México. ²Laboratorio de Botánica, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Av. de las Ciencias S/N, Juriquilla, CP 76230 Querétaro, QRO, México. ³Laboratorio de Alimentos, Campo Experimental Bajío, Centro Regional de Investigaciones, INIFAP, Km 6. Carr., Celaya - San Miguel Allende AP 112, CP 38110 Celaya, GTO, México.

Antecedentes y objetivo

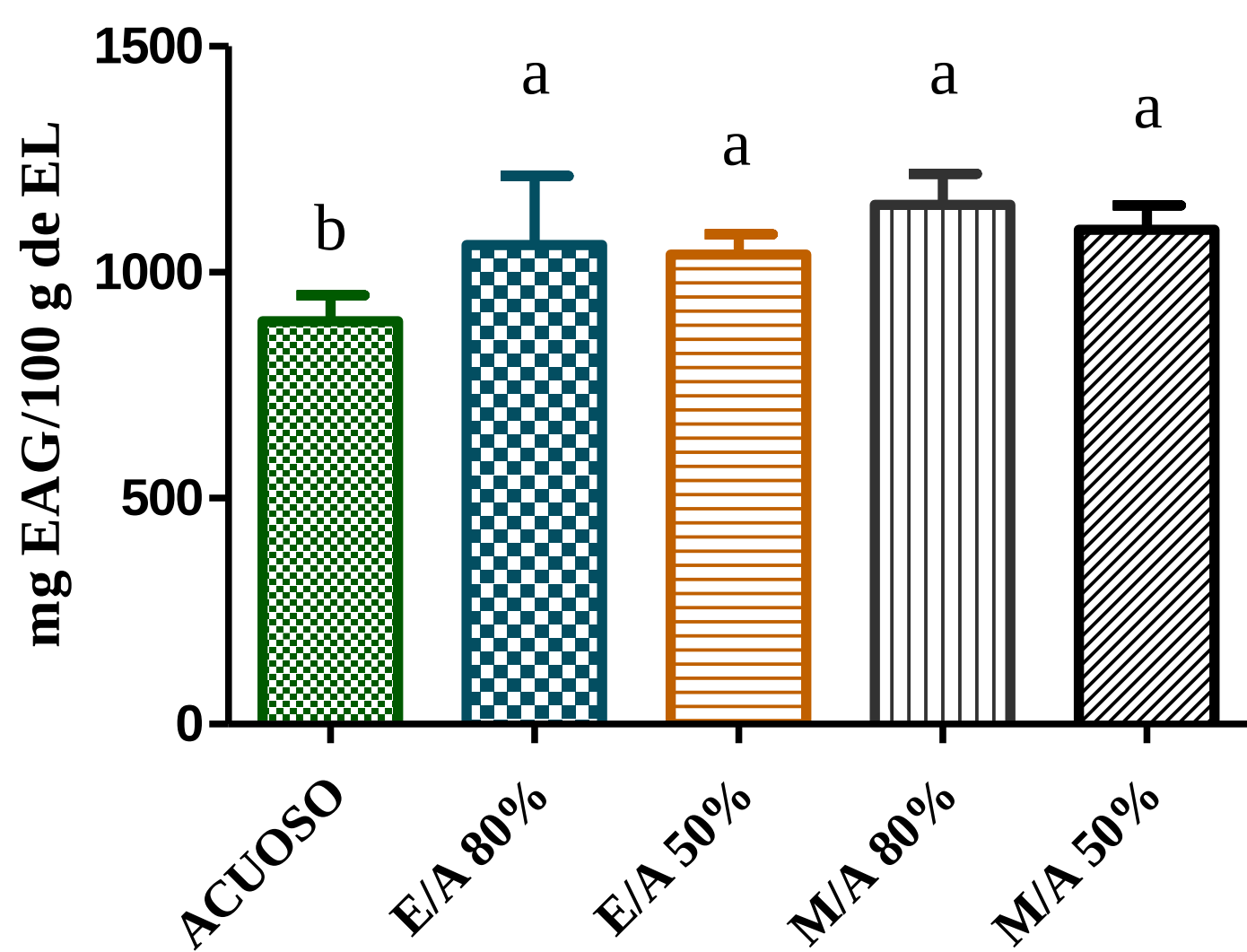
Pithecellobium dulce (Roxb) Benth (*P. dulce*), es un árbol nativo de México, proporciona un fruto (arilo), el cual es consumido. El secado y la forma de realizarlo es importante para la conservación de un alimento. Eliminar la humedad ayuda inhibiendo la proliferación de microorganismos y la inactivación de enzimas que pueden degradar la composición fitoquímica del alimento. El método por liofilizado es una opción para mantener las características físico-químicas, por otro lado, el método utilizando calor puede provocar reacciones de degradación y oxidación. **El objetivo del estudio fue determinar la influencia de dos tipos de secado en el perfil fenólico y la capacidad antioxidante del arilo de *Pithecellobium dulce* (Roxb) Benth.**

Resultados

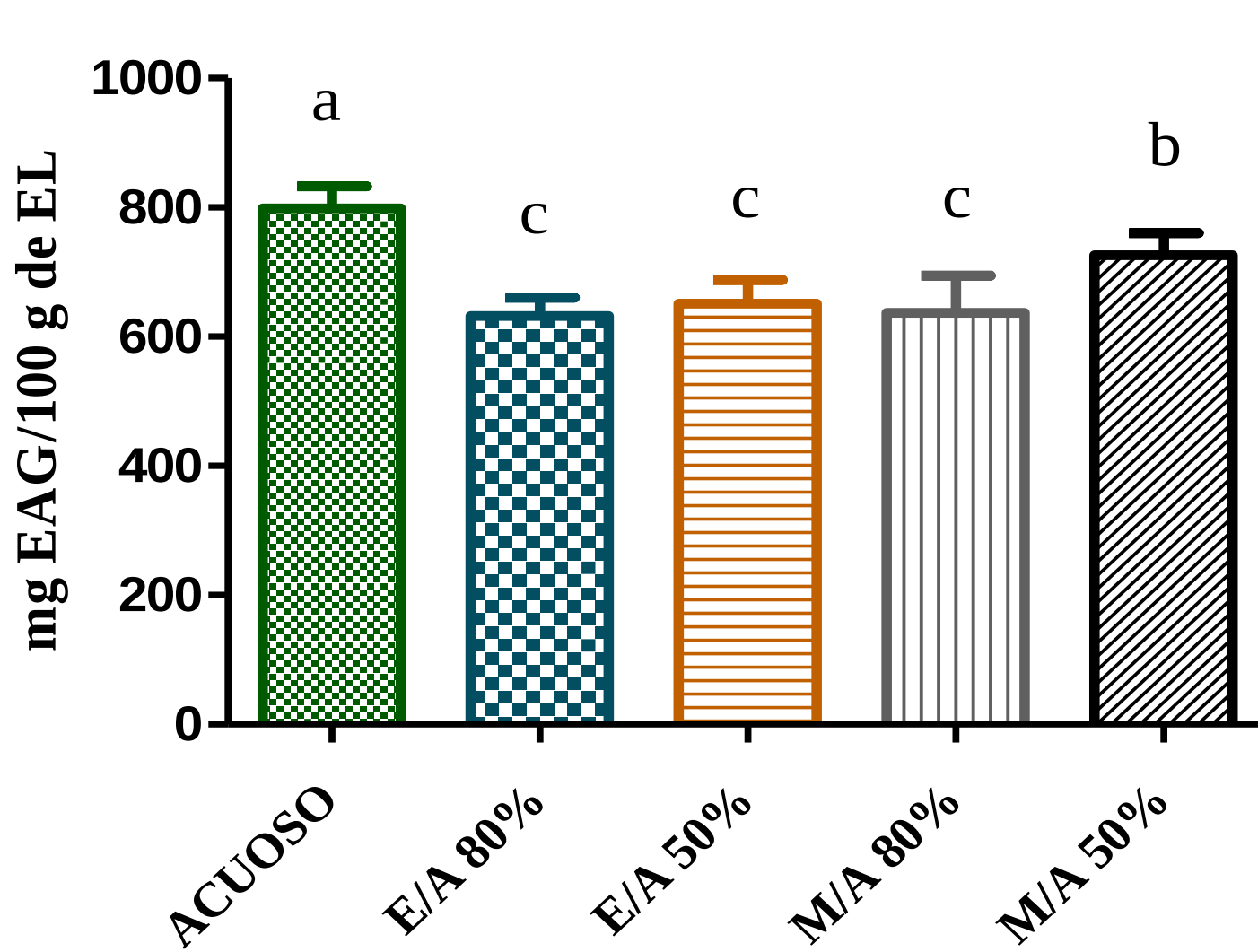
Materiales y métodos

La muestra vegetal se sometió a dos procesos de secado, 1) utilizando un horno con ventilación forzada (40°C) y 2) por medio de liofilización. De las muestras secas se realizaron extractos hidroalcolicos: metanol-agua (80/20 y 50/50 v/v), etanol-agua (80/20 y 50/50 v/v) y agua al 100%. Se determinaron los compuestos fenólicos totales, flavonoides totales, taninos condensados, así como la capacidad antioxidante (CA) por medio de las técnicas de DPPH, FRAP y ABTS. Los resultados se expresaron como media $\pm$ DS. Se utilizó una ANOVA unidireccional seguido por la prueba *pos-hoc* de Tukey para comparar diferencias entre grupos. Se utilizó una *t* de Student para comparar los tratamientos secado por horno y secado por liofilizado. Para determinar diferencias estadísticas significativas se considero un valor de $p < 0.05$.

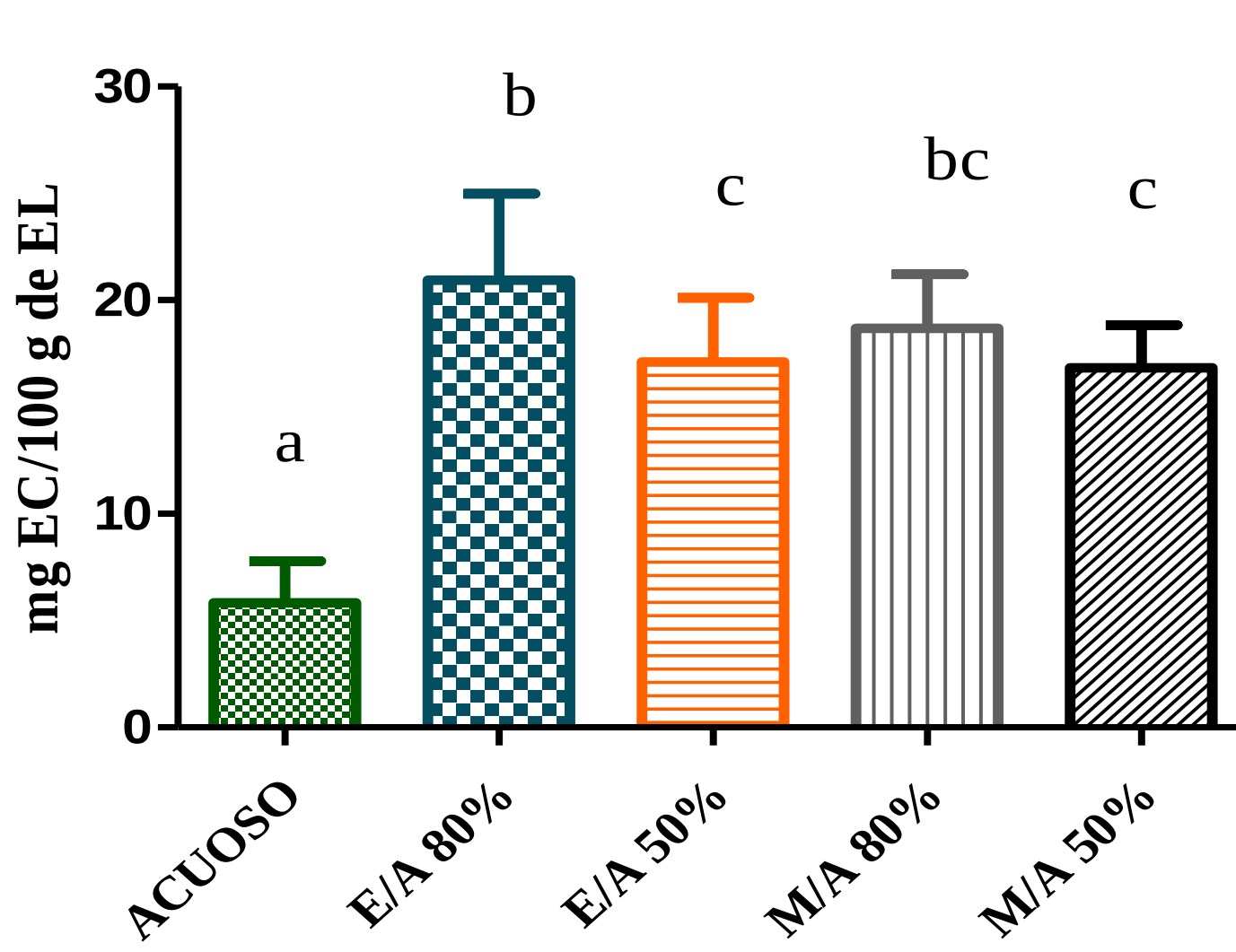
Compuestos fenólicos totales
Secado por horno



Compuestos fenólicos totales
Secado por liofilizado



Flavonoides totales
Secado por horno



Flavonoides totales
Secado por liofilizado

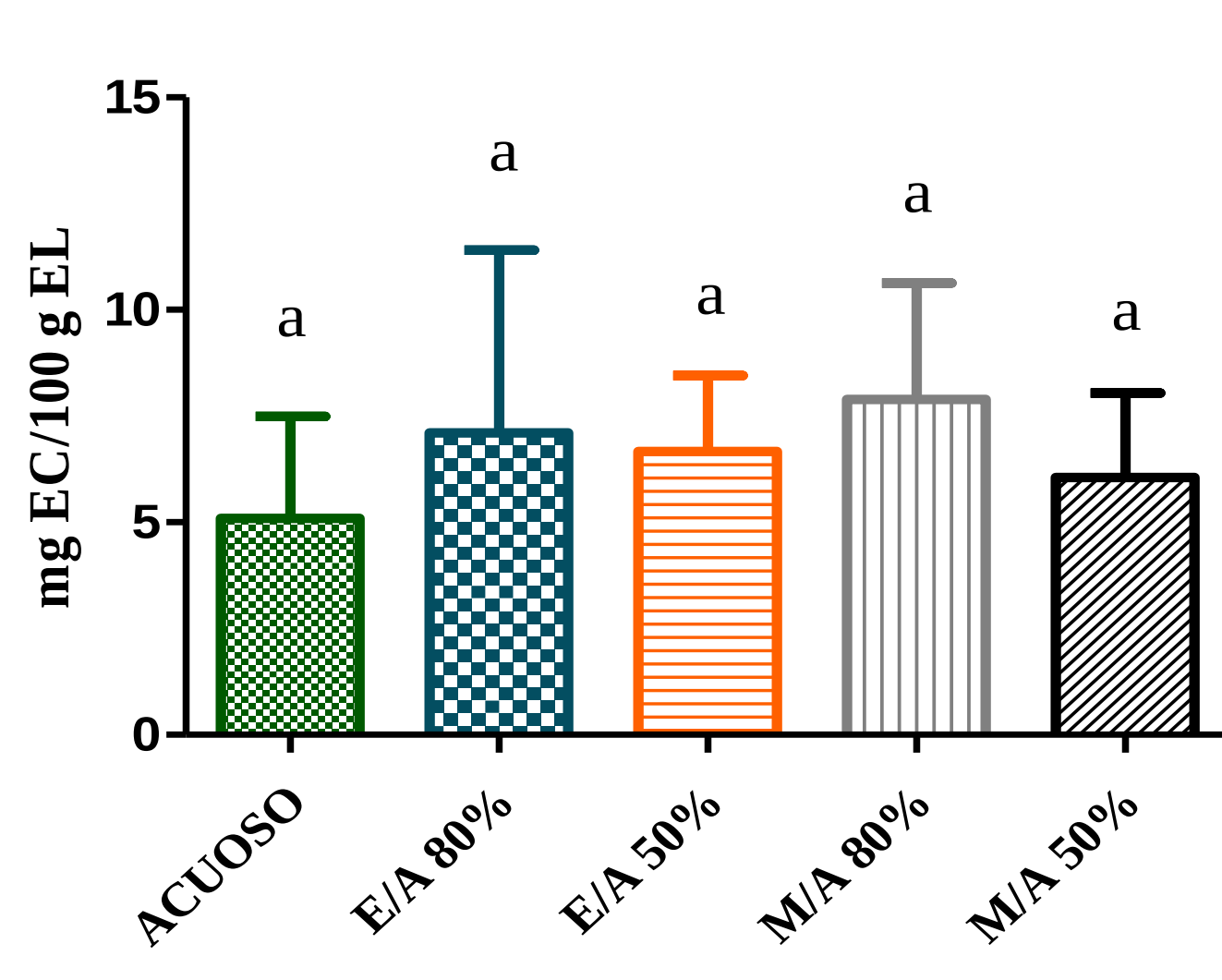
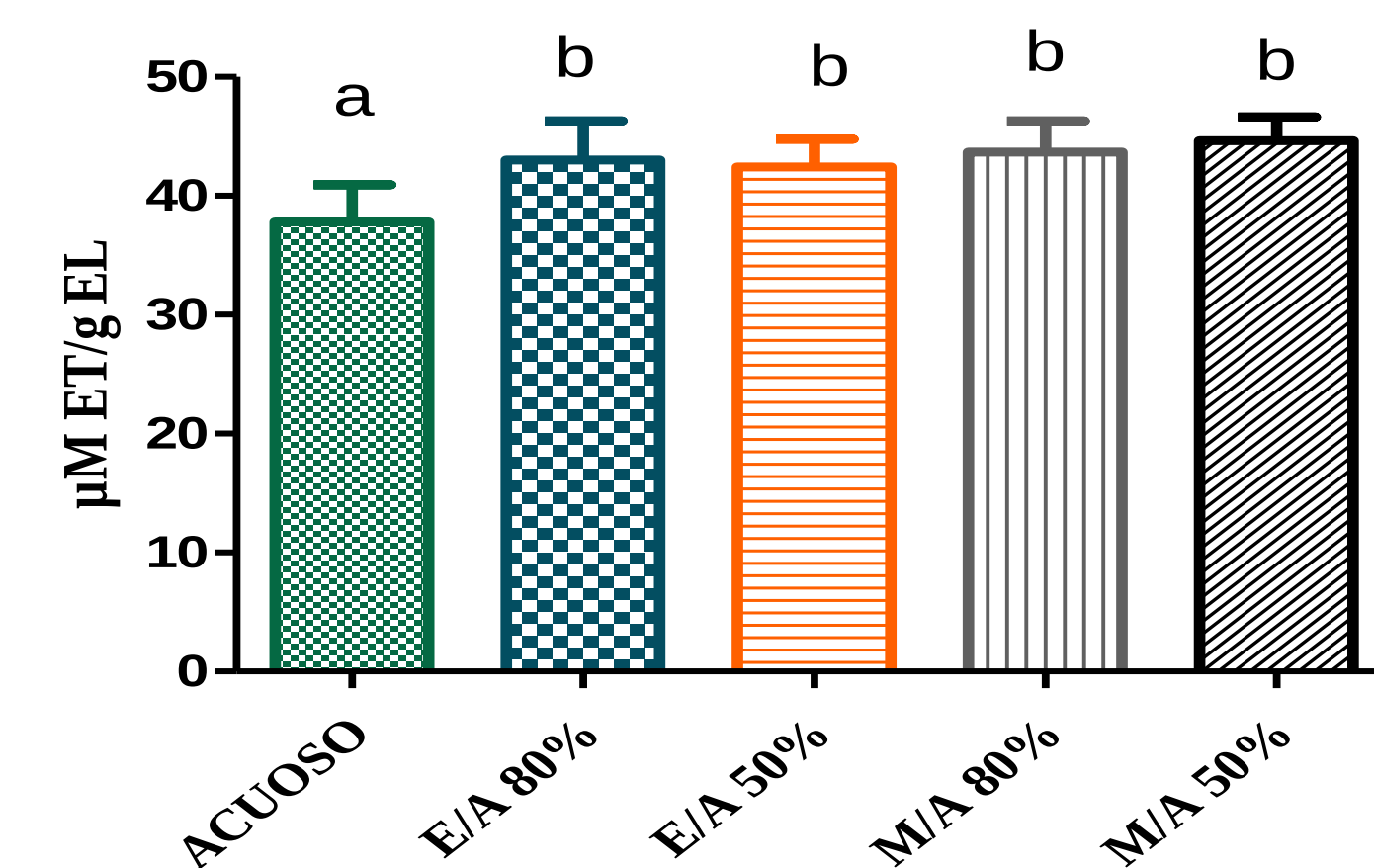


Tabla 1. Contenido de flavonoides del arilo de *P. dulce* detectado por HPLC-DAD

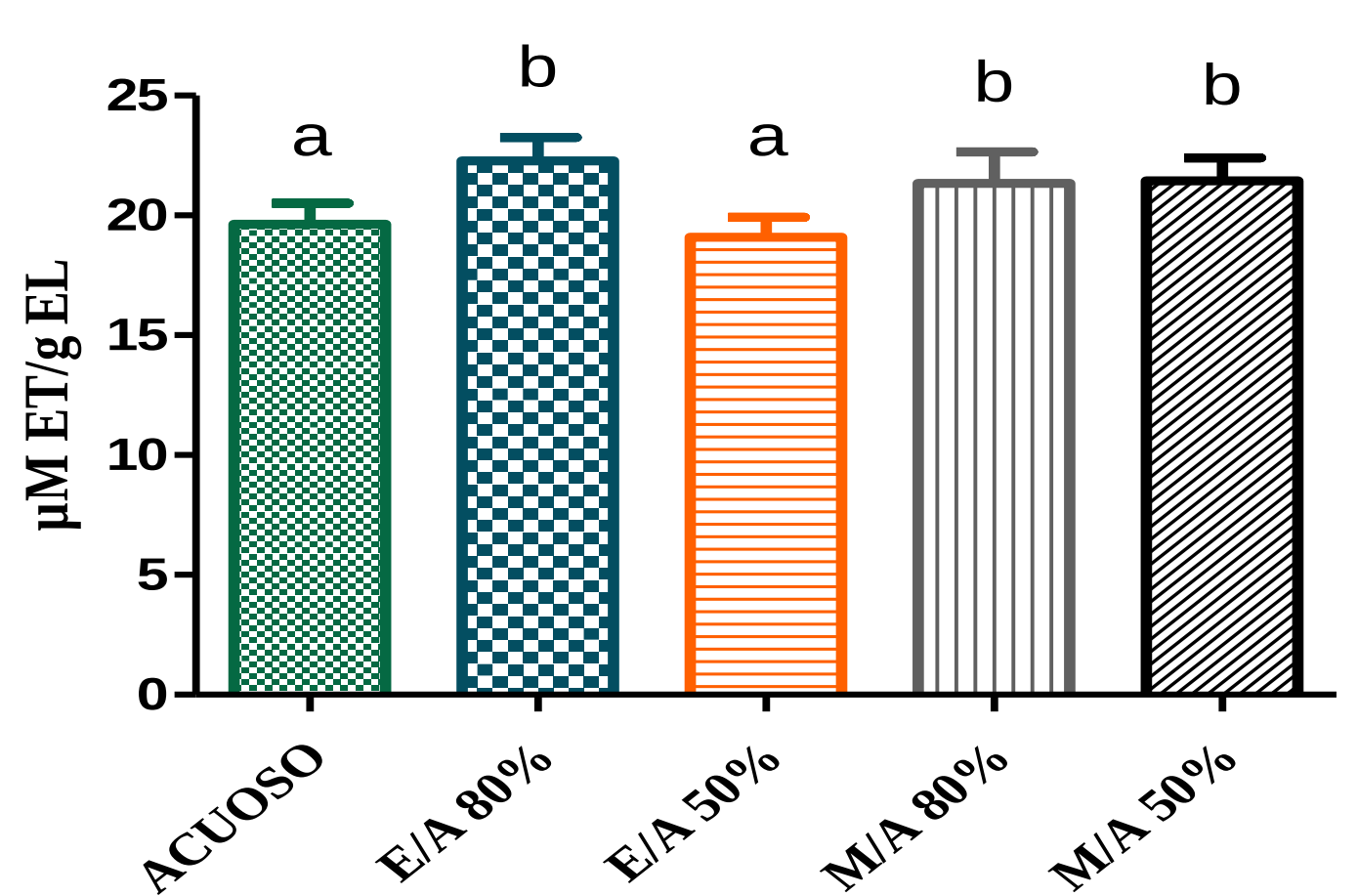
Extracto (alcohol/agua)	Tratamiento	Catequina (mg/100g EL)	Epicatequina (mg/100g EL)	Epigallocatequin Galato (mg/100g EL)	Rutina (mg/100g EL)	Quercetina (mg/100g EL)	Total
M/A 80%	Horno	15.54 $\pm$ 0.18 ^a	210.90 $\pm$ 0.84 ^a	17.63 $\pm$ 0.05 ^{ab}	40.60 $\pm$ 0.43 ^a	21.34 $\pm$ 0.03 ^a	306.01 $\pm$ 1.53
	Liofilizado	55.42 $\pm$ 2.02 ^{AB*}	31.39 $\pm$ 1.18 ^{A*}	13.90 $\pm$ 0.81 ^{A*}	ND	13.60 $\pm$ 0.49 ^{A*}	114.31 $\pm$ 4.50
M/A 50%	Horno	15.95 $\pm$ 0.17 ^{ab}	213.20 $\pm$ 0.46 ^{ab}	17.22 $\pm$ 0.10 ^a	40.68 $\pm$ 0.19 ^a	21.47 $\pm$ 0.11 ^{ab}	308.52 $\pm$ 1.04
	Liofilizado	36.54 $\pm$ 2.17 ^{A*}	25.63 $\pm$ 1.67 ^{AB*}	10.44 $\pm$ 0.70 ^{AB*}	ND	12.66 $\pm$ 0.58 ^{A*}	85.27 $\pm$ 5.12
E/A 80%	Horno	15.61 $\pm$ 0.17 ^a	203.30 $\pm$ 1.73 ^a	16.71 $\pm$ 0.18 ^a	30.06 $\pm$ 8.76 ^a	21.36 $\pm$ 0.08 ^a	287.04 $\pm$ 10.91
	Liofilizado	44.39 $\pm$ 0.42 ^{A*}	23.32 $\pm$ 1.85 ^{A*}	15.34 $\pm$ 0.20 ^{A*}	ND	17.59 $\pm$ 0.68 ^{AB*}	100.64 $\pm$ 3.15
E/A 50%	Horno	15.77 $\pm$ 0.17 ^a	199.00 $\pm$ 0.81 ^a	15.85 $\pm$ 0.11 ^a	29.59 $\pm$ 0.68 ^a	20.66 $\pm$ 0.13 ^a	280.87 $\pm$ 1.91
	Liofilizado	32.72 $\pm$ 0.36 ^{A*}	28.99 $\pm$ 1.69 ^{A*}	12.09 $\pm$ 0.13 ^{A*}	ND	12.46 $\pm$ 0.02 ^{AC*}	86.26 $\pm$ 2.20
Acuoso	Horno	13.87 $\pm$ 0.84 ^{ac}	177.10 $\pm$ 0.58 ^{ac}	15.74 $\pm$ 0.10 ^{ac}	31.08 $\pm$ 0.19 ^a	18.39 $\pm$ 0.01 ^{ac}	256.18 $\pm$ 1.72
	Liofilizado	11.00 $\pm$ 0.33 ^{AC*}	205.80 $\pm$ 6.84 ^{AC*}	18.80 $\pm$ 0.56 ^{AC*}	29.57 $\pm$ 1.21 ^a	16.49 $\pm$ 0.34 ^{A*}	281.66 $\pm$ 9.27

ND: No detectado, M/A: Metanol/agua, E/A: Etanol/agua. Los resultados se muestran como el promedio de n=3 determinaciones $\pm$ una desviación estándar. Letras minúsculas diferentes indican diferencia significativa entre las diferentes concentraciones de los extractos secado por horno, y letras mayúsculas diferentes indican diferencia significativa entre las diferentes concentraciones de los extractos secado por liofilizado (ANOVA, prueba de post hoc Tukey, $p < 0.05$). * indica diferencia significativa (Prueba t, $p < 0.05$) entre el tipo de secado por horno y liofilizado del mismo extracto.

DPPH
Secado por horno



DPPH
Secado por liofilizado



Los resultados muestran diferencia significativa ($p < 0.05$) con mayor cantidad de compuestos fenólicos y capacidad antioxidante en la muestra secada por horno (40°C). Esto probablemente por la liberación de compuestos fenólicos unidos a la matriz vegetal e inhibición de enzimas oxidativas. Algunos estudios han demostrado que la liofilización activa estas enzimas debido al nivel reducido de oxígeno y el daño que puede ocasionar el congelamiento provocando ruptura y exposición de los compuestos bioactivos a condiciones oxidativas.

Conclusión

Los compuestos fenólicos y la capacidad antioxidante variaron significativamente según la técnica de secado, expresando mayor cantidad en el secado por horno. Por otro lado, el secado por liofilizado expreso menor cantidad de flavonoides y algunos no se detectaron como es el caso de la rutina, siendo el secado por horno la mejor opción para obtener los compuestos fenólicos del arilo de *P. dulce*.

Referencias

Abdullah, A. N., & Noriham, A. (2014). Antioxidant activity and bioactive components of oxalidaceae fruit extracts. *The Malaysian Journal of Analytical Sciences*, 18(1), 116–126.

Adiyaman, P., Kanchana, S., Usharani, T., Ilaiyaraja, N., Kalaiselvan, A., & KR, A. K. (2016). Identification and quantification of polyphenolic compounds in underutilized fruits (Star fruit and Egg fruit) using HPLC. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 15(3), 487–493.

Ali, M. A., Devi, L. I., Nayan, V., Chanu, K. V., & Ralte, L. (2010). Antioxidant activity of fruits available in Aizawl market of Mizoram, India. *International Journal of Biological & Pharmaceutical Research*, 1(2), 76–81.

Batiston WP, Maruyama SA, Gomes STM, et al (2013) Total phenolic content and antioxidant capacity of methanolic extracts of ten fruits. *Acta Sci Technol* 35:581–585. <https://doi.org/10.4025/actascitechnol.v35i3.18533>

Ben GA, Leventdurur S, Agirman B, et al (2018) Influence of geographic origin on agronomic traits and phenolic content of cv. Gemlik olive fruits. *J Food Compos Anal* 74:1–9. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2018.08.004>