

RODRÍGUEZ ARZUAGA, Mariana<sup>1,2</sup> y PIAGENTINI, Andrea M.<sup>1</sup>

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos (Facultad de Ingeniería Química-U.N.L.), Santa Fe, Argentina.  
(2) Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU), Montevideo, Uruguay.

## Introducción

Los consumidores tienen una imagen favorable de las manzanas y un alto consumo se asocia a beneficios a la salud, algunos de los cuales podrían derivar de la presencia de polifenoles y su actividad antioxidante asociada. Por lo tanto, las manzanas son una excelente materia prima para la producción de alimentos frescos cortados innovadores y funcionales. El pardeamiento enzimático es una de las principales limitantes en la vida útil de frutas frescas cortadas y se han utilizado diversos métodos para prevenir su desarrollo, como la aplicación de agentes reductores. La yerba mate consiste en las hojas desecadas y molidas de *Ilex paraguariensis* St. Hill., *Aquifoliaceae* y su alto contenido de polifenoles y capacidad antioxidante la convierten en un candidato para inhibir el desarrollo de pardeamiento enzimático en frutas frescas cortadas.

## Objetivo

Realizar una evaluación preliminar del efecto de la aplicación de tratamientos con extracto de yerba mate (YM), solo o en combinación con ácido cítrico (ÁC) y ácido ascórbico (ÁA), sobre la calidad de manzanas *Granny Smith* frescas cortadas.

## Materiales y métodos

### PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS

Manzanas *Granny Smith* se pelaron, descorazonaron, cortaron en octavos y sumergieron por 3 min en la solución correspondiente. Se escurrieron por gravedad y sobre papel absorbente.

### TRATAMIENTOS APLICADOS

T0: materia prima - T1: agua  
T2: 4% YM - T3: 2% YM  
T4: 1% YM - T5: 1% ÁC + 1% ÁA  
T6: 2% YM + 1% ÁC + 1% ÁA  
T7: 1% YM + 1% ÁC + 1% ÁA.

### pH y SÓLIDOS SOLUBLES

- pHmetro Horiba B-213  
- Refractómetro digital "Pocket" ATAGO PAL-ALFA.

### COLOR

Parámetros  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $C_{ab}^*$  y  $h_{ab}$  y cálculo de  $\Delta E^*_{ab}$  entre tiempo 0 y 180 min, con espectrofotómetro Minolta 508d/8, iluminante D65, ángulo del observador 10°, SCE.

### EVALUACIÓN SENSORIAL

Panel entrenado de 8 jueces evaluó en escalas no estructuradas de 10 cm: Apariencia general (1=Mala, 9=Muy buena) y Pardeamiento (1=Muy poco, 9=Mucho).

### POLIFENOLES TOTALES

Método de Folin-Ciocalteu. Expresados en mg de ácido gálico equivalente (AGE)/100g fruta fresca.

### CAPACIDAD ANTIOXIDANTE

- Reacción con radical DPPH\*: resultados expresados como capacidad antioxidante equivalente al ácido ascórbico (AEAC).  
- Método de FRAP: resultados expresados en  $\mu$ moles de Fe/100g fruta fresca.

### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

ANOVAs unifactoriales, Test de Tukey ( $p=0,05$ ), prueba t de Student. Se utilizó el software Statgraphics Centurion XV.

## Resultados y discusión

### pH y sólidos solubles

Todos los tratamientos redujeron significativamente ( $p<0,05$ ) el pH de las muestras, excepto T1 y T4. No se detectaron diferencias en los contenidos de sólidos solubles, que variaron entre 11,1 y 11,8° Brix.

### Polifenoles y actividad antioxidante

T6 presentó el mayor nivel de polifenoles y de actividad antioxidante por DPPH\* (111,2 mg AGE/100g y 141,65 mg ÁA/100g). T1, con 51,3 mg AGE/100g y 38,53 mg ÁA/100g, tuvo la menor concentración de polifenoles y capacidad antioxidante, junto con T3 y T4. Los resultados obtenidos por FRAP coinciden con los de DPPH\* (figura 2).

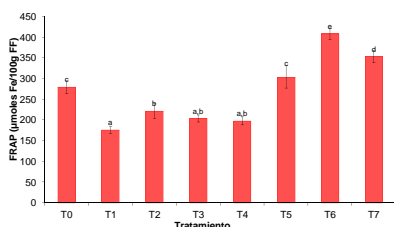


Figura 2. Actividad antioxidante de manzanas frescas cortadas.

Letras distintas indican diferencia significativa ( $p<0,05$ ) entre tratamientos.

### Color

T2 y T3 presentaron la menor luminosidad a tiempo 0. Al cabo de los 180 min se observó un descenso de  $L^*$  (oscurecimiento) en T0, T1, T2 y T3, mientras que en el resto de las muestras se mantuvo constante durante ese período. Al aplicar YM sola al 1% o al 1-2% en combinación con ÁC y ÁA se redujo el cambio de color con respecto a la materia prima (T0).

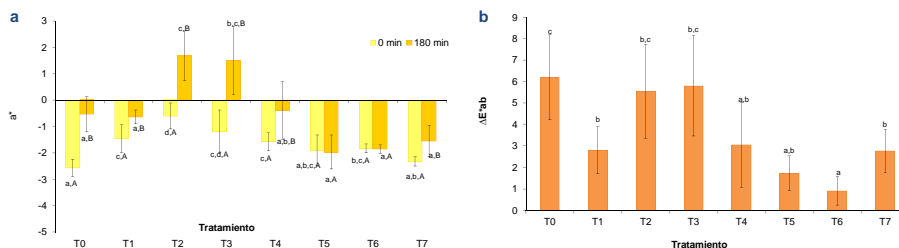


Figura 1. Parámetro  $a^*$  (a) y diferencia total de color (b) de manzanas frescas cortadas. Letras distintas indican diferencia significativa ( $p<0,05$ ) entre tratamientos.

### Evaluación sensorial

T2 y T3 presentaron el menor puntaje en apariencia general y el mayor nivel de pardeamiento. Sin embargo, al combinar YM con ÁC y ÁA, no se observa este efecto perjudicial, ya que los puntajes de estas muestras son muy similares a los que obtuvo T5. Estos resultados coinciden con aquellos obtenidos al determinar el color instrumentalmente (T2 y T3 presentaron el menor  $L^*$ ).

## Conclusiones

- El tratamiento con extractos de YM junto con ÁC y ÁA, a manzanas *Granny Smith* frescas cortadas, incrementa su potencial saludable y retarda el desarrollo de pardeamiento enzimático, aportando compuestos con actividad antioxidante con potencial beneficio para la salud.
- La aplicación de YM junto con ÁC y ÁA podría ser un buen método antioxidante para manzanas frescas cortadas que permita reducir las concentraciones de estos ácidos utilizadas habitualmente.