

# Modelado de la variación del color y las propiedades antioxidantes en la decoloración de infusiones de yerba mate

Rodríguez Arzuaga M.<sup>1,2</sup>, Piagentini A.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Tecnología de Alimentos. Facultad de Ingeniería Química. Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe, Argentina.

<sup>2</sup> Laboratorio Tecnológico del Uruguay. Montevideo, Uruguay.  
marodrig@latu.org.uy

## Abstract

It was found that the intensity of the colour decreases with the activated carbon (AC) level, but the polyphenolic concentration and antioxidant activity of the infusion decrease as well. The discoloration assays showed that  $L^*$ ,  $C_{ab}^*$ , polyphenols and antioxidant capacity, varied with AC concentration according to a first order model ( $dP=k_p \cdot CA \cdot dCA$ ). The variation constants ( $k_p$ ) varied within:  $k_{L^*}$ = 0,21 to 0,25;  $k_{C_{ab}^*}$ = 1,67 to 2,39;  $k_{polyphenols}$ = 2,73 to 4,52;  $k_{DPPH^*}$ = 2,80 to 5,42,  $k_{FRAP}$ = 2,66 to 4,89, for the studied YM concentrations. Infusions with 2%YM+0,3%CA; 3%YM+0,4%CA or 4%YM+0,6%CA, could be used as antioxidant agents in fresh cut fruits, because they have appropriated colour ( $L^*$ =40,05-40,83-38,88;  $C_{ab}^*$ =13,42-10,62-12,24 and  $h_{ab}$ =88,61-89,80-90,03°), polyphenol content (47,82-53,81-53,81mgAGE/100mL) and antioxidant activity (86,60-85,53-103,69 mgAA/100mL).

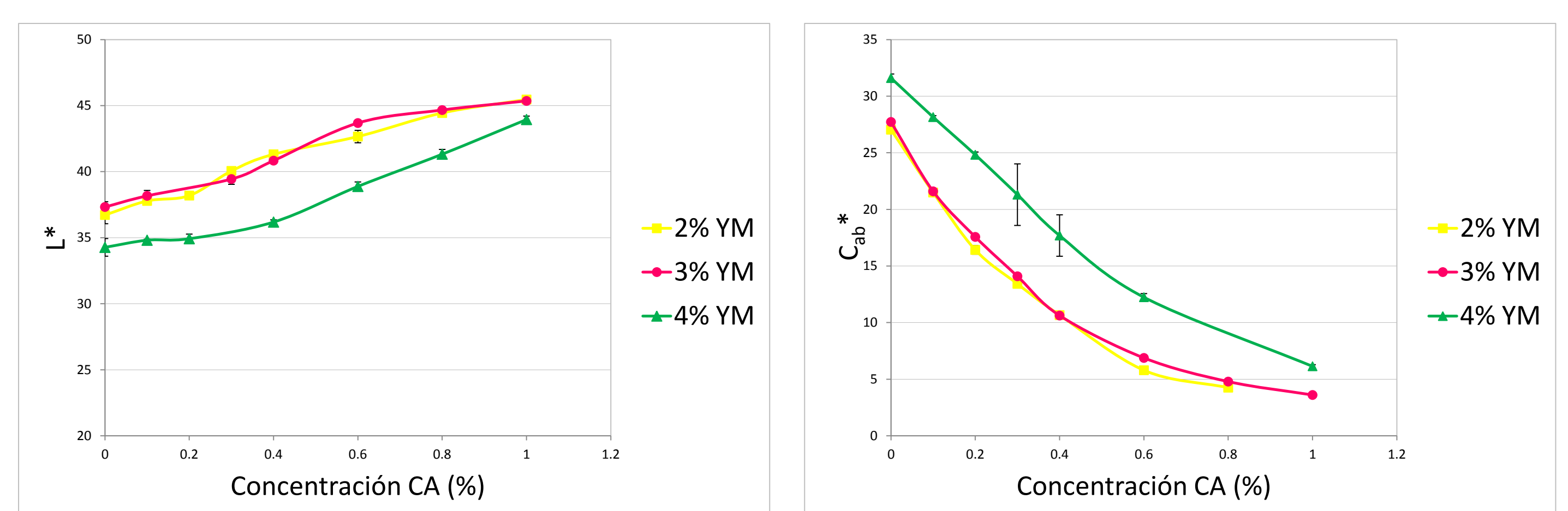
## Introducción

El interés en la utilización de compuestos naturales para prevenir la pérdida de calidad en frutas frescas cortadas ha aumentado considerablemente, en respuesta al deseo del consumidor de reducir la ingesta de aditivos sintetizados químicamente. El "mate", por su alto contenido de polifenoles y capacidad antioxidante es un posible candidato para inhibir el desarrollo de pardeamiento enzimático en frutas mínimamente procesadas. La infusión de yerba mate (*Ilex paraguariensis*) presenta un color amarillo verdoso que podría trasladarse a la fruta, por lo que se propone su decoloración con carbón activado.



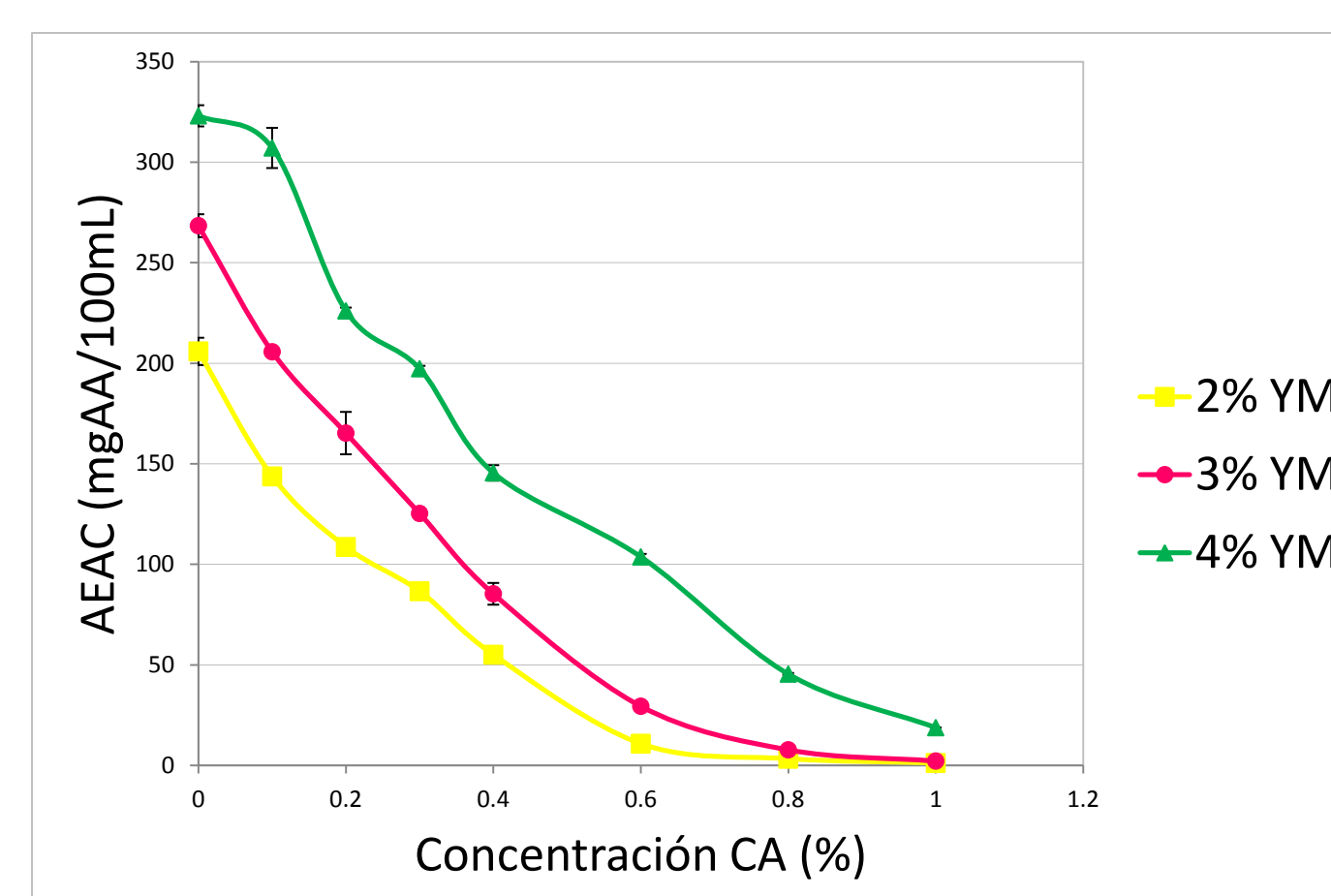
## Resultados y discusión

### • Color



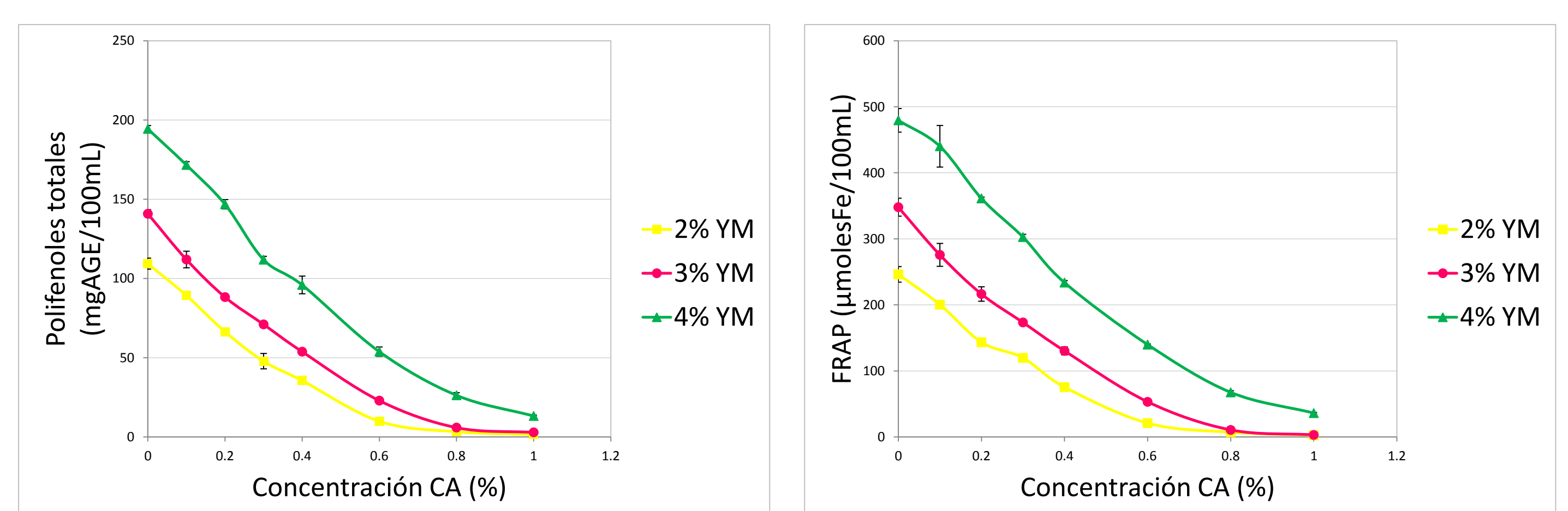
→ Al aumentar la concentración de YM se requiere un nivel superior de CA para alcanzar un grado de decoloración aceptable.

### • Compuestos polifenólicos totales



→ Los extractos sin decolorar presentaron un alto contenido de polifenoles, que fue descendiendo gradualmente con la concentración de CA.

### • Capacidad antioxidante



→ Se obtuvo un comportamiento similar que en el caso de los polifenoles.  
→ Se encontró una excelente correlación entre la concentración de polifenólicos y la actividad antioxidante determinada por ambos métodos, así como entre ambos métodos de medida de capacidad antioxidante ( $R^2 > 0,98$ ).

### • Modelado del color, contenido de polifenoles y capacidad antioxidante

% YM	$k_{polif}$	$k_{DPPH^*}$	$k_{FRAP}$	$k_{L^*}$	$k_{C_{ab}^*}$
2,0	4,52 ( $R^2=0,98$ )	5,42 ( $R^2=0,98$ )	4,77 ( $R^2=0,98$ )	0,22 ( $R^2=0,97$ )	2,39 ( $R^2=0,99$ )
3,0	4,04 ( $R^2=0,97$ )	4,88 ( $R^2=0,97$ )	4,89 ( $R^2=0,97$ )	0,21 ( $R^2=0,96$ )	2,37 ( $R^2=0,99$ )
4,0	2,73 ( $R^2=0,98$ )	2,80 ( $R^2=0,96$ )	2,66 ( $R^2=0,98$ )	0,25 ( $R^2=0,97$ )	1,67 ( $R^2=0,99$ )

## Objetivos

• Modelar la variación del contenido de polifenoles totales, actividad antioxidante y color en función de la concentración de decolorante.

• Definir una combinación de concentración de yerba mate (YM) y decolorante que no interfiera con el color natural del alimento y tenga máxima capacidad antioxidante y aporte de polifenoles.

## Materiales y métodos

### • Extractos

Se prepararon extractos de YM comercial de origen argentino, en agua a 90°C con concentraciones de 2, 3 y 4% (m/v). Para la decoloración de los extractos se utilizó 0,1 a 1,0% de carbón activado (CA).

### • Determinación instrumental del color

Espectrofotómetro MINOLTA CM-508d: iluminante D65, ángulo del observador 10°, SCE. Se evaluaron los parámetros correspondientes al sistema CIE:  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $C_{ab}^*$  y  $h_{ab}$ .

### • Compuestos polifenólicos totales

Método de Folin-Ciocalteu modificado por Singleton y Rossi (1965).

### • Capacidad antioxidante

Se determinó por dos métodos:

-Reacción con el radical DPPH\*.

-FRAP (Ferric reducing-antioxidant power).

### • Modelado de la variación de color, polifenoles y capacidad antioxidante

Se ajustó a un modelo de primer orden. La ecuación integrada de variación es:

$\ln P = \ln P_0 \pm k_p \cdot C_{CA}$  Donde: - P = Parámetro  
-  $C_{CA}$  = Concentración de CA  
-  $k_p$  = Constante de variación de cada parámetro

$k_p$  y  $\ln_0$  se estimaron por regresión lineal.

### • Análisis estadístico

Se realizaron análisis de varianza y Test de rango múltiple de Tukey con el software Statgraphics Centurion XV versión 15.2.06.

## Conclusiones

→ La infusión de YM, debido a su alta concentración en compuestos bioactivos (polifenoles) y actividad antioxidante, podría aplicarse a frutas frescas cortadas para inhibir el pardeamiento enzimático y, por lo tanto, extender su vida útil.

→ Los extractos con 2% de YM con 0,3% de CA; 3% de YM con 0,4% de CA y 4% de YM con 0,6% de CA, resultan adecuados por poseer alta concentración de polifenoles totales y presentar un color apropiado.

→ Se obtuvieron buenos ajustes para la variación de los parámetros polifenoles totales, actividad antioxidante,  $L^*$  y  $C_{ab}^*$  en función de la concentración de carbón activado, a través de un modelo de orden 1.