

(S5-O181)

## MELÓN GALIA PELADO Y CORTADO EN ZUMO DE FRUTA SIN AZÚCAR AÑADIDO

ANA CECILIA SILVEIRA<sup>(1)</sup>, ENCARNA AGUAYO<sup>(2)</sup>, ALEXANDRE LEGLISE<sup>(3)</sup> y FRANCISCO ARTÉS<sup>(2)\*</sup>

<sup>(1)</sup>Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Dpto. de Producción Vegetal. Área Disciplinaria Poscosecha de frutas y hortalizas.

Avda. Eugenio Garzón 780. CP 12300. Montevideo, Uruguay.

<sup>(2)</sup>Université Blaise Pascal. Clermont-Ferrand, France.

<sup>(3)</sup>Universidad Politécnica de Cartagena, Departamento de Ingeniería de Alimentos. Grupo de Postrecolección y Refrigeración. Pº Alfonso XIII, 48. 30203 Cartagena. Murcia. España.

[fr.artes@upct.es](mailto:fr.artes@upct.es)

**Palabras clave:** *Cucumis melo* L var. *cantalupensis* – nuevos productos – calidad sensorial y microbiológica

### RESUMEN

Actualmente el consumidor demanda alimentos nuevos y saludables cuyo tiempo de preparación sea mínimo. La oferta de los productos frescos agrupa a ensaladas de frutas y/o hortalizas, macedonias, aliñados, y la presentada en este trabajo como fruta pelada y cortada en zumo de frutas sin azúcar añadido. En este estudio se evaluó la aptitud de diferentes zumos, como líquido de gobierno de melón mínimamente procesado en fresco. El principal objetivo consistió en alcanzar una combinación equilibrada entre el producto cortado y el zumo de gobierno, debiéndose evitar la modificación de los aromas y sabores característicos. Una alternativa consistió en utilizar el zumo obtenido del propio melón. Se analizaron cinco zumos comerciales (piña, uva, mango, manzana, melón-jazmín) y zumos procedentes de melón Galia y Cantaloupe. Éstos últimos, recién obtenidos se filtraron y se pasterizaron a 70°C durante 3 min. Cada combinación se preparó con 50 g de melón Galia mínimamente procesado en fresco y 100 mL de zumo, envasados en tarrinas de polipropileno termoselladas por el borde superior y mantenidas 10 días a 5°C. Tras la conservación, se realizó un análisis microbiológico y sensorial, de cada combinación. Las de melón con zumos de Galia y Cantaloupe mostraron el mayor crecimiento de psicrófilos ( $5.30 \pm 0.08 \log \text{ UFC g}^{-1}$  y  $6.06 \pm 0.32 \log \text{ UFC g}^{-1}$ ) y mesófilos ( $5.50 \pm 0.02 \log \text{ UFC g}^{-1}$  y  $6.40 \pm 0.03 \log \text{ UFC g}^{-1}$ ) respectivamente. En el crecimiento de coliformes totales, levaduras y mohos no se encontraron diferencias entre las distintas combinaciones, con conteos inferiores a 2 log UFC g<sup>-1</sup>. Tampoco las hubo en apariencia, aroma, dulzor y acidez. No obstante, los consumidores prefirieron las combinaciones en las que el color del zumo no enmascaró el fruto cortado. Atendiendo al sabor y aceptación final, el panel sensorial prefirió la combinación de melón cortado con zumo de piña, seguida por zumo de uva, cantaloupe, manzana, melón-jazmín, galia y mango. Los resultados muestran que la combinación de melón pelado y cortado en zumos constituye una alternativa de nuevo producto que genera valor añadido al melón mínimamente procesado, con una vida útil de 10 días a 5°C.

## MINIMALLY PROCESSED “GALIA” MELON IN FRUIT JUICES

**Keywords:** *Cucumis melo* L var. *cantalupensis* – new fresh-cut product – sensory quality – microbial quality.

### ABSTRACT

Nowadays, consumers are demanding new, fast and healthy food. In the market there are minimally fresh processed (MFP) obtained from fruits. They are typically salads made of only one product, or a mixture of different fruits. In this study, a new product composed of MFP Galia melon in juice was investigated. Commercial juices from pineapple, white grapes, mango, apple or jasmine-melon were tested for combination with MFP Galia melon. In addition, two non-commercial juices obtained from Galia and Cantaloupe melons were also studied. Non-commercial juices were pasteurized by heating for 3 min at 70°C. The main objective of this experiment was to study the optimal combination between juices and fresh cut melon. A combination of nice taste with good sensorial quality of melon was looked for. Each treatment was composed of 100 mL of juice and 50 g of MFP Galia melon. They were packed in polypropylene trays and stored at 5°C for 7 days. Total soluble solids, pH, microbial counts and sensorial analysis were performed. At the end of storage, the treatments with non-commercial juices from Galia and Cantaloupe had higher psychotropic (5.3 to 6.1 log UFC g<sup>-1</sup>), mesophyllic growth (5.5 to 6.4 log UFC g<sup>-1</sup>) and lactic acid bacteria (5.1 to 6 log UFC g<sup>-1</sup>). This was a consequence of the high pH in the melon juices (6.7 to 7.1) compared to the low pH from the commercial juices (3.5). No sensorial difference was found between treatments. Panellist enjoyed the combinations of fresh cut melon and juices which didn't masque the melon pulp colour. To improve the microbial quality is suggested to use juices with a low pH or melon juices where acidulates like citric or ascorbic acid can be added. This new product could be an alternative for MFP melon.

### INTRODUCCIÓN

La alimentación variada y saludable y la actividad física son hábitos recomendables porque contribuyen a disminuir el riesgo de contraer enfermedades como diabetes, algunos tipos de cáncer, afecciones cardiovasculares y obesidad en la población. Junto a éstos cambios que implican modificar los hábitos de consumo, figuran otros como el ahorro de tiempo en la elaboración de comidas, tendiendo cada vez más a consumirlas ya preparadas. Por ello, los productos mínimamente procesados en fresco (PMPF) que mantienen los atributos de calidad y las características organolépticas del producto original a lo largo de su vida útil y son seguros desde el punto de vista microbiológico, son una vía que satisface estas nuevas necesidades (Artés, 2000). En España, en los últimos años se ha producido un incremento en el consumo de hortalizas y frutas MPF. La comercialización de estos productos en 2006 se elevó a 53.465 toneladas, un 20% más que en 2005, y se estima que el volumen de negocio ronda los 200 M€, manteniéndose su evolución positiva (AFHORLA, 2006).

En el mercado se encuentran PMPF elaborados a partir de una sola fruta, o bien ensaladas o macedonias de distintas frutas, como los melones tricolores, donde se envasan tres variedades con distintos colores de la pulpa (anaranjado, verde, amarillo) o ensaladas de frutas combinadas con frutos secos, nueces o pasas. El mercado de los PMPF está en franca expansión y ávido de nuevos productos sanos y saludables con una óptima calidad. Para responder a éstas necesidades del mercado se ha estudiado la viabilidad de una ensalada de fruta elaborada a partir de melón Galia MPF, en diferentes zumos de fruta sin azúcar añadido. Las ensaladas de frutas no reciben tratamientos térmicos y en general, no contienen

conservantes lo que las hace susceptibles a la colonización y deterioro por microorganismos, ya que bacterias, hongos y levaduras utilizan a los frutos como sustrato produciendo alteraciones del sabor, aroma o color (Tournas et al., 2006). La adición de zumos ligeramente ácidos, en ensaladas de frutas puede reducir estas alteraciones.

El objetivo de este trabajo fue encontrar una combinación equilibrada entre el melón MPF y el zumo de gobierno, evitando modificar los aromas y sabores característicos y manteniendo la calidad microbiológica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Material vegetal

Se emplearon melones tipo 'Galia' (*Cucumis melo* L var. *cantalupensis*) que se procesaron en una cámara higienizada y refrigerada a 5°C. Los melones se cortaron longitudinalmente en 8 secciones de 3,5 cm de espesor a las que se les eliminó la corteza, obteniendo un formato en tajadas. Para la obtención de piezas trapezoidales, se cortaron las tajadas en 6 secciones, obteniéndose secciones trapezoidales de 5 x 3 x 2,5 cm. El melón así procesado se lavó durante 1 min con agua y 68 ppm de ácido peroxiacético.

Tras el lavado, las piezas de melón se escurrieron durante 2 min. A continuación, en tarrinas de polipropileno, se pesaron 50 g de melón a los que se añadió 100 mL de zumo. Se analizaron cinco zumos comerciales (piña, uva, mango, manzana, melón-jazmín) y zumos procedentes de melón Galia y Cantaloupe. Estos zumos no comerciales se obtuvieron usando una licuadora doméstica. Los zumos se filtraron y se pasteurizaron durante 3 min a 70°C. Este estudio se realizó con zumos comerciales de piña, uva, mango, manzana y melón-jazmín, conforme a la selección previa en la que un panel sensorial compuesto por 10 miembros los calificó como los más idóneos frente a una amplia gama compuesta por nueve zumos comerciales (naranja, uva tinta, cereza, marcacuyá con limón).

Todas las tarrinas se termosellaron con un polipropileno orientado de 35 µm de espesor y se conservaron a 5°C durante 7 días. El testigo consistió en melón MPF sin zumo de gobierno. Se realizaron 3 repeticiones por tratamiento. Tras 3, 5 y 7 días de conservación, se evaluó los sólidos solubles (SST), pH, recuentos microbianos de psicrófilos, mesófilos, coliformes totales, bacterias ácido lácticas, levaduras y se efectuó un análisis sensorial.

### Parámetros químicos.

Se determinaron los SST y pH de los distintos tratamientos, evaluados en los distintos zumos de gobierno y en la pulpa de melón MPF bañado en zumo. Para obtener el zumo de melón cortado, cada repetición fue triturada con una prensa manual y sobre el jugo obtenido se realizaron los análisis. Los SST se determinaron con un refractómetro (Atago N1, Tokio, Japón) a 20°C y se expresaron en °Brix. El pH se determinó con un pH-metro (Crison 501, Barcelona, España).

### Determinaciones microbiológicas

Para el análisis microbiológico se tomaron 30 g del producto (15 g melón + 15 g zumo) que se homogeneizaron en 270 mL de peptona salina estéril en un "estomacher" Colworth 400 (Steward Laboratory, London, UK). Se emplearon las normales condiciones de incubación y medios de cultivo. La calidad microbiológica se evaluó siguiendo los criterios de la legislación española para PMPF (RD 3484/2000, 2001), que establece como límites máximos para el consumo 7 log UFC g<sup>-1</sup> para bacterias aerobias, 5 log UFC g<sup>-1</sup> para levaduras y 3 log UFC g<sup>-1</sup> para mohos.

### Evaluación sensorial

El análisis sensorial se realizó por un panel conocedor del producto formado por 10 personas, 5 mujeres y 5 hombres de entre 26 y 60 años. Las características consideradas en el melón MPF fueron: apariencia externa, color, sabor y calificación global. Se utilizó una escala hedónica de 9 puntos para apariencia externa, color, sabor y calificación global donde 1 = inaceptable, 5 = límite de comercialización y 9 = excelente. En el color, los panelistas valoraron el adquiriría el melón al estar en contacto con el zumo de gobierno.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Parámetros químicos

Los distintos zumos tenían un contenido característico en SST, según la fruta de la que proceden (Figura 1). El más dulce fue el de uva con 17,3 °B, seguido de los de piña, manzana, cantaloupe y melón-jazmín (13 a 12 °B) y, finalmente, los de manzana y Galia (11 y 10 °B). Inicialmente, el contenido en el melón MPF fue de 10,8 °B. Tras la conservación frigorífica, y debido a un menor contenido en SST en la pulpa del melón cortado con respecto al zumo de gobierno, se observó una transferencia de SST desde el zumo hacia el melón cortado, incrementando éste su concentración y observándose una reducción en los SST de los zumos (Figura 1). Los SST medidos en la pulpa de melón fue bastante similar en todos los tratamientos, alcanzando un valor de 11°B, salvo en el zumo de uva que por su elevado dulzor, el melón llegó a presentar 13,4 °B. El melón en zumo de Galia no varió su contenido al partir ambos de una concentración similar (10,3 °B).

Se observó un efecto similar de transferencia de acidez al determinar el pH de los distintos tratamientos (Figura 1). En el día del procesado, los zumos partieron de un pH ácido, característico de los zumos comerciales (en torno a 3,5) y más básico en los no comerciales elaborados con melón Galia (6,7) y Cantaloupe (7,1). Inicialmente, el pH del melón MPF fue 6,7. Tras 7 días a 5°C, el pH del melón bañado en sus correspondientes zumos sufrió una reducción en su pH, pasando a valores entre 4,8 a 4,9 en los de piña, uva y manzana, seguidos de un pH de 5,4 en los de galia-jazmín y mango. El pH del melón bañado en zumo de Galia y Cantaloupe fue similar al obtenido antes de la conservación. De igual forma, el pH en los zumos que habían contenido al melón MPF, sufrieron en general un ligero aumento de su pH, salvo en los no comerciales, en los que no varió (de Galia) o sufrió una ligera disminución (de Cantaloupe).

### Calidad microbiológica

En todos los tratamientos, los recuentos iniciales de microorganismos psicrófilos se situaron entre 1 y 1,8 log UFC g<sup>-1</sup>, salvo para el zumo de melón Galia donde ascendieron a 2,23 UFC g<sup>-1</sup> (Figura 2). Este tratamiento junto al melón MPF sin zumo añadido (testigo) fueron en los que se determinó un mayor crecimiento de mesófilos (1,8 a 2 UFC g<sup>-1</sup>). En los restantes tratamientos, la flora inicial se mantuvo bastante baja, en especial, las enterobacterias, bacterias ácido lácticas y levaduras donde fue inferior a 1 ó 2 UFC g<sup>-1</sup>, respectivamente. En general, en todos los tratamientos, el crecimiento microbiano aumentó de forma paulatina con el tiempo de conservación. El incremento de los recuentos de bacterias ácido lácticas fue más discreto.

En el caso de los psicrófilos y mesófilos, cinco tratamientos (zumo de mango, melón-jazmín, manzana, piña y uva) tuvieron unos recuentos más bajos que el resto. Tras una semana de conservación, la población microbiana en este grupo fue de entre 2,3 y 3,2 UFC g<sup>-1</sup> en comparación a las 5,3 a 6,3 UFC g<sup>-1</sup> cuando se utilizó zumo de Galia, melón sin zumo y zumo Cantaloupe. Tras la conservación, el crecimiento de bacterias ácido lácticas presentó una pauta similar, en la que el testigo y los zumos procedentes de melón tuvieron la mayor carga de bacterias ácido lácticas (5,1 a 6 log UFC g<sup>-1</sup>). Este comportamiento pudo ser debido a

la diferencia de acidez de los zumos. Los comerciales, con un pH ácido, redujeron el crecimiento bacteriano frente a los de melón Galia y Cantaloupe con un pH menos ácido. Aguayo et al. (2007) también observaron que al utilizar disoluciones como baños de propionato cálcico, una vez disociados en agua, el pH ácido del medio lograba disminuir el crecimiento microbiano de melón amarillo MPF en 2 UFC g<sup>-1</sup>.

Respecto al crecimiento de enterobacterias, se observó que la adición de cualquier zumo de gobierno al melón MPF lo redujo en 2 UFC g<sup>-1</sup> en comparación con el melón MPF sin zumo de gobierno. Los zumos de piña y manzana mostraron los recuentos de enterobacterias más bajos (1,2 log UFC g<sup>-1</sup>) mientras en el resto se mantuvieron en torno a 2,2 - 2,7 UFC g<sup>-1</sup>. El crecimiento de levaduras en el melón con zumo de gobierno fue similar al producto procesado sin zumo de gobierno (testigo). Tras la conservación, los recuentos oscilaron entre 2,2 y 3 log UFC g<sup>-1</sup>, siendo el zumo de uva el que proporcionó los valores más bajos, dado que este zumo mostró el pH más ácido.

En todos los tratamientos, incluido el testigo, se alcanzó una vida útil de 7 días a 5°C, con recuentos inferiores a los máximos permitidos por la legislación española.

### **Análisis sensorial.**

Tras un análisis de la varianza y un test de comparación de medias se observó que no hubo diferencias en ninguno de los atributos sensoriales examinados. Los zumos de manzana y piña fueron los más valorados. En el ensayo preliminar, con un abanico más amplio, el panel sensorial rechazó el melón MPF con colores oscuros aportados por zumos de uva tinta o cereza.

## **CONCLUSIONES**

La aportación de zumos de frutas de pH ácido, como mango, melón-jazmín, manzana, piña y uva al melón MPF contribuyó a reducir el crecimiento microbiano y permitió extender la vida útil del producto procesado. No hay que descartar la posibilidad de utilizar zumo procedente del producto que se procesa en fresco y que, cuando en el caso del melón, su pH no sea suficientemente ácido, se podría combinar con acidulantes como ácido cítrico o ascórbico.

La fruta MPF en zumo sin azúcar añadido abre otra vía de presentación para los PMPF al tener gran aceptación por el panel sensorial.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- AFHORLA. 2006. Informe Anual de la Asociación española de frutas y hortalizas lavadas listas para su empleo. No publicado.
- Aguayo, E., Escalona, V.H. y Artés, F. 2007. Effectiveness of Ca dips by temperature and kind of Ca salts on quality of fresh-cut 'Amarillo' melon (var. *saccharinus*). *Postharvest Biology and Technology*. En revisión.
- Artés, F. 2000. Productos vegetales procesados en fresco. En: Aplicación del frío a los alimentos. Editor: M. Lamúa. Editorial: A. Madrid Ediciones. Cap.5. 127-141.
- RD 3484/2000. 2001. Boletín Oficial del Estado. Madrid, España. 11, 1435-1441.
- Tournas, V.H., Heeres, J. y Burgees, L. 2006. Moulds and yeast in fruit salads and fruit juices. *Food Microbiol.*, 23 : 684-688.

## **AGRADECIMENTOS**

Los autores agradecen la financiación a la Fundación Séneca de la Región de Murcia (Proyecto 00553/ PI/04), a FRUCA-CFM (Fuente Álamo, Murcia) la provisión del material vegetal y al

Instituto de Biotecnología Vegetal de la UPCT el uso de algunos equipos. A.C. Silveira agradece a la Fundación Carolina la concesión de una beca predoctoral.

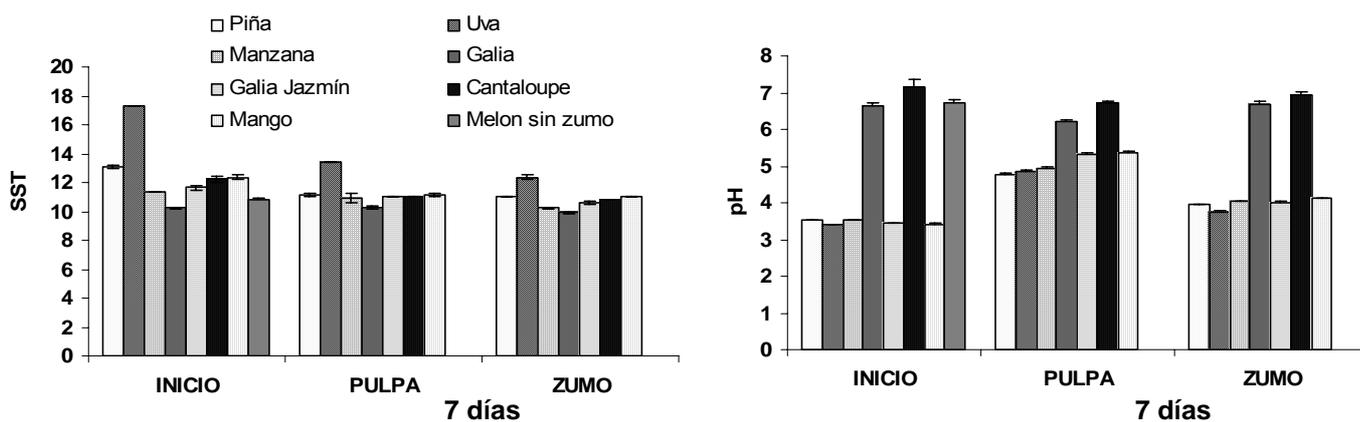


Figura 1. SST y pH en zumos de gobierno y en la pulpa de melón Galia mínimamente procesado en fresco y conservado en los distintos zumos de gobierno. Media (n = 3) ± error estándar.

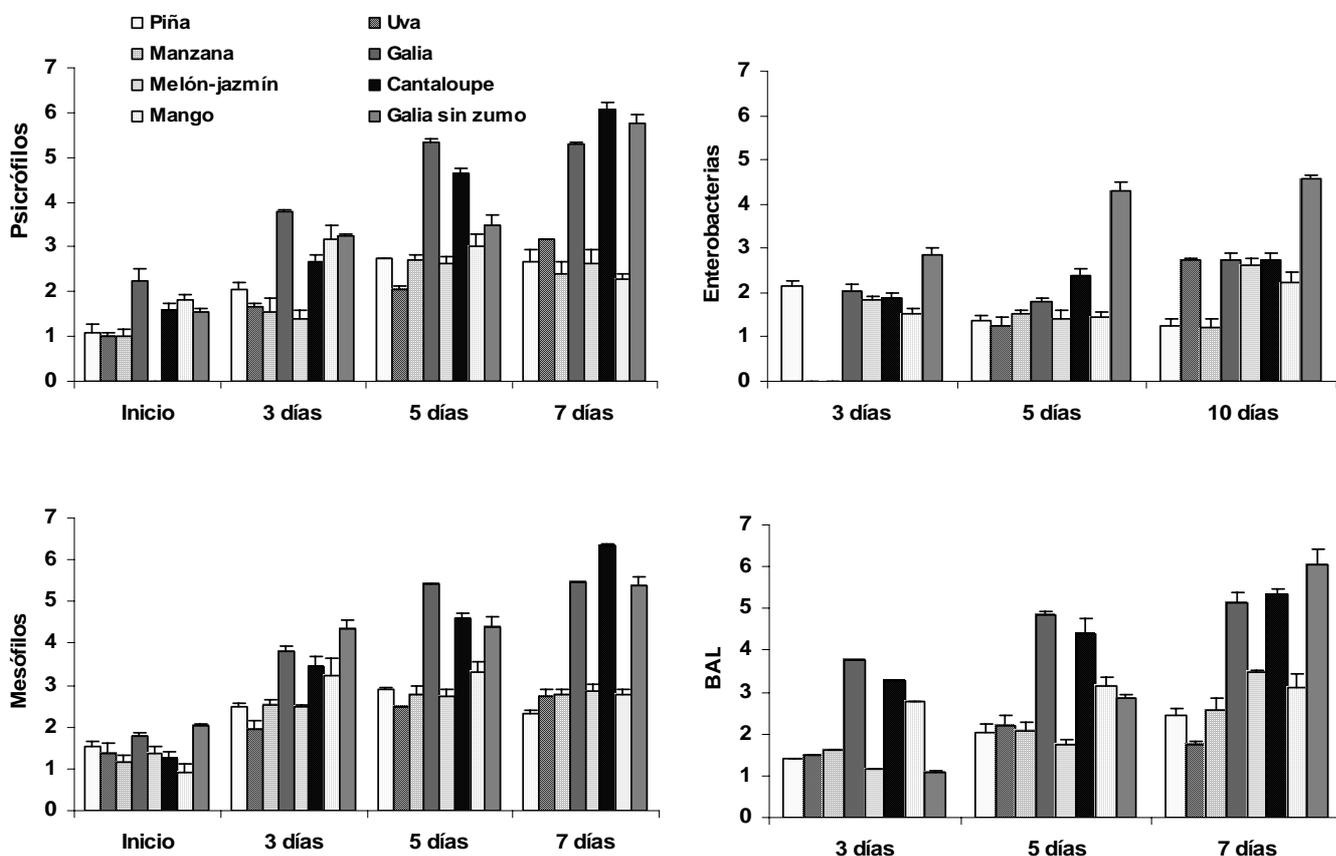
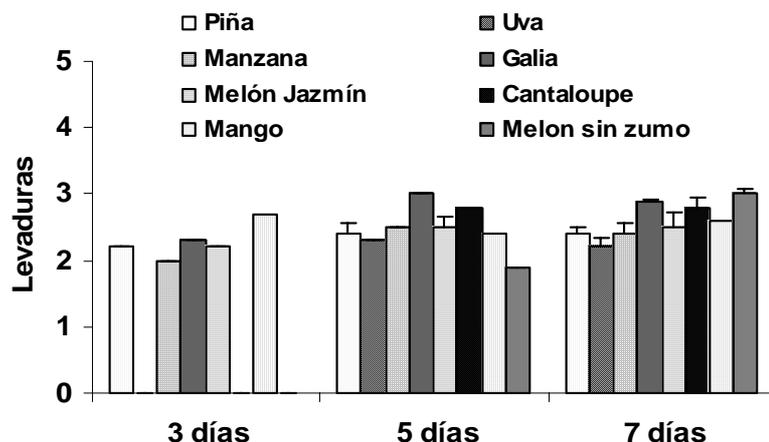
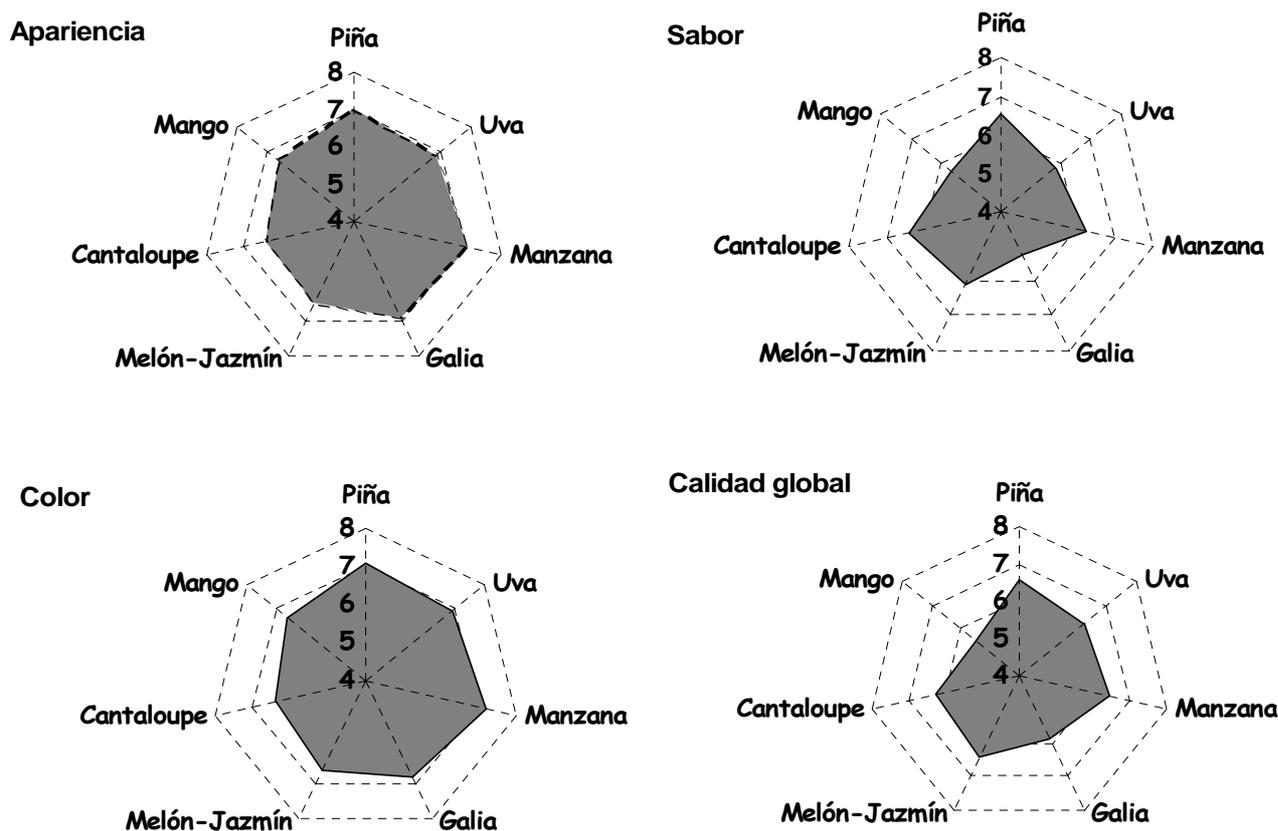


Figura 2. Recuentos bacterianos (log UFC g<sup>-1</sup>) en melón Galia mínimamente procesado en fresco con distintos zumos de gobierno. Media (n = 3) ± error estándar. Los de enterobacterias y bacterias ácido lácticas fueron inferiores a 1 log UFC g<sup>-1</sup> en el día inicial.



**Figura 3.** Recuentos de levaduras (log UFC g<sup>-1</sup>) en melón Galia mínimamente procesado en fresco con distintos zumos de gobierno. Media (n = 3) ± error estándar (fueron inferiores a 2 log UFC g<sup>-1</sup> en el día 3).



**Figura 4.** Análisis sensorial de melón Galia mínimamente procesado en fresco con distintos zumos de gobierno tras 7 días a 5°C. Media (n = 10) ± error estándar. (Escala 1= inaceptable a 9 = excelente)