



CYTAL-ALACCTA 2019
Buenos Aires, 20 – 22 noviembre 2019

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE EN INFUSIONES ELABORADAS CON TÉ NEGRO Y PÉTALOS DE ROSA

J. Bareiro¹; J. Gabilondo²; L.S. Malec¹

¹ *Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales,
Departamento Química Orgánica. Buenos Aires, Argentina*

² *EEA INTA San Pedro. Ruta 9 km 170. Buenos Aires.*

E-mail: malec@qo.fcen.uba.ar

Resumen

Los pétalos de rosa se utilizan desde tiempos remotos para elaborar infusiones, mermeladas, ensaladas, sopas, postres y bebidas. En los últimos años se ha revalorizado su utilización en alimentos debido a su elevado contenido de compuestos antioxidantes, comparables a los del té negro o verde. Estos últimos son considerados estimulantes importantes para la salud debido a su elevada actividad antioxidante. Los objetivos del presente trabajo fueron evaluar y comparar el contenido de fenoles totales y la actividad antioxidante en infusiones elaboradas con té negro (*Camellia sinensis*) y con agregado de distintos porcentajes (0, 10, 20, 30, 40 y 100) de pétalos de rosa (*Rosa sp*) de diferentes colores. Se utilizaron los cultivares *Gran Gala*, *Kardinal* y *Traviata* de pétalos color rojo; *Queen Elizabeth* y *Bella Época* de pétalos color rosa y *Cristóbal Colón* de pétalos naranjas. El contenido de fenoles totales se determinó por el método de Folin Ciocalteu. La actividad antioxidante se analizó mediante la inhibición del radical 2,2-difenil-1-picril-hidracilo (DPPH) y del radical catiónico 2,2'-azino-bis-(3-etil benzotiazolin-6-sulfónico) (ABTS), evaluados espectrofotométricamente a 517 y 734 nm respectivamente. Todas las infusiones elaboradas con distintos porcentajes de pétalos de rosa presentaron mayores contenidos ($p < 0,05$) de fenoles totales y actividad antioxidante (DPPH y ABTS) que las que sólo contenían té negro. Los valores de fenoles totales en todas las muestras variaron desde 20,6 hasta 106,6 mg ácido gálico /g muestra seca (ms), correspondiendo el primer valor a la infusión de té negro. Los mayores contenidos se hallaron en las infusiones conteniendo sólo pétalos de rosa (100%): 42,9, 45,1, 49,1, 56,3, 63,1 y 106,6 mg ácido gálico /g m.s. para los cultivares *Queen Elizabeth*, *Cristóbal Colón*, *Bella Época*, *Kardinal*, *Gran Gala* y *Traviata* respectivamente, siendo los de pétalos de color rojo los de mayor contenido de fenoles totales. Al comparar la actividad antioxidante (DPPH y ABTS) de las infusiones con el té negro, se observó, al igual que en el contenido de fenoles totales, que todas las infusiones presentaron mayores valores que el té negro para los dos métodos utilizados. Los rangos de la actividad antioxidante fueron de 32,5 a 276,5 mg equivalente de trolox (ET)/g ms para ABTS y 43,7 a 289,6 mg ET /g ms para DPPH. Las infusiones elaboradas con el cultivar *Traviata*, de pétalos de color rojo, presentaron contenidos de polifenoles y valores de actividad antioxidante considerablemente más elevados que los de las otras infusiones conteniendo iguales proporciones de pétalos. En función de los resultados obtenidos se puede concluir que el agregado de pétalos de rosa en las infusiones de té negro, aún en bajas proporciones, incrementa en forma significativa el

contenido de compuestos antioxidantes. En particular, los pétalos de color rojo aportan los mayores contenidos de estos compuestos.

Palabras claves: pétalos de rosa, infusiones, *Camellia sinensis*, fenoles totales, actividad antioxidante

1. Introducción

Actualmente existe una tendencia a tratar de incorporar nuevos ingredientes a la dieta vinculados a potenciales beneficios a la salud así como también contribuir a una producción sostenible (Falguera, Aliguer y Falguera, 2012; Leonti, 2012). Un ejemplo de ello, son las flores comestibles que, al igual que otras partes de las plantas, contienen elevados contenidos de vitaminas, minerales y compuestos bioactivos como carotenoides y fenoles. En los últimos años se ha revalorizado su utilización en alimentos debido al elevado contenido de estos compuestos. En particular, sus pétalos aportan además, nuevos colores, texturas y sabores a las comidas. Los mismos han sido utilizados desde tiempos remotos en preparaciones culinarias como mermeladas, ensaladas, sopas, infusiones y postres aunque su consumo no está popularizado aún en América del Sur.

Entre las flores más populares, el género *Rosa* es considerado uno de los más versátiles, ofreciendo una amplia gama de formas de planta y flores de diversos tamaños y colores. Sus pétalos presentan elevados contenidos en vitaminas, minerales y compuestos bioactivos, particularmente fenoles (Fernandes y col., 2017). Durante el ciclo del cultivo de las rosas para su venta como planta ornamental, se realizan podas consecutivas generando el descarte de sus flores. Éstas podrían ser utilizadas en la elaboración de distintos alimentos y así hacer más eficiente la producción, reducir la cantidad de desechos e incorporar a la dieta nuevas fuentes naturales de compuestos bioactivos. Estudios previos han reportado que las infusiones elaboradas con pétalos de rosa contienen mayor actividad antioxidante que las de otras hierbas y flores, siendo incluso comparables con la de los té negro o verde (Vanderjagt y col., 2002). El té es una de las bebidas más populares en el mundo y su consumo se ubica en segundo lugar como bebida no alcohólica después del agua. Además es considerado un estimulante importante para la salud debido a su elevada actividad antioxidante (Kyle y Duthie, 2006).

En el presente trabajo se evaluó y comparó el contenido de fenoles totales y la actividad antioxidante en infusiones de pétalos de cultivares de rosas (*Rosa sp*) de diferentes

colores. Se analizaron, además, infusiones elaboradas con mezclas con distintos porcentajes de té negro (*Camellia sinensis*) y pétalos de rosa (0, 10, 20, 30 y 40 %) de los distintos cultivares con el fin de establecer si el agregado de los pétalos, aún en bajas proporciones, incrementaba significativamente el contenido de fenoles y la capacidad antioxidante en las infusiones de té negro.

2. Materiales y métodos

2.1. Materiales

Se utilizaron pétalos de rosa liofilizados de los cultivares *Gran Gala*, *Kardinal* y *Traviata*, de color rojo, *Queen Elizabeth* y *Bella Época*, de color rosa y *Cristóbal Colón*, de color naranja. El té negro en hebras fue elaborado en la EEA del INTA Cerro Azul, Misiones. Se utilizaron hojas quebradas, BOP (Broken Orange Pekoe), las cuales consisten en trozos de hojas jóvenes quebradas durante las etapas de enrollado o zarandeado en el proceso de elaboración.

2.2. Determinación de humedad

Se realizó por secado de las muestras en estufa de vacío a 65°C hasta peso constante según el método A.O.A.C. 920.151 (1990).

2.3. Elaboración de las infusiones

Se prepararon siguiendo la metodología de Vinokur y col. (2006) con algunas modificaciones. En vasos de precipitado se colocaron 2,5 g de pétalos, hebras de té o sus mezclas/ 250 ml agua filtrada a 85 ± 2 °C, manteniéndose la temperatura en baño termostático con agitación suave por 5 minutos y luego se filtraron. Sobre estas infusiones se determinó el contenido de fenoles totales utilizando el reactivo de Folin-Ciocalteu y la actividad antioxidante mediante la inhibición del radical 2,2-difenil-1-picril-hidracilo (DPPH) y del radical catiónico 2,2'-azino-bis-(3-etil benzotiazolin-6-sulfónico) (ABTS).

2.4. Determinación del contenido de fenoles totales

Se realizó de acuerdo al método de Singleton y Rossi (1965) con modificaciones menores. Se agregaron 250 µL de extracto a 4 ml de agua destilada y 250 µL del reactivo de Folin-Ciocalteu. Después de 3 minutos, se adicionaron 500 µL de Na₂CO₃ 1N y se mantuvo en la oscuridad por 120 minutos a temperatura ambiente. La absorbancia se leyó a 750 nm en un espectrofotómetro UV/Vis Lambda 25 (Perkin Elmer, Estados Unidos). Para realizar la curva estándar se utilizaron concentraciones de ácido gálico desde 0,06 hasta 0,3 mg/ml. El contenido total de

polifenoles se expresó como mg ácido gálico/ g base seca (bs). Las determinaciones se realizaron por triplicado.

2.5. Determinación de la actividad antioxidante

Reducción del radical DPPH•: se evaluó según Brand-Williams, Cuvelier y Berset (1995) con ciertas modificaciones. Se mezclaron 400 μ l de extracto con 3,6 ml de DPPH• 0,1 mM y se dejó reposar en oscuridad durante 30 minutos a temperatura ambiente, leyendo luego la absorbancia a 517 nm. Las determinaciones se realizaron por triplicado. La actividad antioxidante se calculó usando una curva estándar con concentraciones de trolox desde 0,1 mM hasta 0,5 mM. Los resultados se expresaron como mg equivalentes trolox / g bs.

Reducción del radical ABTS•+: se determinó según la metodología de Ozgen y col. (2006) con algunas modificaciones. Se preparó la solución reactiva de ABTS•+ mezclando ABTS (7 mM) con persulfato de potasio (2,45 mM). Esta mezcla se dejó reposar durante 16 horas a temperatura ambiente en la oscuridad. Una vez formado el radical, se equilibró la absorbancia a $0,700 \pm 0,01$ nm por dilución con buffer acetato de sodio 20 mM (pH 4,5). La capacidad antioxidante de las muestras se determinó 1 minuto después de la mezcla de 3 ml ABTS•+ y 20 μ l de extracto a 734 nm. La actividad antioxidante se calculó mediante una curva estándar con concentraciones de trolox desde 0,6 hasta 2,5 mM. Los resultados se expresaron como mg equivalentes trolox / g bs.

2.6. Análisis estadístico

Los datos experimentales se analizaron a través del análisis de varianza (ANOVA) seguido por el test de Duncan para comparaciones múltiples ($p < 0,05$) utilizando el Software InfoStat versión 2018 (Universidad de Córdoba). Los resultados fueron expresados como promedio \pm desviación estándar (DS).

3. Resultados y discusión

En la Tabla 1 se muestran los contenidos de fenoles totales y la actividad antioxidante para las infusiones elaboradas con los pétalos de los cultivares de *Rosa sp.* *Bella Época*, *Queen Elizabeth*, *Cristóbal Colón*, *Gran Gala*, *Kardinal* y *Traviata*. Se incluyeron también los valores obtenidos con las infusiones de té negro (*Camellia sinensis*) con fines comparativos. La infusión elaborada con el cultivar *Traviata*, de pétalos de color rojo, presentó tanto para el contenido de polifenoles como para la

actividad antioxidante, valores considerablemente más elevados ($p < 0,05$) que los del resto de los cultivares. También *Gran Gala*, de pétalos rojos, se destacó por sus altos niveles ($p < 0,05$) en estos parámetros. Puede observarse, además, que todas las infusiones de pétalos de rosa presentaron valores considerablemente superiores ($p < 0,05$) a los del té negro, incluso las de pétalos color rosa y naranja.

Tabla 1: Contenido de fenoles totales y actividad antioxidante, expresados como mg de ácido gálico/g bs y mg trolox/g bs respectivamente, en las infusiones elaboradas con pétalos de diferentes cultivares de *Rosa sp.* y de té negro (*Camellia sinensis*).

	Fenoles totales	DPPH	ABTS
<i>Bella Época</i>	49,1 ^d ± 2,7	166,1 ^d ± 5,9	135,4 ^c ± 3,9
<i>Queen Elizabeth</i>	42,9 ^e ± 3,2	182,7 ^c ± 2,4	164,1 ^b ± 5,6
<i>Cristobal Colón</i>	45,1 ^c ± 0,8	187,2 ^c ± 2,8	159,7 ^b ± 3,2
<i>Gran Gala</i>	63,0 ^b ± 2,2	201,6 ^b ± 4,4	161,5 ^b ± 5,5
<i>Kardinal</i>	56,3 ^c ± 2,6	144,3 ^e ± 7,3	104,6 ^d ± 4,6
<i>Traviata</i>	106,6 ^a ± 2,5	289,6 ^a ± 0,7	276,5 ^a ± 5,2
Te negro	20,6 ^f ± 0,9	43,7 ^f ± 0,7	32,5 ^e ± 1,9

Datos en la misma fila con diferentes letras son significativamente diferentes ($p < 0,05$).

En función de los resultados obtenidos, se elaboraron mezclas agregando 10, 20, 30 y 40 % de estas flores al té negro con el fin de evaluar su posible enriquecimiento con compuestos bioactivos. En la Figura 1 se muestran los contenidos de fenoles totales y en la Figura 2, la actividad antioxidante (ABTS y DPPH) en las infusiones elaboradas con diferentes proporciones de pétalos de los distintos cultivares de *Rosa sp.* y de té negro (*Camellia sinensis*). Todas las infusiones que contenían pétalos de rosa presentaron valores significativamente mayores ($p < 0,05$) que la del té negro, para todos los parámetros evaluados; inclusive en las mezclas conteniendo sólo 10% de pétalos y aún en los cultivares con menor concentración de compuestos bioactivos. Puede observarse en la Figura 2, que los valores de actividad antioxidante obtenidos con los métodos utilizando DPPH y ABTS resultaron semejantes ($p > 0,05$) en la mayor parte de las infusiones analizadas. Asimismo, y en concordancia con Vinokur y col. (2006), los mismos presentaron un patrón similar al contenido de fenoles totales en la mayor parte de las infusiones evaluadas en este trabajo. Al evaluar la correlación entre este parámetro y la actividad antioxidante, se hallaron coeficientes de determinación (R^2)

similares para el método que utiliza ABTS y el que utiliza DPPH, siendo los mismos 0,705 y 0,776 respectivamente.

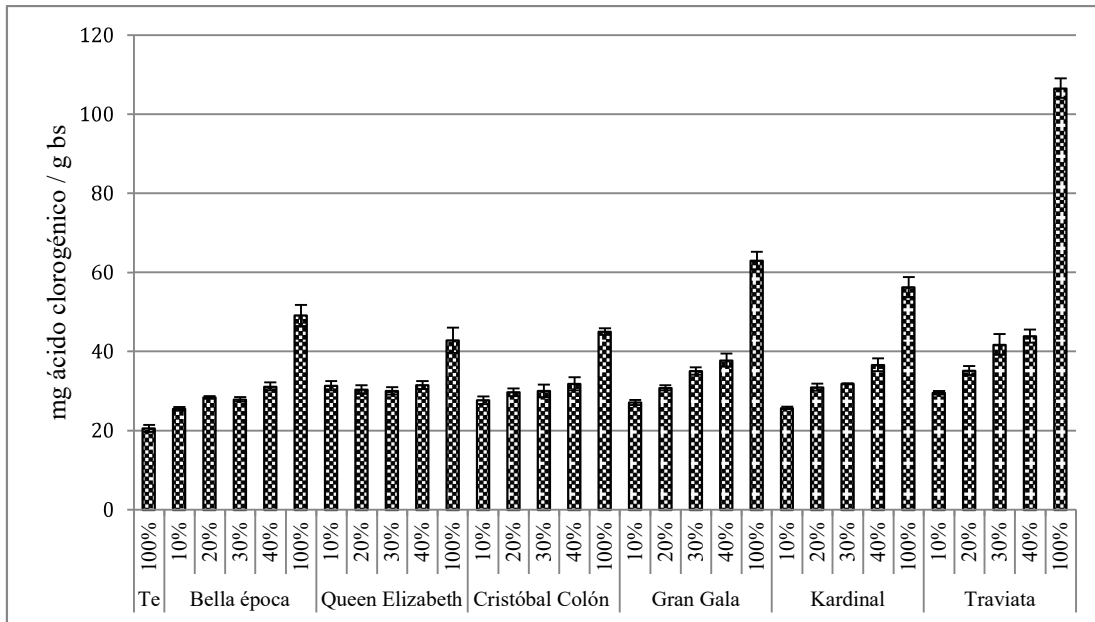


Figura 1: Contenido de fenoles totales en infusiones elaboradas con diferentes proporciones de té negro y de pétalos de distintos cultivares de rosa

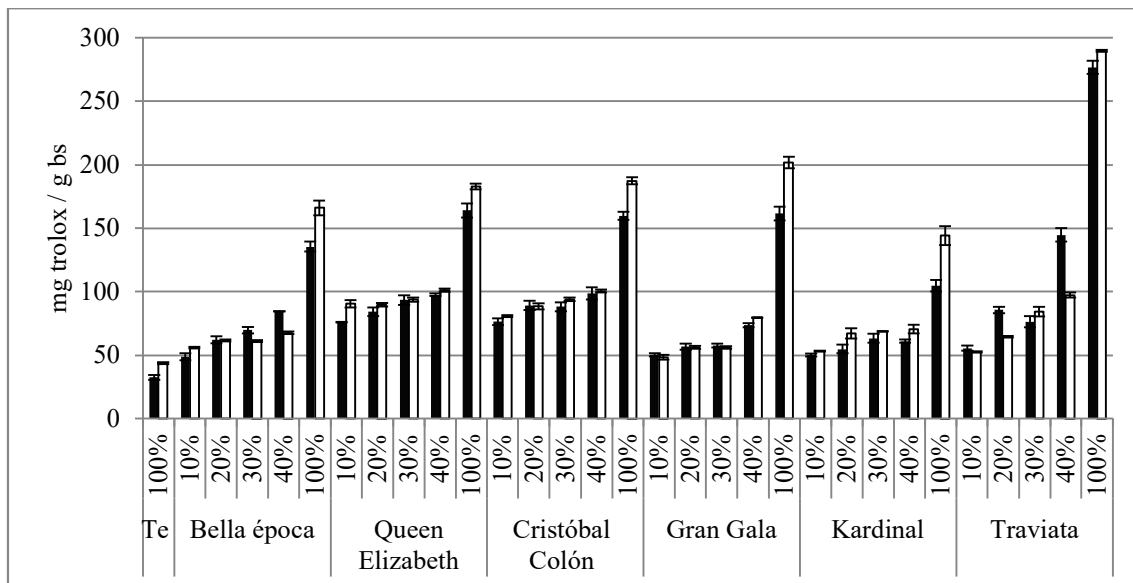


Figura 2: Actividad antioxidante (ABTS (■) y DPPH (□)) en infusiones elaboradas con diferentes proporciones de té negro y de pétalos de distintos cultivares de rosa

Además del elevado contenido de compuestos bioactivos, las infusiones elaboradas con flores comestibles presentan una ventaja nutricional con respecto al té negro, debido a que no contienen cafeína. Los tés preparados a partir de *Camellia sinensis* tienen aproximadamente 47 mg de cafeína por taza (Preedy, 2012). Algunos estudios han indicado que altas ingestas de cafeína pueden producir un incremento transitorio de la presión sanguínea, ansiedad, náuseas, nerviosismo, letargo o incoordinación. (Battig y Buzzi, 1986; Daly y Fredholm, 1998; Hodgson y col., 1999).

4. Conclusiones

En función de los resultados obtenidos se puede concluir que el agregado de pétalos de rosa en las infusiones de té negro, aún en bajas proporciones, incrementa en forma significativa el contenido de compuestos antioxidantes. Al aumentar la concentración de los pétalos se incrementa la calidad funcional de las infusiones y en particular, los pétalos de color rojo aportan el mayor contenido de estos compuestos. Resultaría de interés complementar estos resultados con análisis sensoriales, con el fin de evaluar si el agregado de proporciones elevadas de pétalos incide en la aceptabilidad de las infusiones.

5. Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo financiero de la Universidad de Buenos Aires y del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria y a la Ing. Agr. Maricel Balsamo de la EEA INTA Cerro Azul por facilitar el té en hebras.

6. Referencias

- A.O.A.C., Association of the Official Analytical Chemists (1990). Official Methods of the Association of the Official Analytical Chemists. 15th Edición. Arlington, Virginia, USA.
- Battig, K., Buzzi, R., (1986). The effect of coffee on the speed of subject-paced information processing. *Neuropsychobiology* 16, 126-130.
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M.E. Berset, C. (1995). Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensmittel Wissenschaft und Technologie*, 28, 25-30.
- Daly, J.W., Fredholm, B.B., (1998). Caffeine: an atypical drug of dependence. *Drug and Alcohol Dependence*. 51, 199-206.
- Falguera, V., Aliguer, N., Falguera, M. (2012). An integrated approach to current trends in food consumption: Moving toward functional and organic products? *Food Control*, 26(2), 274–281.

-
- Fernandes L, Casal S, Pereira, J.A., Saraiva, J.A., Ramalhosa, E. (2017). Edible flowers: a review of the nutritional, antioxidant, antimicrobial properties and effects on human health. *Journal of Food Composition and Analysis*. 60, 38-50.
- Hodgson, J.M., Puddey, I.B., Burke, V., Beilin. L.J., Jordan, N. (1999). Effects on blood pressure of drinking green and black tea. *Journal of Hypertension*, 17: 457- 463.
- Kyle, J.A. M., Duthie, G.G. (2006). Flavonoids in foods. In *Flavonoids: Chemistry, Biochemistry and Applications*; Andersen, O.M., Markham, K.R., Eds.; CRC Press, Taylor and Francis Group: Boca Raton, FL. 219–262.
- Leonti, M. (2012). The co-evolutionary perspective of the food-medicine continuum and wild gathered and cultivated vegetables. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 59 (7), 1295–1302.
- Ozgen, M., Reese, N., Tulio, A.Jr., Scheerens, J., Miller, R. (2006). Modified 2,2-Azino-bis-3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic Acid (ABTS) Method to Measure Antioxidant Capacity of Selected Small Fruits and Comparison to Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) and 2,2'-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) Methods. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54, 1151–1157.
- Preedy, V.R. (2012). *Tea in health and disease prevention*. Academic Press, London.
- Singleton, V.L., Rossi, J.A. Jr. (1965). Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*. 16:144-158.
- VanderJagt, T.J, Ghattas, R., VanderJagt, D.J., Crossey, M., Glew, R.H. (2002). Comparison of the total antioxidant content of 30 widely used medicinal plants of New Mexico. *Life Science*.70:1035-1040.
- Vinokur, Y., Rodov, V., Reznick, N., Goldman, G., Horev, B., Umiel, N., Friedman, H. (2006). Rose Petal Tea as an Antioxidant rich Beverage: Cultivar Effect. *Journal of Food Science*. 71(1) 42-47.