

# ENSAYOS PRELIMINARES PARA LA APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS TÉRMICOS SUAVES A DISTINTAS VARIEDADES DE MANZANAS.

Ríos, Guillermina<sup>1</sup>; Rodríguez Arzuaga, Mariana<sup>1,2</sup>; Piagentini, Andrea<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Tecnología de Alimentos (FIQ-UNL). 1° de Mayo 3250 (3000). Santa Fe, Argentina.

<sup>2</sup> Laboratorio Tecnológico del Uruguay. Av. Italia 6201 (11500). Montevideo, Uruguay.

E-mail: [ampiagen@fiq.unl.edu.ar](mailto:ampiagen@fiq.unl.edu.ar)

## ABSTRACT

The application of mild heat treatment by immersion in water at different temperatures can help to maintain the quality of fruits reducing browning and loss of texture, but the results depend on the variety and the treatment temperature. Therefore, the objective was to determine the effect of the application of mild heat treatments on color, firmness and polyphenol content of five apple varieties (*Caricia*, *Eva*, *Princesa*, *Granny Smith* and *Red Delicious*). Temperature profiles and half cooling time during heating in a water bath at 40, 45 and 50°C, and cooling at 1.5 °C were determined. There were no differences between firmness of control and treated samples of *Eva* and *Princesa*. Firmness of *Caricia*, *Granny Smith* and *Red Delicious* was reduced. L\* value of *Eva* increased. The polyphenol content of *Caricia* increased after 24h. It can be concluded that the application of heat treatment at 45°C for 55 min to *Granny Smith* and *Red Delicious* does not increase its firmness and reduces browning development, causing losses in the polyphenol content. However, the same treatment applied to *Caricia*, *Eva* and *Princesa* does not significantly modify the color and firmness but increases the polyphenol content.

## INTRODUCCIÓN

La introducción en el mercado de frutas y hortalizas mínimamente procesadas es una herramienta de gran importancia para facilitar la incorporación de estos alimentos a la dieta.

Los tejidos de las frutas y hortalizas están vivos y por ello, responden a los cortes realizados durante el mínimo procesamiento con un aumento de su actividad fisiológica que se traduce en ablandamiento de los tejidos, la pérdida de aroma, el cambio de color y la entrada de microorganismos indeseables que conducen a un rápido deterioro del producto, con la consecuente pérdida de sus demás características sensoriales y nutricionales originales que afectan la calidad del producto final.

La aplicación de tratamientos térmicos suaves por inmersión en agua a distintas temperaturas pueden ayudar a mantener la calidad en varias frutas reduciendo el pardeamiento y la pérdida de textura, pero los resultados dependen de la variedad y la temperatura del tratamiento.

## OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la aplicación de tratamientos térmicos suaves sobre el color, firmeza y contenido de polifenoles de variedades de manzanas con distintos requerimientos de horas de frío durante su desarrollo.



## RESULTADOS Y DISCUSION

### TIEMPOS DE SEMIENFRIAMIENTO:

En las condiciones en que se realizaron los ensayos, el tiempo de semienfriamiento sólo depende de las dimensiones y propiedades térmicas del producto. Como puede observarse en la tabla 1, los tiempos de semienfriamiento fueron menores para *Caricia*, *Eva* y *Princesa* (entre 43 y 55 min); que los obtenidos para *Granny Smith* y *Red Delicious* (entre 70-75 min).

Tabla 1. Tiempos de semienfriamiento para 5 variedades de manzanas

| Varietal             | Diámetro promedio (cm) | Tiempo de semienfriamiento (min) |
|----------------------|------------------------|----------------------------------|
| <i>Caricia</i>       | 5.76 ± 0.51            | 47.65 ± 2.6                      |
| <i>Eva</i>           | 6.75 ± 0.3             | 55.09 ± 18.66                    |
| <i>Granny Smith</i>  | 8.36 ± 0.05            | 72.79 ± 3.72                     |
| <i>Princesa</i>      | 6.70 ± 0.61            | 43.62 ± 10.99                    |
| <i>Red Delicious</i> | 8.5 ± 0.28             | 28.37 ± 0.01                     |

### FIRMEZA:

En los resultados de firmeza para las distintas variedades no se detectaron diferencias entre la firmeza del control y las muestras tratadas de *Eva* y *Princesa*. Mientras que la firmeza de *Caricia* y *Granny Smith* se redujo un 15.08 y 13.83 % respectivamente y la de *Red Delicious* un 67.26% (Figura 2).

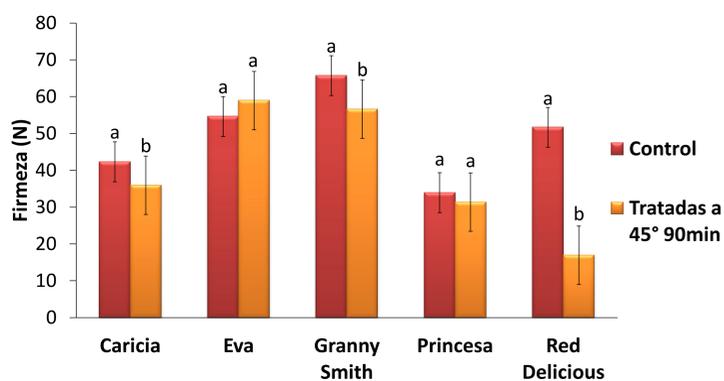


Figura 2. Efecto de tratamiento térmico sobre la firmeza de 5 variedades de manzana.

Letras diferentes sobre columnas de la misma serie indican diferencias significativas por el test de Duncan (p<0,05). Las barras sobre las columnas indican desviación estándar.

## CONCLUSION

Se puede concluir que la aplicación del tratamiento térmico a 45°C por 55 min a variedades de manzanas de climas fríos (*Granny Smith* y *Red Delicious*) no aumenta su firmeza ni reduce el desarrollo de pardeamiento, provocando pérdidas en el contenido de polifenoles. Sin embargo, el mismo tratamiento aplicado a manzanas de climas templados (*Caricia*, *Eva* y *Princesa*) no modifica significativamente su firmeza ni el color de la pulpa, pero incrementa el contenido de polifenoles.

## MATERIALES Y METODOS

### MATERIA PRIMA:

Se utilizaron cinco variedades de manzanas, dos de gran importancia comercial y alto requerimiento de frío, *Granny Smith* (GS) y *Red Delicious*; (RD) y tres variedades adaptadas al cultivo en la zona centro-este de la provincia de Santa Fe, las cuales requieren pocas horas de frío; *Eva* (E), *Princesa* (P) y *Caricia*(C).

### METODOLOGIA:

Se determinaron los perfiles de temperatura durante el calentamiento en baño de agua con agitación a 40, 45 y 50°C; y el enfriamiento en cámara refrigerada a 1,5°C de cinco variedades de manzanas, tres de climas templado, *Caricia*, *Eva* y *Princesa*, y *Granny Smith* y *Red Delicious* de climas fríos, determinándose los tiempos de semienfriamiento.



Además, las manzanas se trataron a 45°C en baño de agua durante 55 min y se enfriaron inmediatamente en cámara refrigerada a 1,5°C, determinándose firmeza, parámetros instrumentales de color de la pulpa y polifenoles totales luego de 1 día de tratamiento. Los mismos atributos se determinaron en manzanas sin tratar.

### DETERMINACIONES:

- Tiempos de semienfriamiento: se determinaron de manera gráfica a partir de los perfiles de temperatura.
- Color: se utilizó un espectrofotómetro Minolta 508d en condiciones iluminante D65, ángulo del observador 10°, componente especular excluido, evaluándose el parámetro correspondiente al sistema CIE: L\*, a\*, b\*, h y C\*.
- Firmeza: se utilizó un penetrómetro Pénéfel DFT 14 Agro- Technologie con punta de 11mm.
- Polifenoles: La determinación de polifenoles totales se realizó por el método de Folin Ciocalteu (F-C).

### COLOR

Los parámetros de color obtenidos se muestran en la Figura 1. El color de la pulpa de *Eva* incrementó su luminosidad (L\*), mientras que para *Caricia*, *Granny Smith* y *Red Delicious* disminuyó. La luminosidad de *Princesa* no presentó cambios significativos debido al tratamiento térmico.

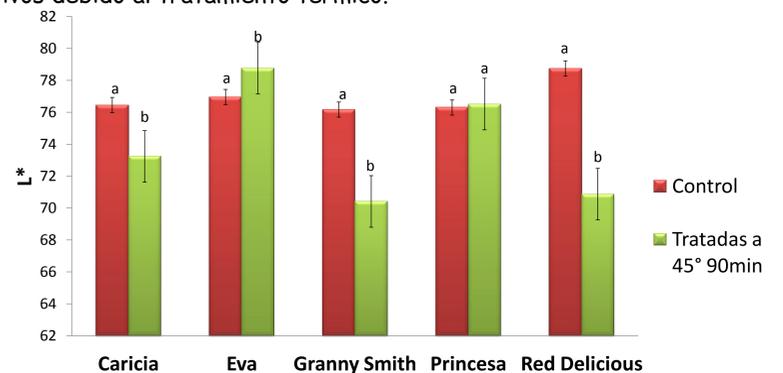


Figura 1. Efecto de tratamiento térmico sobre los polifenoles de 5 variedades de manzana

Letras diferentes sobre columnas de la misma serie indican diferencias significativas por el test de Duncan (p<0,05). Las barras sobre las columnas indican desviación estándar.

### POLIFENOLES

Luego de 24 horas de tratamiento, el contenido de polifenoles de *Caricia*, *Eva* y *Princesa* se incrementó en 16.46, 12.03 y 20.94% respectivamente; mientras que se redujo en un 12.57 y 45.17% para *Granny Smith* y *Red Delicious* (Figura 3).

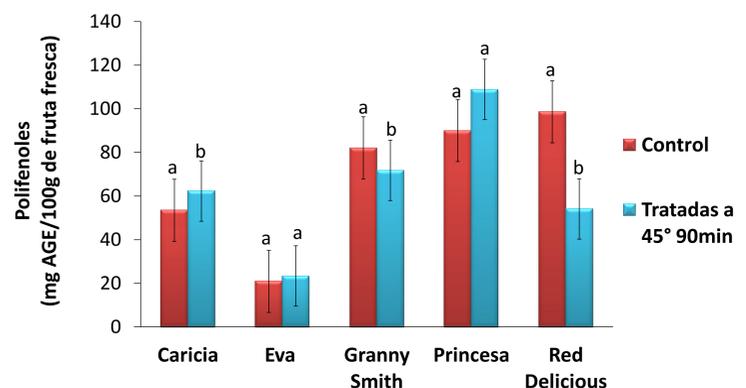


Figura 3. Efecto de tratamiento térmico sobre los polifenoles de 5 variedades de manzana.

Los resultados se expresan en equivalentes de ácido gálico por 100g de fruta fresca. Letras diferentes sobre columnas de la misma serie indican diferencias significativas por el test de Duncan (p<0,05). Las barras sobre las columnas indican desviación estándar.