



EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DE LA CALIDAD DE LA CARNE Y OTROS PRODUCTOS AGROALIMENTARIOS URUGUAYOS EN BASE A LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD DE LA UNIÓN EUROPEA Y EN FUNCIÓN DE LOS DISTINTOS SISTEMAS PRODUCTIVOS DEL URUGUAY:

COMPONENTE FRUTAS

MANZANA Y CITRUS

Ejecutor: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries de Catalunya (IRTA), España

Coordinador del Proyecto: Dr. Josep Usall (IRTA)

Autores: Ing. Agr. Ms. Alicia Feippe *
Ing. Agr. MSc Ismael Muller *
Dra. Gemma Echeverria **
Ing. Agr. Neus Lamarca **
Ing. Agr. Nicolás Chiesa *
Dra. Inmaculada Viñas **
Ing. Agr. PhD Alfredo Albín *
Dra. Neus Teixido **

* INIA Las Brujas, Uruguay.

**IRTA; España.

Título: EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DE LA CALIDAD DE LA CARNE Y OTROS PRODUCTOS AGROALIMENTARIOS URUGUAYOS EN BASE A LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD DE LA UNIÓN EUROPEA Y EN FUNCIÓN DE LOS DISTINTOS SISTEMAS PRODUCTIVOS DEL URUGUAY:
COMPONENTE FRUTAS MANZANA Y CITRUS

Ejecutor: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries de Catalunya (IRTA), España

Coordinador del Proyecto: Dr. Josep Usall (IRTA)

Autores: Ing. Agr. Ms. Alicia Feippe *
Ing. Agr. MSc Ismael Muller *
Dra. Gemma Echeverria **
Ing. Agr. Neus Lamarca **
Ing. Agr. Nicolás Chiesa *
Dra. Inmaculada Viñas **
Ing. Agr. PhD Alfredo Albín *
Dra. Neus Teixido **

Serie Técnica N° 163

© 2007, INIA

ISBN: 978-9974-38-231-2

Editado por la Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología del INIA
Andes 1365, Piso 12. Montevideo - Uruguay
<http://www.inia.org.uy>

Quedan reservados todos los derechos de la presente edición. Esta publicación no se podrá reproducir total o parcialmente sin expreso consentimiento del INIA.

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

Integración de la Junta Directiva

Ing. Agr., Ph. D. Pablo Chilibroste - Presidente

Ing. Agr., Dr. Mario García - Vicepresidente



Ing. Agr. Eduardo Urioste

Ing. Aparicio Hirschy



Ing. Agr. Juan Daniel Vago

Ing. Agr. Mario Costa



INSTITUCIONES, EQUIPOS TÉCNICOS Y DE APOYO PARTICIPANTES DEL PROYECTO

INSTITUCIONES RESPONSABLES DEL FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

- Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI)
- Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) de España
- Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) de Uruguay

INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO QUE CONDUJERON EL PROYECTO

- Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) de Uruguay.
- Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries de Catalunya (IRTA) de España.

GREMIALES Y EMPRESAS PRIVADAS DE URUGUAY QUE APOYARON EL PROYECTO

- Asociación de productores de Producción Integrada.
- Productores de la zona de Melilla, Montevideo.
- Empresa de exportación Mi Granja S.A.

COORDINACIÓN ADMINISTRATIVA Y TÉCNICA DEL PROYECTO

- Dr. Josep Usall, Investigador en Patología de la Poscosecha y Responsable del Servicio Técnico de Poscosecha. Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries de Catalunya (IRTA) de España.
- Dr. Alfredo Albín, Supervisor de Área Hortifrutícola, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) de Uruguay.

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN Y APOYO EN ESPAÑA

- Dra. Inmaculada Viñas, Directora del Área de Poscosecha, Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries de Catalunya (IRTA) de España.
- Dra. Gemma Echeverria, Investigadora. Análisis sensorial y test de consumidores. Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries de Catalunya (IRTA) de España.
- Ing. Agr. Neus Lamarca, Industrias Agroalimentarias, Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries de Catalunya (IRTA) de España.
- Dra. Neus Teixido, Investigadora. Patología de Poscosecha, Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries de Catalunya (IRTA) de España.

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN Y APOYO EN URUGUAY

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA):

- Ing. Agr., Ms. Alicia Feippe, Investigador en Fisiología Poscosecha de frutales de hoja caduca (Programa Nacional de Fruticultura, INIA Las Brujas).
- Ing. Agr., M.Sc. Ismael Muller, Investigador en Fisiología poscosecha de citrus (Programa Nacional de Citricultura, INIA Salto Grande).
- Ing. Agr., Nicolás Chiesa (Técnico contratado, Programa Nacional de Fruticultura, INIA Las Brujas).
- Téc. Granj. Pablo Rodríguez, asistente de investigación (Programa Nacional de Fruticultura, INIA Las Brujas).
- Ing. Agr., M.Sc. John Grierson, Unidad de Cooperación Internacional, INIA – Dirección Nacional.
- Ing. Agr., Nicolás Gutiérrez, Unidad de Cooperación Internacional, INIA – Dirección Nacional.
- Ing. Agr., María Marta Albicette, Unidad de Agronegocios y Difusión, INIA.
- Ing. Agr., Raúl Gómez Miller, Unidad de Agronegocios y Difusión, INIA.
- Sr. Edison Bianchi, Unidad de Agronegocios y Difusión, INIA.

Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), oficina en Uruguay:

- Cdr. José Dallo
- Lic. Oscar Muñoz

Entidad responsable de la subvención de AECI en Uruguay

Oficina de Planeamiento y Presupuesto, Departamento de Cooperación Internacional

ÍNDICE

	Pág.
1. EL PROYECTO	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Justificación	1
1.3 Objetivos	2
1.4 Actividades	2
2. MATERIALES Y MÉTODOS	2
2.1 Caracterización de los predios productivos	2
2.2 Evaluación físico-química	3
2.3 Envíos	4
2.4 Implementación de paneles de consumidores	4
2.5 Parámetros físico-químicos de cosecha	10
2.6 Análisis estadístico	10
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	10
3.1 Manzanas Royal Gala y Brasil Gala	10
3.2 Manzanas Red Chief y Top Red	18
3.3 Manzanas Fuji (Kiku 8)	24
4. CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES DE LAS VARIEDADES DE MANZANAS DE LOS DIFERENTES ORÍGENES	31
4.1 Manzanas Royal Gala y Brasil Gala	31
4.2 Manzanas Red Chief y Top Red	33
4.3 Manzanas Fuji-Kiku 8	34
5. INFLUENCIA DE LOS PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS SOBRE EL GRADO DE SATISFACCIÓN DEL CONSUMIDOR	37
6. DETERMINACIÓN DE AROMAS	40
6.1 Manzanas Royal Gala y Brasil Gala	40
6.2 Manzanas Fuji-Kiku 8	43
7. CONCLUSIONES	45
8. CITRUS	46
8.1 Mandarina Nova	46
8.2 Naranja Washington Navel	47
8.3 Mandarina Ortanique	50
8.4 Naranja Valencia	51
8.5 Clementina de Nules	52
8.6 New Hall y Valencia Late	53
9. CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES DE LOS CITRUS PRESENTADOS AL PANEL DEL CONSUMIDOR	55
9.1 Mandarinas	55
9.2 Naranjas	55

	Pág.
10. CONCLUSIONES	56
11. CONSIDERACIONES FINALES	56
12. BIBLIOGRAFÍA	57

RECONOCIMIENTO

El Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) de Uruguay expresa su sincero reconocimiento a las contrapartes españolas participantes en este Proyecto. Al Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) de España y la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) por su contribución al financiamiento del proyecto. Al (IRTA) Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Cataluña por su contribución en la ejecución técnica del Proyecto.

EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DE LA CALIDAD DE LA CARNE Y OTROS PRODUCTOS AGROALIMENTARIOS URUGUAYOS EN BASE A LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD DE LA UNIÓN EUROPEA Y EN FUNCIÓN DE LOS DISTINTOS SISTEMAS PRODUCTIVOS DEL URUGUAY: COMPONENTE FRUTAS MANZANA Y CITRUS

Ing. Agr. Ms. Alicia Feippe *, Ing. Agr. M.Sc. Ismael Muller *,
Dra. Gemma Echeverria **, Ing. Agr. Neus Lamarca **,
Ing. Agr. Nicolás Chiesa *, Dra. Inmaculada Viñas **,
Ing. Agr. PhD Alfredo Albín *, Dra. Neus Teixido **

1. EL PROYECTO

1.1. Antecedentes

En el contexto del Acuerdo de Cooperación Técnica y Científica entre Uruguay y España, se llevó a cabo el proyecto "Evaluación y promoción de la calidad de la carne y otros productos agropecuarios uruguayos en base a los estándares de calidad de la Unión Europea y en función de distintos sistemas productivos del Uruguay". Entre los productos agropecuarios, fueron incluidas las frutas, que debido a sus características particulares, justificó la implementación de un proyecto específico de **"Evaluación y promoción de la calidad de frutas uruguayas en base a los estándares de calidad de la Unión Europea y en función de distintos sistemas productivos del Uruguay"**.

Este proyecto fue ejecutado en el período 2002 - 2005, por el INIA Uruguay (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria) y el IRTA España (Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries de Catalunya).

* INIA Las Brujas, Uruguay.

**IRTA; España.

El financiamiento fue responsabilidad de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), del INIA Uruguay y del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA España).

1.2. Justificación

Los criterios de calidad tradicionalmente utilizados para valorar a la fruta uruguaya y enfocada a un mercado interno, han sido el tamaño y color de piel. Sin embargo existen características naturales, como el sabor y aroma, propios de las condiciones naturales de producción, los cuales deben ser incluidos en los estudios de competitividad y promoción. Por otra parte, en un mundo cada vez más preocupado por la seguridad alimentaria, la producción de frutas está dirigida a satisfacer las necesidades de una población, que a medida que evoluciona socialmente, exige alimentos sanos y con buenas características organolépticas y fisiológicas. Desde este punto de vista, la orientación de la producción, partiendo de la selección de cultivares, manejo productivo y sanitario, tiene como objetivo cumplir con las preferencias del consumidor. A este as-



pecto debe agregarse que la competitividad mundial en la oferta de productos, facilitada por el mejoramiento de las oportunidades de compra - venta, hace que los países aumenten sus esfuerzos para mantener y ampliar sus mercados.

Los productos provenientes de sistemas que protegen el medio ambiente y el cuidado de la salud humana, son aspectos cada vez más decisivos en las transacciones comerciales a nivel internacional. En este marco de referencia, el aporte técnico - científico logrado por este proyecto, adquiere una relevancia inédita en el estudio de los aspectos más destacados de nuestra fruta y sus posibilidades de idoneidad a nivel mundial.

1.3. Objetivos

1.3.1. General

Evaluar y promover la calidad de la fruta uruguaya y sus atributos naturales asociados a los sistemas productivos, en base a los estándares de calidad de la Unión Europea.

1.3.2. Específicos

I. Caracterización e identificación de los sistemas de producción de frutas en Uruguay

II. Determinación de las características físicas y químicas de calidad de las frutas

III. Comparación de los atributos de la fruta uruguaya con las provenientes de otros mercados, a través de paneles de consumidores

IV. Conocimiento de las características y exigencias de certificación de productos y sistemas de trazabilidad implementados en España

V. Difusión de los resultados a nivel nacional e internacional, con especial énfasis en aquellas características que agregan valor en los mercados de exportación.

1.4. Actividades

Los objetivos específicos planteados en este proyecto, fueron cumplidos a través de

las siguientes actividades técnico - científicas:

- Actividades del objetivo específico N° I - Caracterización de los sistemas de producción frutícola uruguaya, elección de variedades y parcelas de producción a ser evaluadas.
- Actividades del objetivo específico N° II - Consultoría de expertos españoles para la discusión, con la contraparte uruguaya, sobre análisis químico - físico a realizar en la fruta. Evaluación de la fruta en España y Uruguay en base a los parámetros seleccionados.
- Actividades del objetivo específico N° III - Implementación de paneles de consumidores y entrenamiento de técnicos uruguayos en España. Realización del curso de "Cata de frutas" en Uruguay, a cargo de un especialista español.
- Actividades del objetivo específico N° IV - Consultoría de un experto español en estrategias de certificación y trazabilidad.
- Actividades del objetivo específico N° V - Elaboración de un documento final con toda la información generada por el Proyecto y publicación de síntesis en revista científica. Presentación de los resultados obtenidos en Uruguay y España.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Caracterización de los predios productivos

Esta etapa permitió obtener información acerca de los sistemas de producción desarrollados en Uruguay y del potencial de producción de fruta de alta calidad.

En este proceso se seleccionaron las siguientes variedades:

Manzanas del grupo Gala (Royal Gala y Brasil Gala, cosecha temprana), Red Delicious (Top Red y Red Chief, cosecha intermedia) y Fuji (Kiku 8, cosecha tardía), provenientes de los departamentos de Montevideo y San José.



Figura 1. Algunas de las variedades de manzanas y citrus evaluadas en el proyecto.

Citrus: mandarinas Nova, Ortanique y Clemenules; naranjas Valencia, Washington Navel y New Hall, provenientes de los departamentos de Salto y Paysandú.

2.2 Evaluación físico-química

Los parámetros evaluados en la determinación de madurez y calidad fueron:

En manzanas:

- Firmeza de pulpa, expresada en libras fuerza (lbs), para lo cual se utilizó un Penetrómetro EFFEGI y puntero de 11 mm de diámetro, registrándose el promedio de tres lecturas.
- Acidez: Valoración con NaOH y expresada en mg de ácido málico por 100 ml de jugo.

- Sólidos Solubles: por refractometría y expresado en °Brix.
- Degradación de almidón: Cartas colorimétricas (Test de yodo, INIA Las Brujas).
- Aromas: Se utilizaron 8 kg de manzanas (2 kg/repetición x 4 repeticiones) para el análisis de compuestos aromáticos volátiles, luego de 1 y 7 días de permanencia a 20° C. Los frutos fueron seleccionados por su uniformidad y ausencia de alteraciones y colocados en jarras de pirex de 10L, a través de las cuales se hizo circular un flujo de aire sintético (900 mL/min) durante 4h; el efluente circuló a través de un tubo de absorción ORBO-32, relleno con 100 mg de carbono activo (20/40). La identificación y cuantificación de compuestos volátiles fue realizada en un cromatógrafo de gases (GC) H-P 5890 series II (Hewlett-Packard Co., Barcelona, Spain) usando una columna capilar FFAP cross-linked (50 m x 0.2 mm x 0.33 mm). El programa de temperaturas del horno fue: 70° C (1 min) y se fue aumentando a razón de 3° C/min, hasta alcanzar 142° C. Posteriormente se elevó 5° C/min hasta los 225° C. Esta última temperatura se mantuvo constante durante 10 min. El gas portador fue Helio (0.8mL/min), con una relación de split de 1:40, en presencia de aire (400 mL/min) y H₂ (32 mL/min). El inyector y el detector estuvieron a una temperatura de 220° C y 240° C, respectivamente. Estos compuestos fueron identificados comparando sus respectivos índices de retención con aquellos de patrones estándar inyectados en el mismo cromatógrafo y en las mismas condiciones. Los resultados finales se obtuvieron por comparación de su espectro de masas con aquellas de una base de datos (NIST HP59943C original mass spectral library).

En citrus:

- Firmeza del fruto: se promediaron dos lecturas en cada fruta, realizadas con un texturómetro Texture Analyzer TA-XT2i (Stable Micro Systems Ltd., Surrey, UK). Los valores fueron expresados en mm de deformación ecuatorial, luego de aplicar una fuerza de 2 kg a una velocidad constante de 2 mm/s.
- Color de piel externo: medición con un colorímetro Minolta CR 200, con tres lecturas en la zona ecuatorial de cada fruta, determinándose el Índice de color (IC) de acuerdo a la fórmula $IC = a/Lb \cdot 1000$ (Jiménez *et al.*, 1981); sistema L^*a^*b .
- Acidez: Valoración con NaOH y expresada en mg de ácido cítrico por 100 ml de jugo.
- Sólidos Solubles: por refractometría y expresado en °Brix.
- Contenido de jugo: se obtuvo del peso del jugo por cada 100 gramos de peso fresco de la fruta y los resultados obtenidos fueron expresados en porcentaje.

2.3. Envíos

El envío a España de las diferentes variedades de manzanas y citrus se realizó durante el período 2003 - 2005, coincidiendo con las diferentes cosechas comerciales y exportación. El transporte fue realizado en barco, excepto en el último año en que la fruta fue enviada por avión, demorando 20 - 25 días y 4 -5 días respectivamente, en llegar a destino.

2.4. Implementación de paneles de consumidores

La evaluación sensorial fue realizada por voluntarios de la Universidad de Lleida y del Centro UdL-IRTA, consumidores habituales de fruta, cuya población está compuesta por edades que van desde los 18 a 60 años, situación económica diversa y provenientes de varios puntos del país y del mundo.

Las muestras uruguayas fueron comparadas con frutas presentes en ese momento en el mercado español y proveniente de otros países exportadores (Cuadros 1, 2 y 3).

En manzanas, los parámetros valorados por los panelistas fueron la apariencia externa, grado de satisfacción, acidez, dulzor y firmeza.

Para la evaluación sensorial se utilizó 30 frutos de cada variedad y procedencia, siendo los mismos presentados a los consumidores después de permanecer 1 y 7 días a



Figura 2. Instrumental de laboratorio utilizado en las determinaciones físico-químicas.

temperatura de 20° C. Tres o cuatro trozos distintos por procedencia, dependiendo de la variedad que se estuviera evaluando, fueron colocados en platos blancos e inmediatamente presentados a un panel de 100 consumidores. Cada trozo de fruta fue identificado con un código aleatorio. El orden de presentación de los frutos a evaluar también

fue aleatorio para cada consumidor. Estos últimos limpiaron su boca con agua mineral, entre una muestra y otra, para evitar la fatiga sensorial.

Los catadores otorgaron una puntuación a las distintas muestras evaluadas, en relación al grado de satisfacción que éstas les proporcionaron, de acuerdo a una prueba hedónica verbal de 9 puntos (9= me gusta mucho; 8= me gusta bastante; 7=me gusta; 6= me gusta un poco; 5= ni me gusta ni me disgusta; 4= me desagrada un poco; 3= me desagrada; 2= me desagrada bastante; 1= me desagrada mucho). Las muestras podían ser probadas tan a menudo como fuera necesario. También se realizó un estudio comparando distintos atributos sensoriales de la fruta: apariencia, acidez sensorial, dulzor y dureza (textura), según la procedencia. En este caso el estudio se hizo mediante pruebas de ordenación, en la cual se le solicitó al consumidor que ordenase

Cuadro 1. 2004 – Variedades y origen de manzanas evaluadas por el consumidor.

AÑO	FECHA	VARIEDAD	ORIGEN
2004	Marzo	Royal Gala	Uruguay
		Brasil Gala	Uruguay
		Royal Gala	Argentina
		Royal Gala	Europa
	Abril	Red Chief	Uruguay
		Top Red	Uruguay
		Red Chief	Chile
		Red Chief	Europa
	Mayo	Fuji (Kiku 8)	Uruguay
		Fuji (Kiku 8)	China

Cuadro 2. 2005 – Variedades y origen de manzanas evaluadas por el consumidor.

AÑO	FECHA	VARIEDAD	ORIGEN
2005	Febrero	Royal Gala	Uruguay
		Brasil Gala	Uruguay
		Royal Gala	Argentina
		Royal Gala	Europa
	Abril	Red Chief	Uruguay
		Top Red	Uruguay
		Red Chief	Argentina
		Red Chief	Europa
	Abril	Fuji (Kiku 8)	Uruguay
		Fuji (Kiku 8)	China
		Fuji (Kiku 8)	Europa

Cuadro 3. 2003 – 2005 - Variedades y origen de citrus evaluadas por el consumidor.

AÑO	FECHA	FRUTA	VARIEDAD	ORIGEN
2003	Julio	Mandarina	<i>Nova</i>	Uruguay
		Naranja	<i>Washington Navel</i>	Uruguay
	Octubre	Mandarina	<i>Ortanique</i>	Uruguay
		Naranja	<i>Valencia</i>	Uruguay
2004	Julio	Mandarina	<i>Nova</i>	Uruguay
		Naranja	<i>Washington Navel</i>	Uruguay
2005	Mayo	Mandarina	<i>Clementina de nules</i>	Uruguay
		Mandarina	<i>Clementina de nules</i>	Mercado
	Julio	Naranja	<i>New Hall</i>	Uruguay
		Naranja	<i>Valencia late</i>	Egipto
		Naranja	<i>Valencia late</i>	Europa

las muestras de peor a mejor según el atributo evaluado. Estos resultados fueron transformados de acuerdo a la metodología descrita por Anzaldúa-Morales, 1994 (Figura 3).

En citrus, el panelista valoró color externo e interno, brillo, olor externo, firmeza, aroma, jugosidad, sabor, dulzura, facilidad de pelado y grado de satisfacción. Para esta última se procedió de igual forma que para manzanas, en relación a la presenta-

ción de la fruta al panel de consumidores. Se utilizó una escala hedónica verbal con valores de 1 a 5, donde 1 = me gusta muy poco, 5 = me gusta mucho. La escala para la aceptación global fue de 1 a 7, donde el 1 = me disgusta mucho y 7 = me gusta mucho

Estos resultados fueron transformados de acuerdo a la metodología descrita por Anzaldúa-Morales, 1994 y las puntuaciones usadas para la ordenación de las dos muestras fueron: -0.56, peor apariencia; 0.56, mejor apariencia (Figura 4).

EVALUACIÓN POR PARTE DE LOS CONSUMIDORES

Fecha: _____

Por favor marque con una x el recuadro más adecuado.

Sexo: Hombre Mujer

Grupo de edad: 18-30 años 31-45 años

46-60 años 60 años

Es Ud. consumidor habitual de manzanas: Si No

APARIENCIA EXTERNA

Menos Más


Muestras					
----------	--	--	--	--	--

Pruebe las muestras que hay en el plato y marque con una x su opinión sobre cada una de ellas de acuerdo a la percepción global de todos su atributos

Recuerde de poner el código de las muestras

Me gusta mucho					
Me gusta bastante					
Me gusta					
Me gusta un poco					
No me gusta ni me disgusta					
Me disgusta un poco					
Me disgusta					
Me disgusta bastante					
Me disgusta mucho					

GRUPOS DE POBLACIÓN



APARIENCIA EXTERNA

GRADO DE ACEPTABILIDAD

8

Por favor, ahora ordena las muestras de MENOS a MÁS según la propiedad sensorial

FIRMEZA (muerde de una sola muestra con los incisivos)

Menos Más

Muestras					
----------	--	--	--	--	--




Figura 3. Disposición y planillas utilizadas en la evaluación sensorial de manzanas.

CATA DE NARANJAS

Fecha: _____
 Sexo: Hombre Muje
 Edad: _____

Señale con una x la casilla correspondiente, según la intensidad percibida de cada atributo

	1	2	3	4	5
Color	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brillo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Olor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Firmeza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

B) Atributos sensoriales (tome el gajo, huela primero y pruébelo después, luego valore los siguientes atributos).

	1	2	3	4	5
Color	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brillo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Olor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Firmeza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sabor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dulzor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acidez	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

C) Aceptación global (indique con una X la aceptación que ha merecido la muestra).

Disgusta mucho	Disgusta bastante	Disgusta	No gusta ni disgusta	Gusta poco	Gusta bastante	Gusta mucho
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

GRUPOS DE POBLACIÓN

APARIENCIA EXTERNA

ATRIBUTOS SENSORIALES

VALORACIÓN GLOBAL

MANDARINAS

¿Compra mandarinas en función de la facilidad de pelarlas?

FACILIDAD DE PELAR (Tome el fruto e intente pelarlo un poco, que grado de dificultad le comporta respecto al que usted considera normal para mandarinas)

Muy fácil Fácil Moderado Dificil Muy difícil

--	--	--	--	--

Figura 4. Disposición y planillas utilizadas en la evaluación sensorial de citrus.

2.5. Parámetros físico-químicos de cosecha

La determinación del estado de madurez de la fruta, en la fecha de cosecha comercial, se realizó en base a muestreos periódicos y a partir de los montes seleccionados (Cuadro 4).

2.6. Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el Programa SAS (SAS Institute, Cary, NC, USA, 1988), y para el análisis multivariante se utilizó el Programa Unskrambler 6.11 (CAMO ASA 1997).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Manzanas Royal Gala y Brasil Gala

3.1.1 Determinaciones físico - químicas

Simultáneamente con la implementación de paneles de consumidores, la fruta de diferentes orígenes y disponibles en ese momento en el mercado interno, fueron caracterizadas en relación a los principales parámetros indicadores de madurez y cali-

dad. En el primer año de evaluación, tanto a 1 como a 7 días de permanencia a 20° C, las dos variedades provenientes de Uruguay presentaron valores significativamente superiores de firmeza de pulpa, con relación a las de origen local y de Argentina, registrando estas últimas el menor valor a los 7 días. Por otro lado, los índices de almidón, de acuerdo a la escala preestablecida por INIA Las Brujas, mostraron menor degradación en aquellas frutas más firmes, presentando a su vez valores superiores de ácido málico. No obstante, si bien el análisis de la fruta uruguaya, indicó una menor madurez, los niveles de sólidos solubles, asimilados a los azúcares, fueron superiores al de aquellas frutas en estado avanzado de madurez, como las de origen local y provenientes de atmósfera controlada (Cuadro 5).

Las variedades uruguayas, durante el transporte a Europa, mantuvieron su firmeza de pulpa, en relación a los valores registrados a la cosecha. En la Royal Gala, las diferencias entre el valor de 17.00 a la cosecha y 17.77 libras en el día uno, en Uruguay y España respectivamente, se deben probablemente a la variabilidad propia de los frutos. La misma explicación es válida para la Brasil Gala, cosechada con 17.12 libras y que registró valores de 17.74 libras luego de su arribo a España.

Cuadro 4. Firmeza de pulpa, contenido de Sólidos Solubles y almidón de manzanas Royal Gala, Brasil Gala, Top Red, Red Chief y Kiku 8 al momento de cosecha en Uruguay.

Variedades	Royal Gala		Brasil Gala		Red Chief		Top Red		Kiku 8		
	Años	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
Firmeza de pulpa (lbs)		17.00	16.50	17.12	16.64	14.23	16.28	14.00	16.00	16.42	15.14
Sólidos Solubles (°Brix)		12.6	12.2	12.6	12.4	13.5	12.0	13.3	12.3	15.4	13.9
Almidón (Test de yodo)		3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.0	3.0	3.4	3.5	3.0

Cuadro 5. Manzanas Royal Gala y Brasil Gala, Año 2004. Valores medios de firmeza de pulpa, índice de almidón, acidez y sólidos solubles a los 1 y 7 días a 20° C.

Variedad	Origen	Días a 20 °C	Firmeza* de pulpa (libras)	Índice* de almidón (Test de Yodo)	Acidez* (mg de ácido málico por 100 ml de jugo)	Sólidos* Solubles (°Brix)
Royal Gala	Uruguay	1	17.77 A	4.7 C	4.57 A	13.90 AB
		7	15.36 C	5.5 A	3.39 B	13.62 B
Brasil Gala	Uruguay	1	17.74 B	3.9 D	4.53 A	14.25 A
		7	15.20 C	5.2 AB	3.62 B	14.18 A
Royal Gala	Europa	1	12.66 D	5.5 A	2.83 C	12.87 CD
		7	12.45 D	5.5 A	2.96 C	12.63 D
Royal Gala	Argentina	1	12.93 D	5.0 BC	3.80 B	13.13 C
		7	11.33 E	5.5 A	3.61 B	14.13 A

* Valores seguidos de distinta letra, dentro de cada columna, corresponden a diferencias significativas a $p \leq 0.05$ según el test de Tuckey.

En el segundo año de evaluación, a 1 y 7 días a 20° C, las manzanas Royal Gala provenientes de Uruguay y Argentina presentaron valores similares de firmeza de pulpa, pero significativamente inferior a la Brasil Gala. En tanto la fruta de origen europeo proveniente de frigoconservación, presentó un estado de ablandamiento de la pulpa significativamente superior a las de origen americano. El índice de almidón, evaluado a través del test de yodo, mostró que las frutas más firmes presentaron menor degradación, indicando un estado de madurez menos avanzado. Esta menor madurez se correspondió con valores superiores de ácido málico, comparadas con la fruta de origen local. Con relación a los niveles de sólidos solubles, los mismos fueron similares para las Galas de Uruguay y Europa, en tanto las provenientes de Argentina presentaron los menores valores (Cuadro 6).

Las variedades uruguayas, no experimentaron cambios significativos en su firmeza de pulpa, a su llegada a España, en relación a los valores registrados a la cosecha. La Royal Gala, cosechada con 16.5 libras y la Brasil Gala con 16.64, arribaron a Europa con 15.00 y 16.14 libras respectivamente.

3.1.2 Panel de consumidores

3.1.2.1 Apariencia externa

En el año 2004, en el primer día de evaluación sensorial, las manzanas Brasil y Royal Gala procedentes de Uruguay y Argentina, respectivamente, tuvieron una apariencia similar según el criterio de observación de los consumidores. En tanto la fruta proveniente de Atmósfera Controlada y de origen europeo, fue calificada con los valores inferiores dentro de la escala utilizada para evaluación visual.

A los 7 días a 20° C, el consumidor individualizó como de mejor apariencia a la manzana Brasil Gala de Uruguay y Royal Gala de Argentina, no encontrando diferencias entre ellas. La Royal Gala de Uruguay y la de origen europeo, fueron calificadas con menor valor de apariencia, pero similares entre sí (Figura 5).

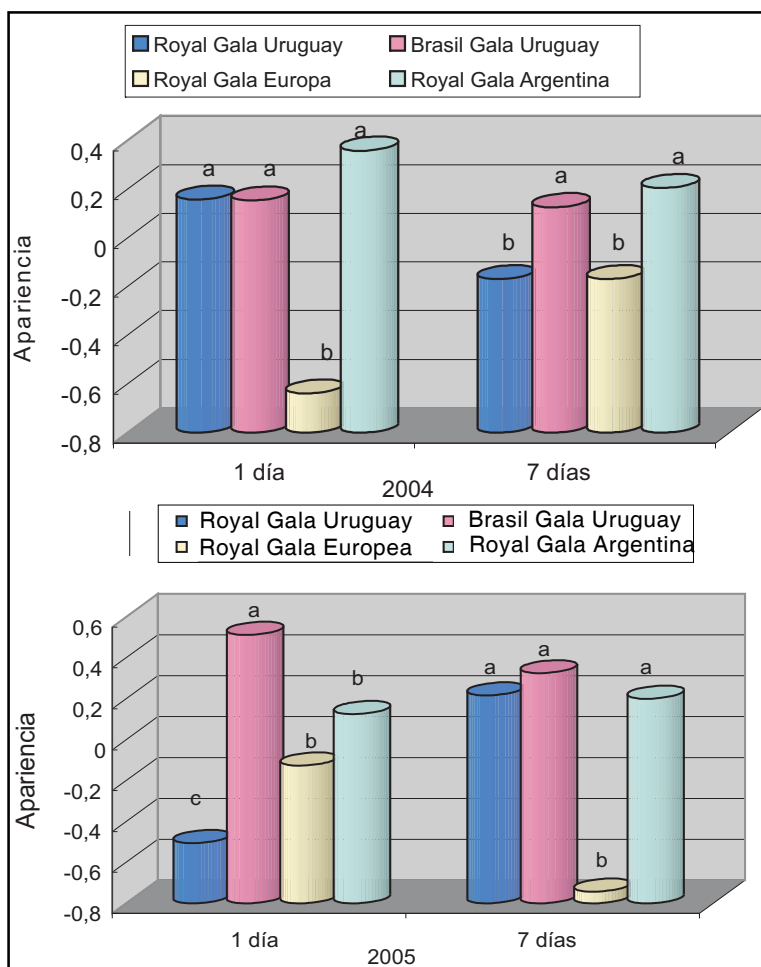
En el año 2005, en el primer día de evaluación sensorial, las manzanas Brasil Gala procedentes de Uruguay fueron consideradas como las de mejor apariencia externa. La Royal Gala de Argentina y Europa tuvieron una apariencia similar según el criterio de observación de los consumidores,

Cuadro 6. Manzanas Royal Gala y Brasil Gala, Año 2005. Valores medios de firmeza de pulpa, índice de almidón, acidez y sólidos solubles a los 1 y 7 días a 20° C.

Variedad	Origen	Días a 20° C	Firmeza* de pulpa (libras)	Índice* de almidón (Test de Yodo)	Acidez* (mg de ácido málico por 100 ml de jugo)	Sólidos Solubles* (° Brix)
Royal Gala	Uruguay	1	15.00 B	3.2 C	3.59 A	12.93 ABC
		7	10.38 D	5.4 A	2.61 D	12.95 ABC
Brasil Gala	Uruguay	1	16.14 A	3.0 C	3.32 B	12.68 BCD
		7	12.74 C	5.3 A	3.16 B	12.95 ABC
Royal Gala	Europa	1	8.94 E	5.5 A	2.48 D	13.28 A
		7	7.71 F	5.5 A	2.28 E	13.18 AB
Royal Gala	Argentina	1	14.06 B	4.7 B	3.16 B	12.38 CD
		7	10.84 D	5.4 A	2.79 C	12.33 D

* Valores seguidos de distinta letra, dentro de cada columna, corresponden a diferencias significativas a $p \leq 0.05$ según el test de Tuckey.

12



pero significativamente menor que la Brasil Gala. En tanto, la menos valorada fue la Royal Gala uruguaya.

Luego de 7 días a 20° C, el consumidor no hizo diferencias entre la manzana Brasil Gala y Royal Gala de Uruguay y Argentina. Sin embargo la de origen europeo y con varios meses de conservación frigorífica, continuó siendo la de menor puntuación en apariencia, de acuerdo a la apreciación visual del consumidor (Figura 5).

3.1.2.2 Grado de satisfacción

En el primer año de evaluación y en el día 1, la percepción global de todos los atributos de la fruta, expresada a través del grado de satisfacción, mostró que el consumidor no encontró diferencias entre las Galas de Uruguay y Argentina. En cambio la Royal Gala europea produjo un menor grado de satisfacción.

A los 7 días, el grado de satisfacción entre las manzanas Royal Gala y Brasil Gala de Uruguay fue similar y significativamente superior a las de Argentina y Europa (Figura 6).

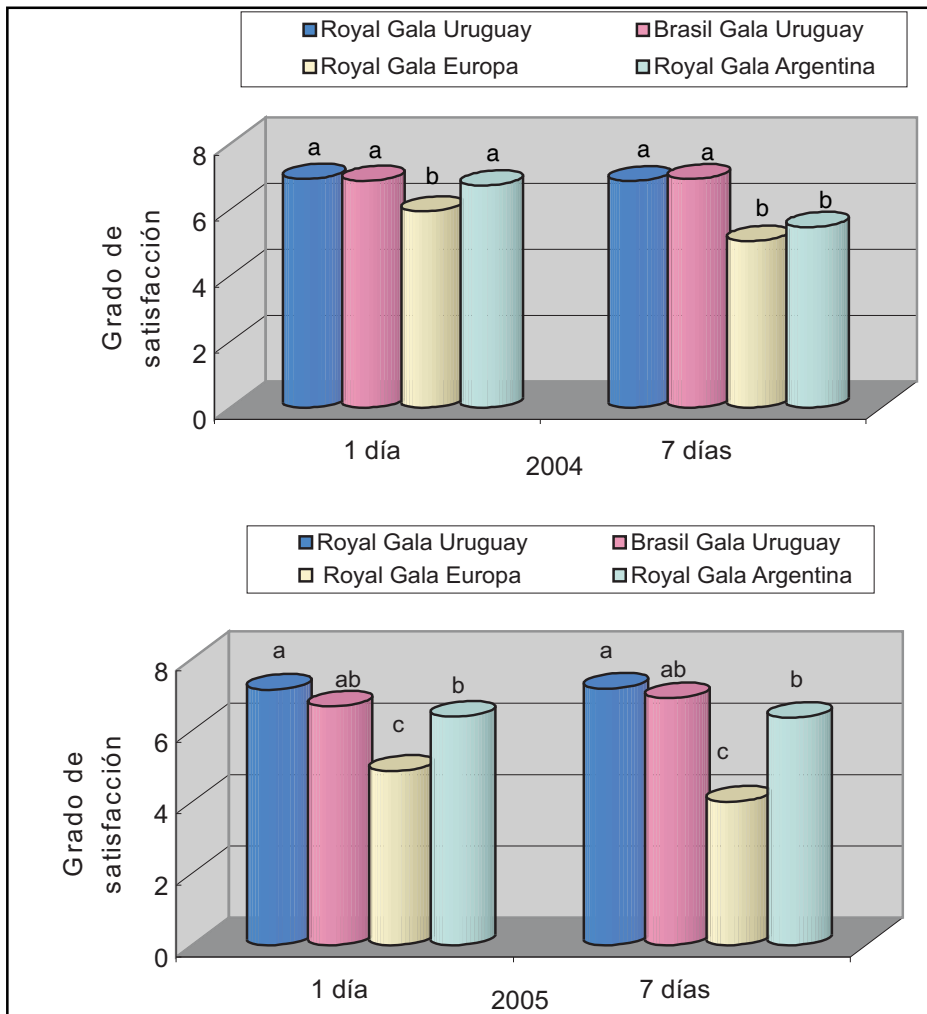


Figura 6. Panel de consumidores de España. Valores medios de Grado de satisfacción de manzanas Royal Gala y Brasil Gala procedentes de Uruguay, Argentina y Europa, de acuerdo a la metodología de Anzaldúa - Morales (1994), luego de 1 y 7 días a 20° C.

Letras distintas dentro de cada conjunto de barras, representan diferencias significativas por el test de Tuckey a $p \leq 0.05$.

En el segundo año, a los 1 y 7 días, la percepción global de todos los atributos de la fruta, condujo a valorar más a la Royal Gala de Uruguay, aunque las diferencias con la Brasil Gala no fueron estadísticamente significativas. A su vez, esta última satisfizo de forma similar que la Royal Gala de Argentina. En tanto, la Royal Gala europea produjo en el consumidor, el menor grado de satisfacción (Figura 6).

3.1.2.3 Acidez sensorial

En el 2004, el consumidor, al evaluar la sensación de acidez que le produjo la fruta, encontró al primer día de degustación, diferencias significativas entre las manzanas de las distintas procedencias. En orden decreciente, la Brasil Gala de Uruguay, fue valorada como la fruta de mayor acidez, seguida de la Royal Gala del mismo origen, luego la de Argentina y por último la de Europa (Figura 7).

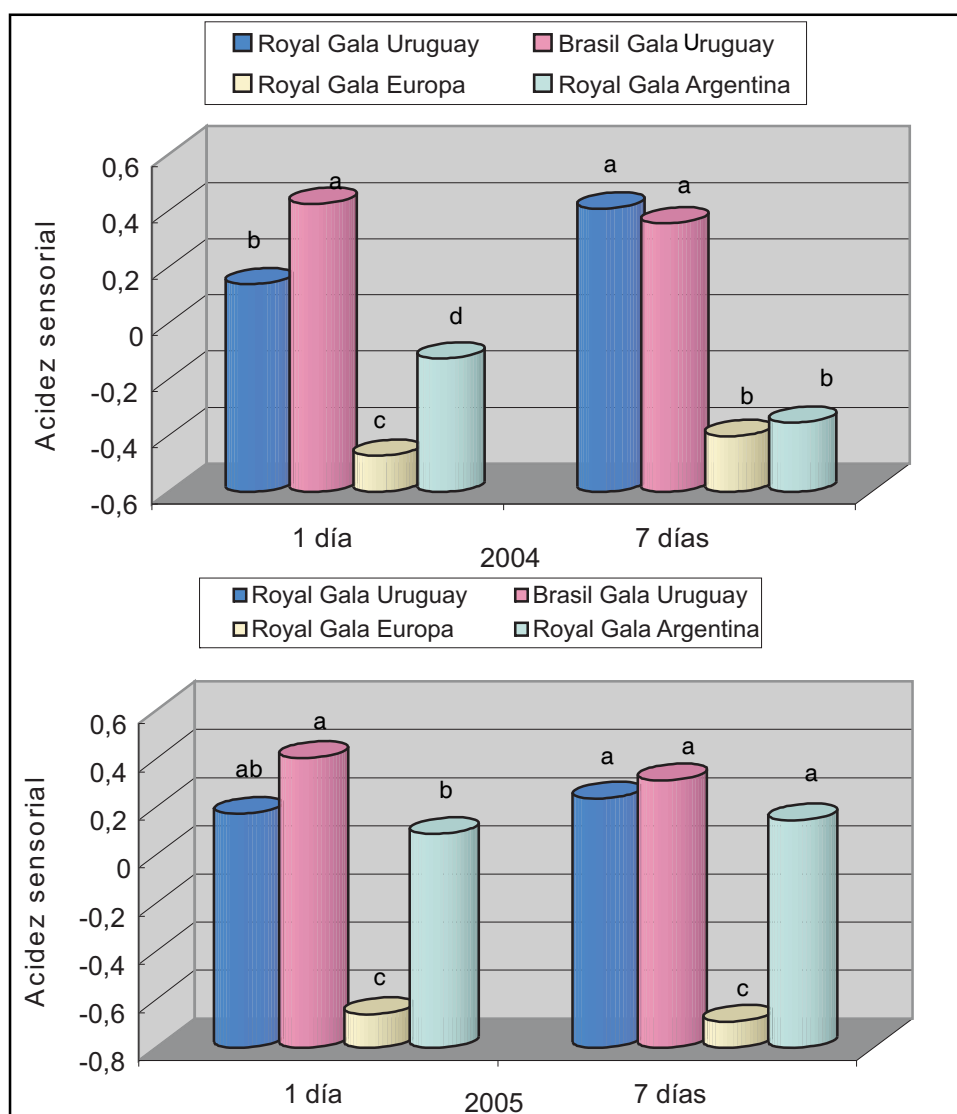


Figura 7. Panel de consumidores de España. Valores medios de Acidez sensorial de manzanas Royal Gala y Brasil Gala procedentes de Uruguay, Argentina y Europa, de acuerdo a la metodología de Anzaldúa – Morales (1994) luego de 1 y 7 días a 20 °C

Letras distintas dentro de cada conjunto de barras, representan diferencias significativas por el test de Tuckey a $p \leq 0.05$.

Luego de 7 días a 20° C, las manzanas de Uruguay, continuaron siendo calificadas como las más ácidas, sin diferencias entre sí. Al contrario, las manzanas de Argentina y Europa, fueron consideradas por el consumidor como las menos ácidas y similares entre sí (Figura 7).

La apreciación sensorial del consumidor, armonizó con las determinaciones físico - químicas. Las mismas mostraron que la fruta proveniente de Uruguay, presentó mayor contenido de ácido málico, tal como se indica en el cuadro 5.

En el 2005 y en el primer día de degustación, el consumidor consideró, dentro de la escala utilizada, a la Brasil Gala de Uruguay como la más ácida. No obstante ello, estadísticamente fue similar a la Royal Gala de igual procedencia. Por otra parte, esta última produjo una sensación de acidez estadísticamente similar a la Royal Gala argentina. En tanto, la fruta mantenida en atmósfera controlada y de origen europeo, fue la que a criterio del consumidor, presentó la menor acidez.

Luego de 7 días a 20° C, las manzanas de Uruguay y Argentina fueron calificadas dentro del mismo rango de acidez, con valores estadísticamente superiores al de la fruta europea (Figura 7).

La apreciación sensorial del consumidor, coincidió en forma general, con las determinaciones físico - químicas, las cuales señalan a las Galas de Uruguay y Argentina, con mayor contenido de ácido málico, tal como se indica en el cuadro 6.

3.1.2.4 Dulzor sensorial

En el año 2004 y en el primer día de evaluación sensorial, la manzana Royal Gala de Argentina, fue la más dulce a criterio del consumidor. La Royal Gala de Uruguay y de Europa fueron catadas como menos dulces que la anterior, pero similares entre sí. Por otra parte, la Brasil Gala de Uruguay, fue apreciada como la de menor dulzor sensorial.

Luego de 7 días a 20° C, el consumidor consideró a la Brasil Gala de Uruguay como la más dulce y a la Royal Gala de Europa,

como la menos dulce. Por otra parte, la Royal Gala de Uruguay y Argentina fueron valoradas en forma similar (Figura 8).

El 80 % del valor de los sólidos solubles corresponden a azúcares, no diferenciando la composición de los mismos que hacen al dulzor de una fruta, lo cual estaría explicando alguna disimilitud entre las determinaciones de laboratorio y lo apreciado por el consumidor. El caso más notorio fue el de la Brasil Gala de Uruguay que registró valores superiores de sólidos solubles, pero no obstante, produjo en el consumidor la menor sensación de dulzor en el día 1 a 20° C, tal como se observa en el cuadro 5.

En el año 2005, en el primer día de degustación, el consumidor consideró a la Royal Gala de Uruguay, como la de mayor dulzor y estadísticamente similar a la de Europa. Por otra parte, la Brasil Gala de Uruguay fue calificada como más dulce que la Royal Gala de Argentina, si bien fueron estadísticamente iguales en la determinación físico-química.

Luego de 7 días a 20° C, el consumidor consideró a la Brasil Gala y Royal Gala de Uruguay como las más dulces y similares entre sí, en relación a las de Argentina y Europa (Figura 8).

Al igual que en el año anterior, en general, no se correspondieron las determinaciones de sólidos solubles por refractometría y lo expresado por el consumidor. No obstante ello, existió coincidencia en el caso de la Royal Gala argentina, en donde menores valores de sólidos solubles se correspondieron con menor sensación de dulzor (Cuadro 6).

3.1.2.5 Firmeza de pulpa sensorial

En el 2004 y en el primer día de degustación, el consumidor consideró a la manzana Brasil Gala de Uruguay, como la de mayor firmeza de pulpa, seguida de la Royal Gala del mismo origen. En tanto, la de procedencia argentina, fue valorada con una firmeza significativamente inferior a las dos anteriores, siendo la de Europa calificada con el valor más bajo de la escala.

Luego de 7 días, el consumidor apreció nuevamente a la fruta de origen uruguayo

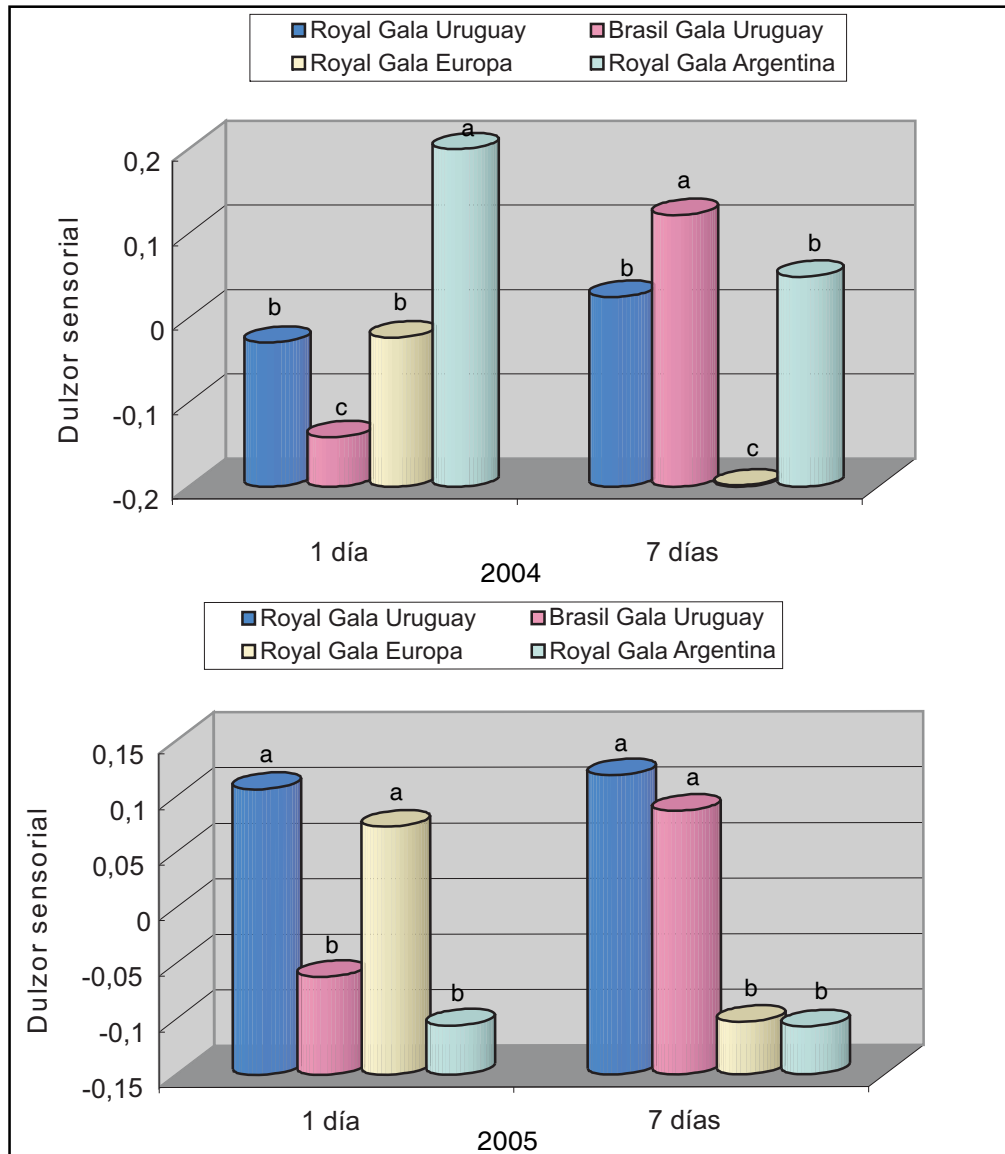


Figura 8. Panel de consumidores de España. Valores medios de Dulzor sensorial de manzanas Royal Gala y Brasil Gala procedentes de Uruguay, Argentina y Europa, de acuerdo a la metodología de Anzaldúa – Morales (1994), luego de 1 y 7 días a 20° C.

Letras distintas dentro de cada conjunto de barras, representan diferencias significativas por el test de Tuckey a $p \leq 0.05$.

16

como la más firme, en relación a la de los otros dos orígenes (Figura 9).

La evaluación sensorial coincidió con los datos obtenidos a nivel de laboratorio. La medición física de la firmeza de pulpa, mostró que la fruta de procedencia uruguaya presentó los mayores valores de este parámetro de madurez y calidad (Cuadro 5).

En el 2005, coincidiendo con los datos del año anterior y en el primer día de degustación, el consumidor cató a la manzana Brasil Gala de Uruguay, como la de mayor firmeza de pulpa, seguida de la Royal Gala del mismo origen. En tanto, la de procedencia argentina, fue valorada con una firmeza significativamente inferior a las dos anterior-

res. En tanto la de Europa, fue calificada con el valor más bajo dentro de la escala.

Luego de 7 días, el consumidor no encontró diferencias entre la Brasil Gala y Royal Gala de Uruguay, al igual que entre esta última y la de Argentina. En tanto la de origen europeo y de atmósfera controlada fue considerada con una firmeza de pulpa

significativamente inferior al resto de las manzanas (Figura 9).

El consumidor fue capaz de detectar las diferencias entre frutas de distintos orígenes, ya que la fruta de procedencia uruguaya, registró los mayores valores de firmeza de pulpa (Cuadro 6).

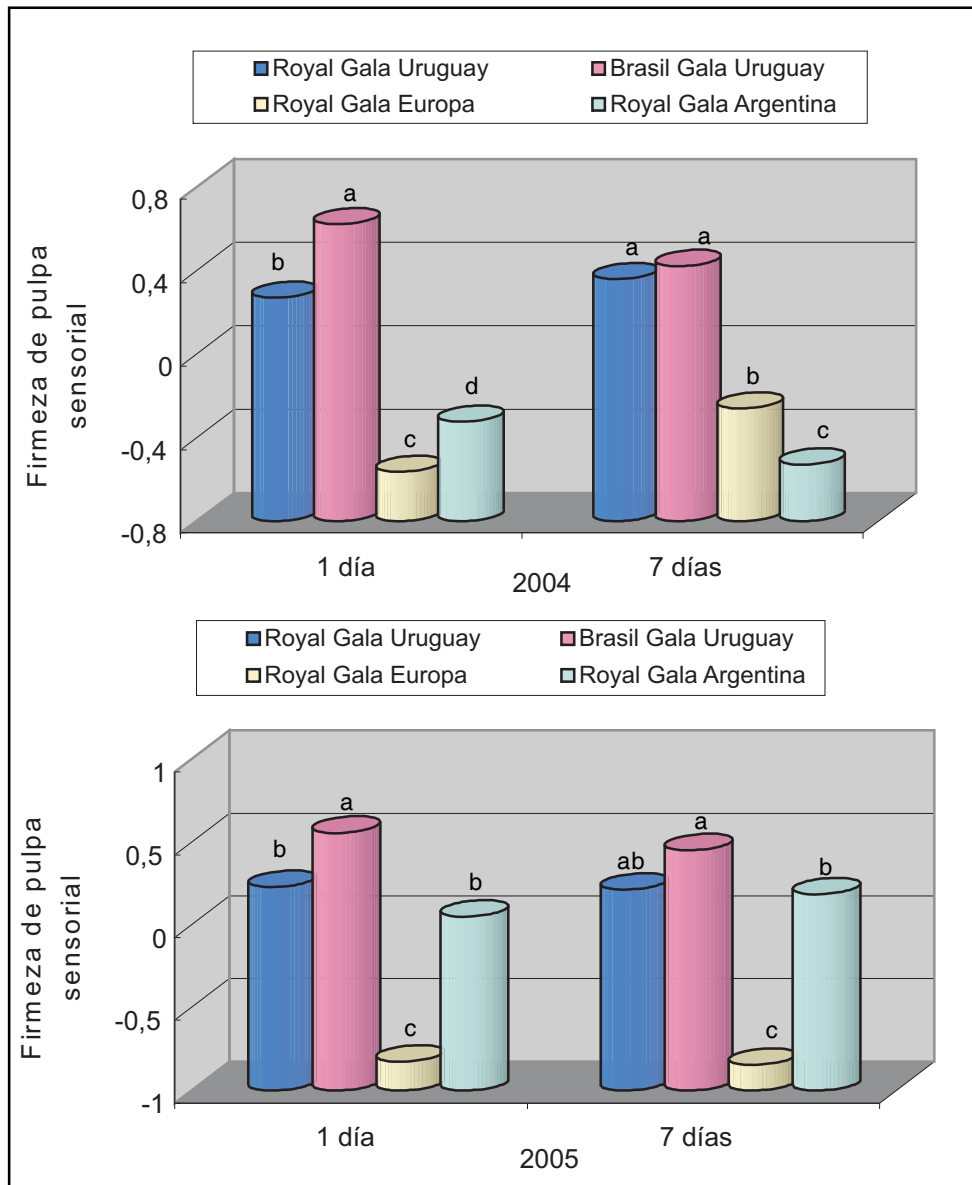


Figura 9. Panel de consumidores de España. Valores medios de Firmeza de pulpa sensorial de manzanas Royal Gala y Brasil Gala procedentes de Uruguay, Argentina y Europa, de acuerdo a la metodología de Anzaldúa - Morales (1994), luego de 1 y 7 días a 20° C.

Letras distintas dentro de cada conjunto de barras, representan diferencias significativas por el test de Tuckey a $p \leq 0.05$.

3.2. Manzanas Red Chief y Top Red

3.2.1 Determinaciones físico - químicas

En el primer año de evaluación, a 1 y 7 días a 20° C, las manzanas Red Chief de Chile presentaron valores significativamente superiores de firmeza de pulpa, con relación a las de origen local y de Uruguay. La mayor firmeza de pulpa de la fruta chilena se correlacionó con valores menores de degradación de almidón. No obstante la madurez avanzada de la fruta uruguaya y europea, los valores de acidez fueron similares al de la fruta chilena. En cuanto a los niveles de sólidos solubles, los mismos fueron significativamente menores en las manzanas europeas y provenientes de atmósfera controlada (Cuadro 7).

Las manzanas uruguayas, durante el transporte y por razones ajenas a este proyecto, experimentaron una discontinuidad en la cadena de frío. Este hecho condujo a las diferencias entre los valores de firmeza de pulpa a la cosecha con aquellos registra-

dos en el día uno o arribo al laboratorio de IRTA, España. Tal como se muestra en el cuadro 4, la Red Chief fue cosechada con 14.23 libras y disminuyó a 12.11 y la Top Red de 14 libras disminuyó a 12 libras.

En el segundo año de evaluación, a 1 y 7 días a 20° C, las manzanas Top Red y Red Chief de Uruguay registraron los valores más altos de firmeza de pulpa. No obstante, las determinaciones de contenido de ácido málico, demostró una similitud entre las manzanas de Uruguay, Europa y Argentina. En cuanto a los niveles de sólidos solubles, se destaca la Red Chief, proveniente de Argentina, con valores significativamente superiores al resto de las procedencias (Cuadro 8).

Las variedades uruguayas, durante el transporte a Europa, mantuvieron su firmeza de pulpa, en relación a los valores registrados a la cosecha. La Red Chief, cosechada con 16.28 libras arribó a España con 15.16. En tanto la Top Red cosechada con 16.00 libras, presentó valores de 16.59 libras en el día 1 de evaluación en España. Esta diferencia, se debe probablemente al error estadístico de muestreo y al hecho de

Cuadro 7. Manzanas Red Chief y Top Red, Año 2004. Valores medios de firmeza de pulpa, índice de almidón, acidez y sólidos solubles a los 1 y 7 días a 20° C.

Variedad	Origen	Días a 20° C	Firmeza* de pulpa (libras)	Índice* de almidón (Test de Yodo)	Acidez* (mg de ácido málico por 100 ml de jugo)	Sólidos* Solubles (° Brix)
Red Chief	Uruguay	1	12.11 C	5.9 A	2.66 A	13.23 B
		7	11.00 D	6.0 A	2.59 A	14.20 A
Top Red	Uruguay	1	12.00 C	5.5 B	2.72 A	14.40 A
		7	10.00 E	6.0 A	2.69 A	14.60 A
Red Chief	Chile	1	16.45 A	4.1 D	2.15 A	13.45 B
		7	14.50 B	5.3 C	2.25 A	14.53 A
Red Chief	Europa	1	10.00 E	6.0 A	1.84 A	12.18 C
		7	10.18 DE	6.0 A	1.71 A	12.08 C

* Valores seguidos de distinta letra, dentro de cada columna, corresponden a diferencias significativas a $p \leq 0.05$ según el test de Tuckey.

Cuadro 8. Manzanas Red Chief y Top Red, Año 2005. Valores medios de firmeza de pulpa, índice de almidón, acidez y sólidos solubles a los 1 y 7 días a 20° C.

Variedad	Origen	Días a 20° C	Firmeza* de pulpa (libras)	Índice* de almidón (Test de Yodo)	Acidez* (mg de ácido málico por 100 ml de jugo)	Sólidos* Solubles (° Brix)
Red Chief	Uruguay	1	15.16 B	4.2 D	2.7 A	13.38 B
		7	12.87 C	5.2 C	2.7 A	13.00
Top Red	Uruguay	1	16.59 A	4.3 D	2.7 A	12.48 C
		7	14.96 B	5.7 AB	2.7 A	11.18 D
Red Chief	Europa	1	11.47 D	6.0 A	2.7 A	13.20 B
		7	9.80 E	6.0 A	2.6 A	11.08 D
Red Chief	Argentina	1	12.66 C	3.8 E	2.9 A	14.10 A
		7	10.43 E	5.6 BC	2.7 A	12.95 BC

* Valores seguidos de distinta letra, dentro de cada columna, corresponden a diferencias significativas a $p \leq 0.05$ según el test de Tuckey.

que las mediciones fueron realizadas por personas distintas.

3.2.2 Panel de consumidores

3.2.2.1 Apariencia externa

En el año 2004 y en el primer día de evaluación sensorial, las manzanas Red Chief procedentes de Uruguay y Chile fueron valoradas como las de mejor apariencia.

A los 7 días a 20° C, el consumidor consideró como de mejor apariencia a la manzana Red Chief de Chile seguida de la Red Chief y Top Red de Uruguay. (Figura 10).

En el 2005 y en el día 1 y 7, el consumidor valoró a la Red Chief de Argentina, con una apariencia superior a la fruta de origen uruguayo y europeo. En tanto no se encontraron diferencias entre la Red Chief y Top Red de Uruguay (Figura 10).

3.2.2.2 Grado de satisfacción

En año 2004 y en el día 1, la percepción global de todos los atributos de la fruta, condujo a valorar más a la Red Chief de Uruguay, aunque las diferencias con la Top

Red del mismo origen y la Red Chief de Chile no fueron estadísticamente significativas. A los 7 días los datos obtenidos mostraron un grado de satisfacción similar entre la Red Chief de Uruguay y Chile. En tanto la Top Red de Uruguay obtuvo un puntaje inferior en la escala de cata utilizada, siendo por otra parte la Red Chief de Europa la que causó menor grado de satisfacción (Figura 11).

En el año 2005, el grado de satisfacción que experimentó el consumidor en el primer día de evaluación, fue similar con la Red Chief de Uruguay y la de Argentina. Su valoración fue significativamente superior a la Top Red de Uruguay y Red Chief de Europa, siendo éstas apreciadas en forma similar. En tanto, a los 7 días el consumidor consideró a la Red Chief uruguaya más satisfactoria, comparada con la Top Red y Red Chief de Europa y Argentina (Figura 11).

3.2.2.3 Acidez sensorial

La fruta catada en el 2004 mostró que en el primer día de evaluación, la sensación de acidez que experimentó el consumidor fue mayor con las manzanas chilenas. La Red

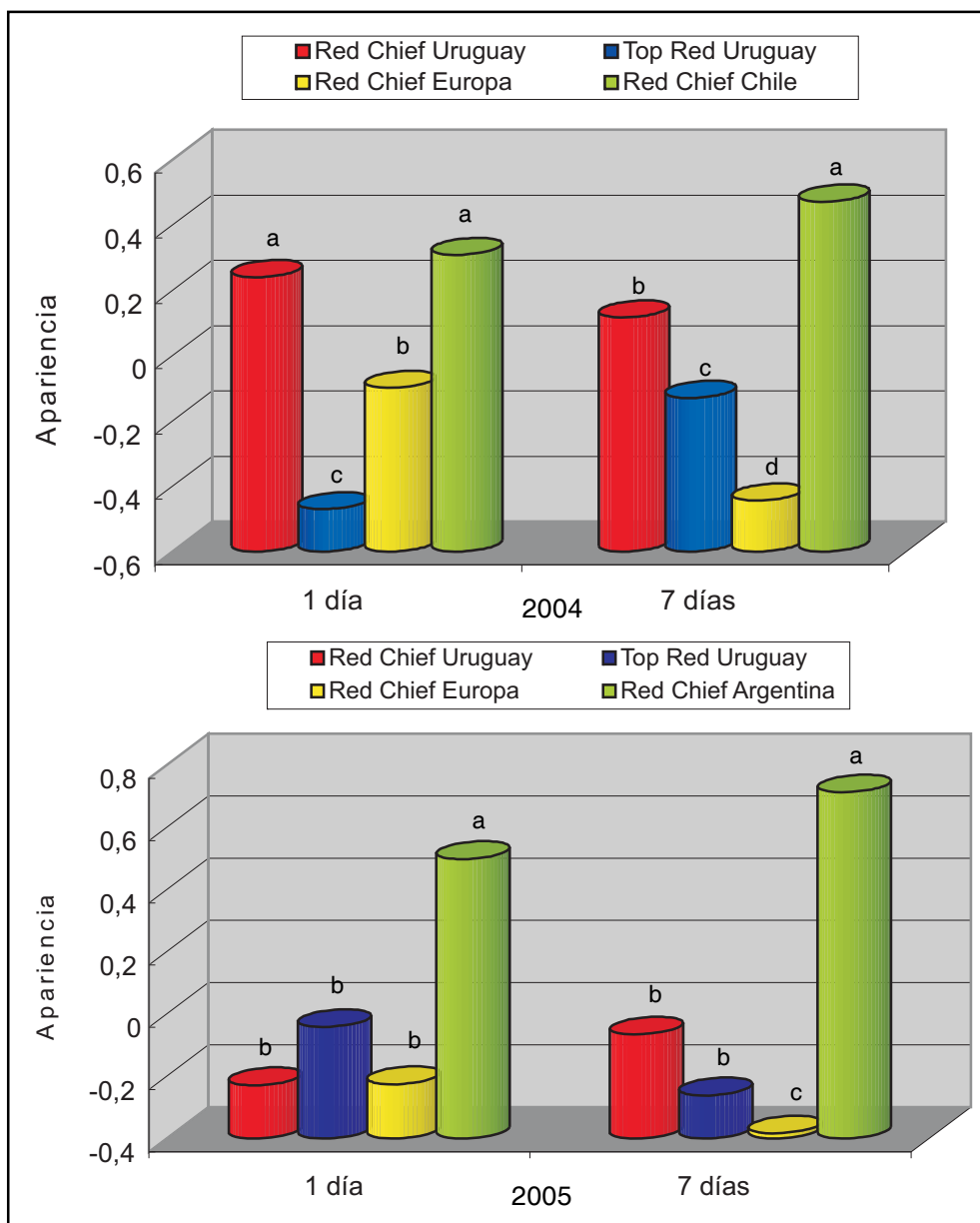


Figura 10. Panel de consumidores de España. Valores medios de Apariencia externa de manzanas Red Chief y Top Red procedentes de Uruguay, Europa y Chile y Argentina, de acuerdo a la metodología de Anzaldúa - Morales (1994), luego de 1 y 7 días a 20° C.

Letras distintas dentro de cada conjunto de barras, representan diferencias significativas por el test de Tuckey a $p \leq 0.05$.

Chief y Top Red de Uruguay causaron impresiones similares y de mayor acidez que la fruta de origen europeo.

A los 7 días, la acidez sensorial de la Red Chief de Uruguay y Chile se vuelve matemáticamente similar, a criterio del consumidor, y significativamente superior a la Top Red de Uruguay y Red Chief de Europa (Figura 12).

En la fruta enviada en el 2005, en el día 1 a 20° C, el consumidor apreció a la fruta uruguaya como más ácida que las procedentes de Europa y Argentina. A los 7 días, la Red Chief de Uruguay presentó una acidez sensorial similar a la de Argentina y ambas significativamente inferiores a la Top Red de Uruguay. En tanto la procedente de Europa

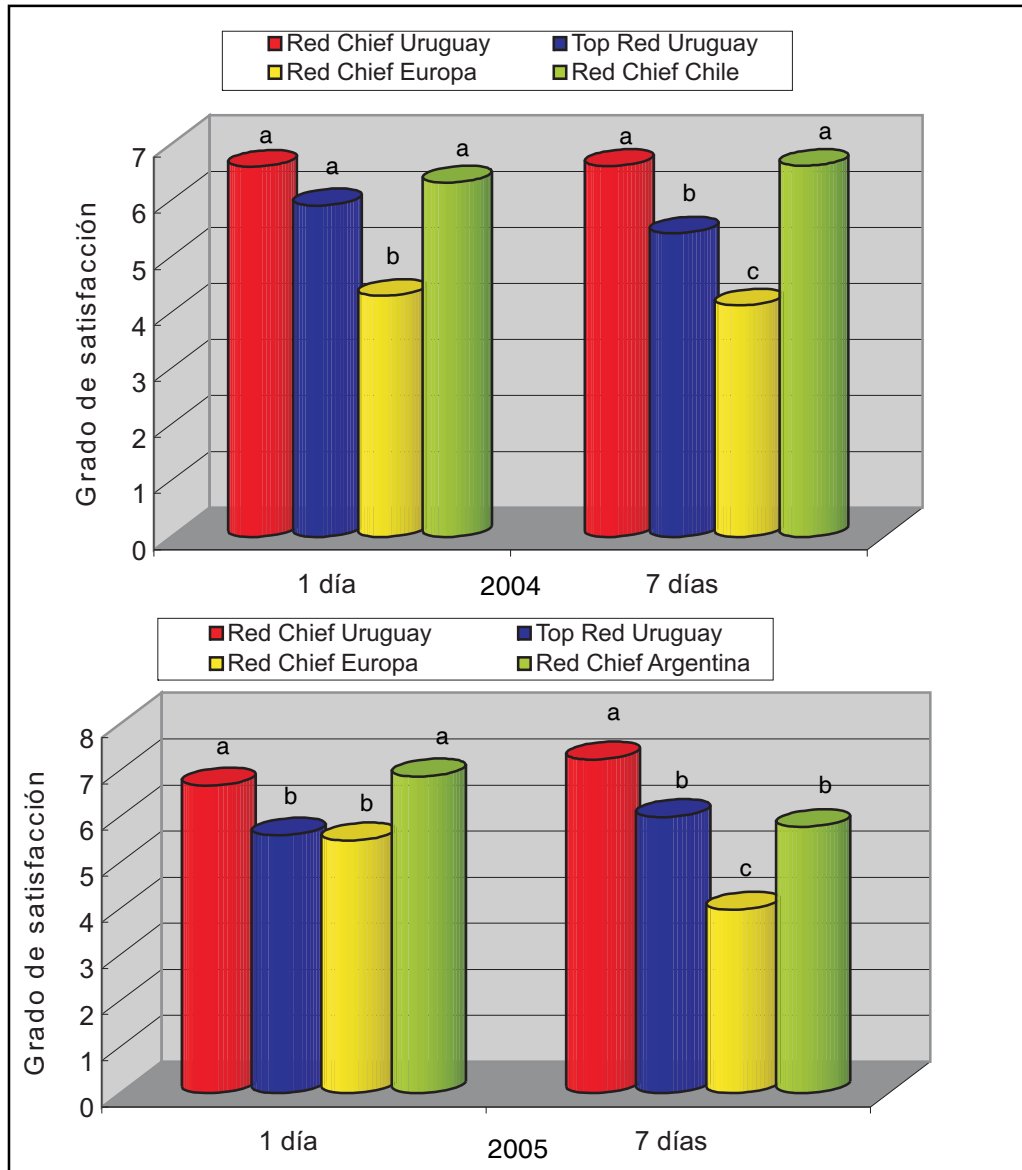


Figura 11. Panel de consumidores de España. Valores medios de Grado de satisfacción de manzanas Red Chief y Top Red procedentes de Uruguay, Chile, Europa, y Argentina, de acuerdo a la metodología de Anzaldúa – Morales (1994), luego de 1 y 7 días a 20° C.

Letras distintas dentro de cada conjunto de barras, representan diferencias significativas por el test de Tuckey a $p \leq 0.05$.

fue clasificada como la menos ácida en ambos períodos de evaluación (Figura 12).

La acidez percibida por el consumidor, no se relacionó con las determinaciones químicas de laboratorio, donde la fruta de los distintos orígenes presentó un contenido similar de ácido málico, tal como se observa en los cuadros 7 y 8.

3.2.2.4 Dulzor sensorial

En el año 2004, la sensación de dulzor, en los días 1 y 7, fue mejor valorada en la manzanas uruguayas. En esta misma instancia, el consumidor consideró a las de origen europeo y chileno, como menos dulces y similares entre sí (Figura 13).

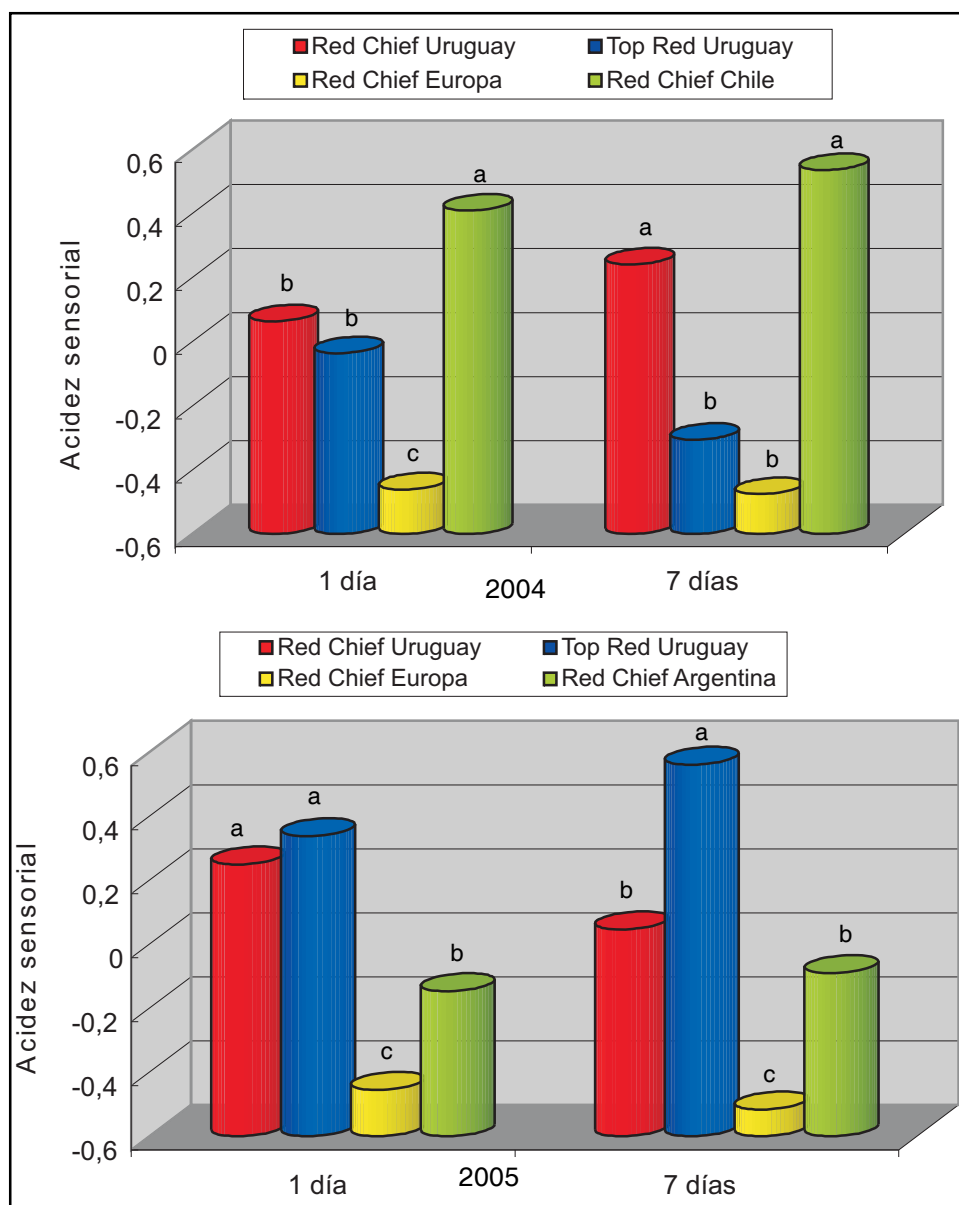


Figura 12. Panel de consumidores de España. Valores medios de Acidez sensorial de manzanas Red Chief y Top Red procedentes de Uruguay, Europa, Chile y Argentina, de acuerdo a la metodología de Anzaldúa – Morales (1994), luego de 1 y 7 días a 20° C.

Letras distintas dentro de cada conjunto de barras, representan diferencias significativas por el test de Tuckey a $p \leq 0.05$.

En el año 2005, la sensación de dulzura que produjo la fruta el primer día de degustación, indicó una similitud entre la Red Chief de Uruguay, Argentina y Europa, siendo la Top Red la menos valorada. A los 7 días, el consumidor clasificó en forma similar la Red Chief de Uruguay y Argentina, en tanto la Top Red y la Red Chief de Europa

produjeron una menor sensación de dulzor, pero estadísticamente similares entre sí (Figura 13).

En el año 2004, se destaca la similitud de lo experimentado por el consumidor y las medidas refractométricas de sólidos solubles, en el caso de la manzana de Europa y provenientes de atmósfera controlada.

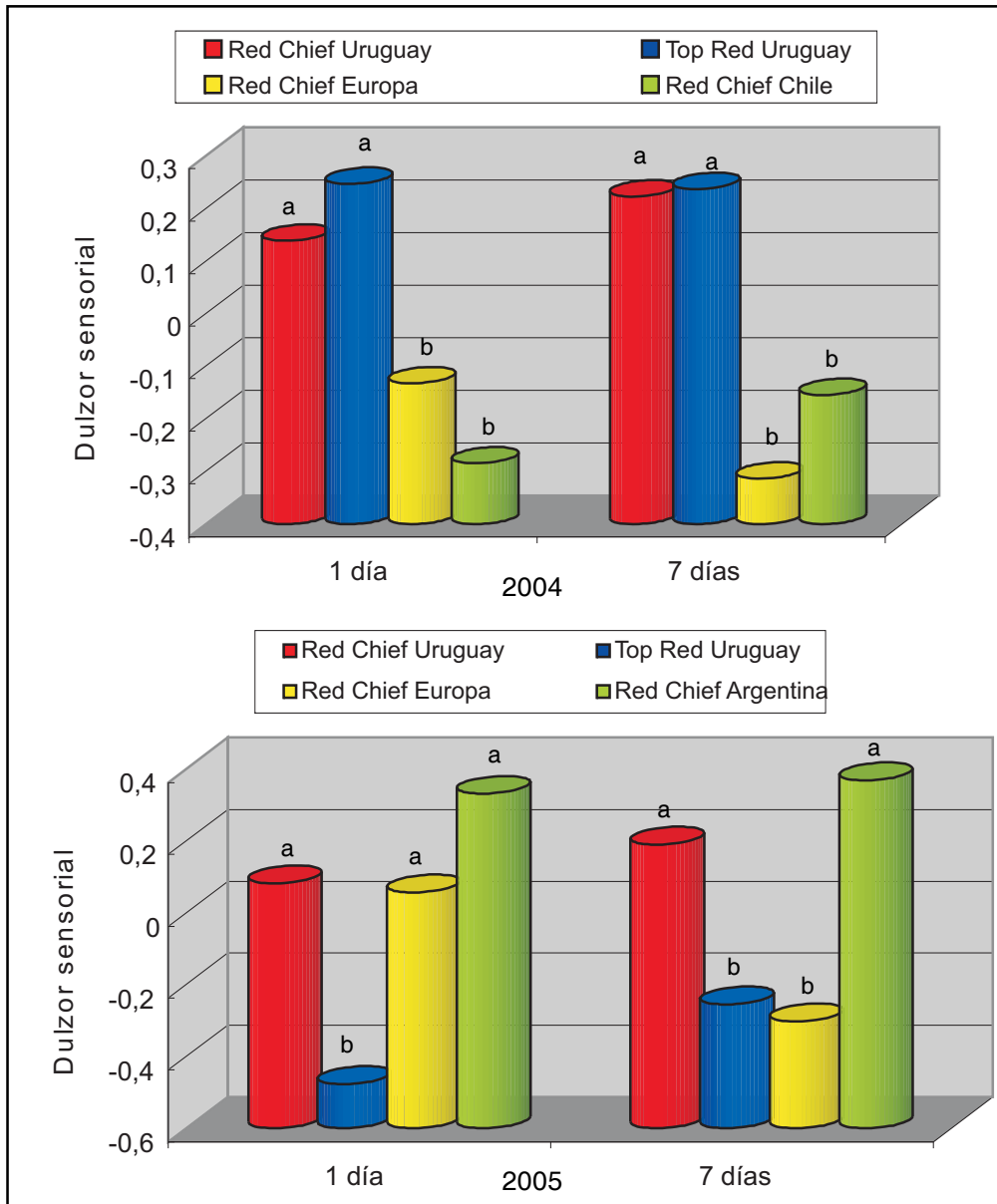


Figura 13. Panel de consumidores de España. Valores medios de Dulzor sensorial de manzanas Red Chief y Top Red procedentes de Uruguay, Europa, Chile y Argentina, de acuerdo a la metodología de Anzaldúa – Morales (1994), luego de 1 y 7 días a 20° C.

Letras distintas dentro de cada conjunto de barras, representan diferencias significativas por el test de Tuckey a $p \leq 0.05$.

En el 2005, se destaca la coincidencia, en el día 1, de menor contenido de sólidos solubles y menor valoración por parte del consumidor, de la Top Red de Uruguay. A los 7 días, también el consumidor coincidió en su valoración con la medida instrumental, en el caso de la Top Red de Uruguay y Red Chief de Europa.

3.2.2.5 Firmeza de pulpa sensorial

En el 2004, la fruta procedente de Chile, causó en el consumidor una mejor sensación de firmeza de pulpa, que las frutas procedentes de Uruguay y Europa, a 1 y 7 días a 20° C (Figura 14).

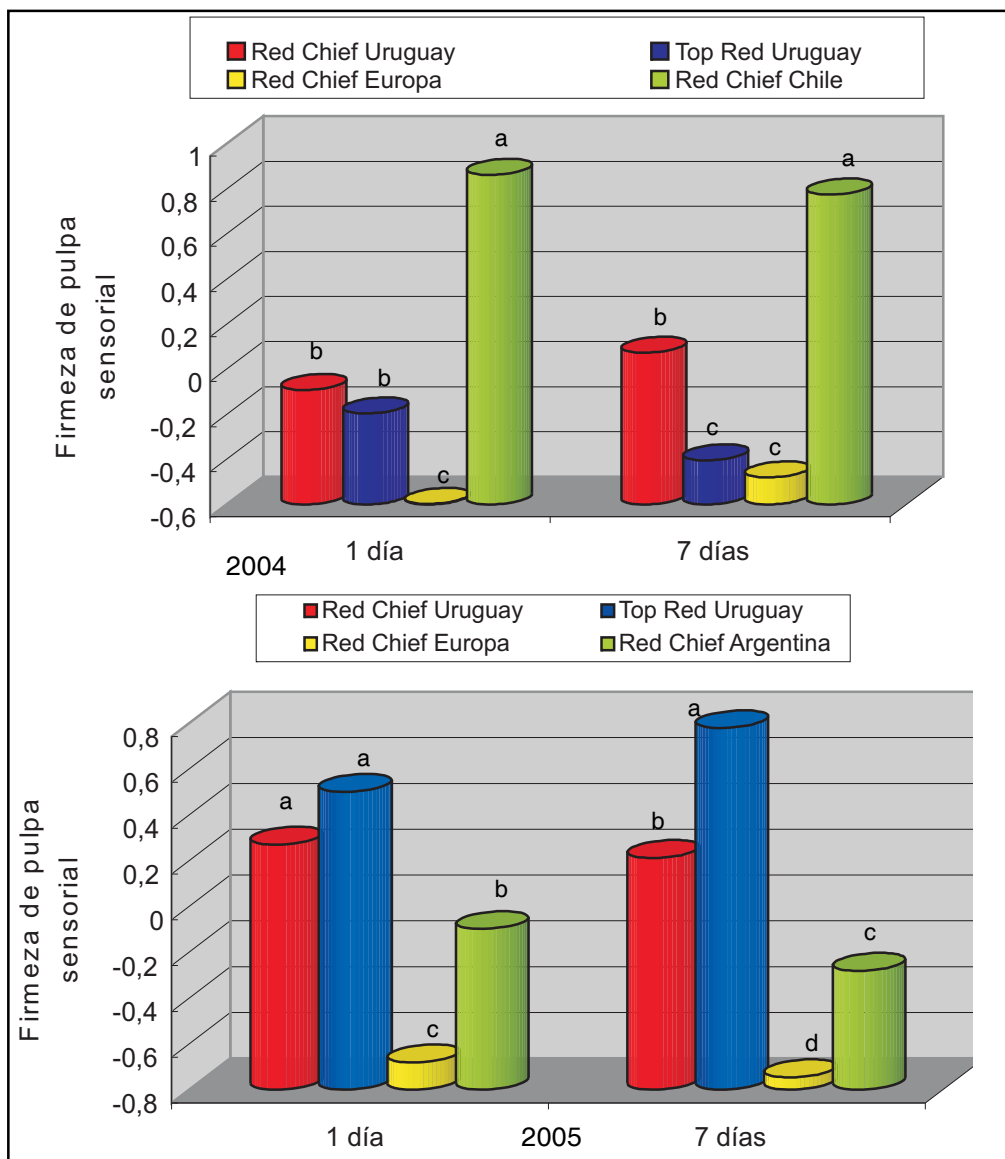


Figura 14. Panel de consumidores de España. Valores medios de Firmeza de pulpa sensorial de manzanas Red Chief y Top Red procedentes de Uruguay, Europa, Chile y Argentina, de acuerdo a la metodología de Anzaldúa - Morales (1994) y luego de 1 y 7 días a 20° C.

Letras distintas dentro de cada conjunto de barras, representan diferencias significativas por el test de Tuckey a $p \leq 0.05$.

En el 2005, en ambas fechas de degustación, la fruta uruguaya produjo una mayor sensación de firmeza de pulpa, comparada con la de origen argentino y europeo. Esta última presentó el menor valor en el juzgamiento de este parámetro (Figura 14).

De acuerdo a las medidas instrumentales, el consumidor fue capaz de detectar aquella fruta más firme, tal como lo expresan los datos de laboratorio (Cuadros 7 y 8).

3.3. Manzanas Fuji (Kiku 8)

3.3.1 Determinaciones físico - químicas

En el primer año, la medida instrumental de la firmeza de pulpa, en la primera fecha de degustación, mostró valores significativamente superiores en la fruta uruguaya. También se observó, que el hecho de haber mantenido durante siete días la fruta a 20°C,

no incidió en el ablandamiento de la misma, en relación al día uno.

El análisis del contenido de ácido málico y sólidos solubles mostró que la Kiku 8, procedente de Uruguay, presentó valores significativamente superiores a la de origen chino y de atmósfera controlada. Por otra parte, los niveles de ambos componentes, en la fruta de ambos orígenes, no experimentaron cambios, comparando el día uno y siete a 20° C (Cuadro 9).

La fruta uruguaya cosechada con 16.42 libras, llegó a Europa con 15.04 libras, manteniendo los valores óptimos de cosecha.

En el segundo año, la cuantificación de los parámetros físico-químicos, mostró que

la fruta uruguaya presentó valores significativamente superiores de firmeza de pulpa y acidez, con relación a la de origen chino y europeo. Por otra parte, el análisis del contenido de sólidos solubles, mostró que la Kiku 8 de Europa, presentó los valores más altos, seguida de la uruguaya.

Del mismo modo que en el 2004, los valores de estos parámetros, dentro de la fruta de cada origen, no mostraron diferencias estadísticas entre el día 1 y 7 a temperatura de 20° C (Cuadro 10).

La fruta de Uruguay registró valores de 15.14 libras a la cosecha, siendo la firmeza de pulpa en el día uno de evaluación en España de 15.97 libras, manteniendo así las características de origen.

Cuadro 9. Manzanas Fuji - Kiku 8, Año 2004. Valores medios de firmeza de pulpa, índice de almidón, acidez y sólidos solubles a los 1 y 7 días a 20° C.

Variedad	Origen	Días a 20 °C	Firmeza* de pulpa (libras)	Índice * de almidón (Test de Yodo)	Acidez* (mg de ácido málico por 100 ml de jugo)	Sólidos* Solubles (° Brix)
Kiku 8	Uruguay	1	15.04 A	5.0 A	3.83 A	15.90 A
		7	14.90 A	5.0 A	3.70 A	16.00 A
Kiku 8	China	1	11.35 B	5.0 A	1.28 B	11.95 B
		7	11.74 B	5.0 A	1.38 B	11.60 B

*Valores seguidos de distinta letra, dentro de cada columna, corresponden a diferencias significativas a $p \leq 0.05$ según el test de Tuckey.

Cuadro 10. Manzanas Fuji - Kiku 8, Año 2005. Valores medios de firmeza de pulpa, índice de almidón, acidez y sólidos solubles a los 1 y 7 días a 20° C.

Variedad	Origen	Días a 20 °C	Firmeza* de pulpa (libras)	Índice * de almidón (Test de Yodo)	Acidez* (mg de ácido málico por 100 ml de jugo)	Sólidos *Solubles (° Brix)
Kiku 8	Uruguay	1	15.97 A	4.0 A	3.93 A	14.10 B
		7	15.92 A	4.9 B	3.58 A	14.98
Kiku 8	China	1	11.80 B	5.0 B	2.05 B	11.90 C
		7	10.50 B	5.0 B	1.84 B	11.40 C
Kiku 8	Europa	1	13.71 C	5.0 B	2.16 B	15.33 A
		7	13.59 C	5.0 B	1.99 B	15.63 A

*Valores seguidos de distinta letra, dentro de cada columna, corresponden a diferencias significativas a $p \leq 0.05$ según el test de Tuckey.

3.3.2. Panel de consumidores

3.3.2.1 Apariencia externa

En el primer año, a 1 y 7 días, el consumidor consideró a la Kiku 8 de Uruguay como una fruta de mejor apariencia que la de China.

En el segundo año, en el día 1, los degustadores no hicieron diferencia entre la

manzana uruguaya y china, pero sí con la europea, la cual fue valorada significativamente como de menor apariencia. En el día 7, el consumidor valoró a la Kiku 8 de China, como de mejor apariencia que la de Uruguay. En tanto, la fruta procedente de Europa, mantuvo la característica de menor apariencia que las anteriores (Figura 15).

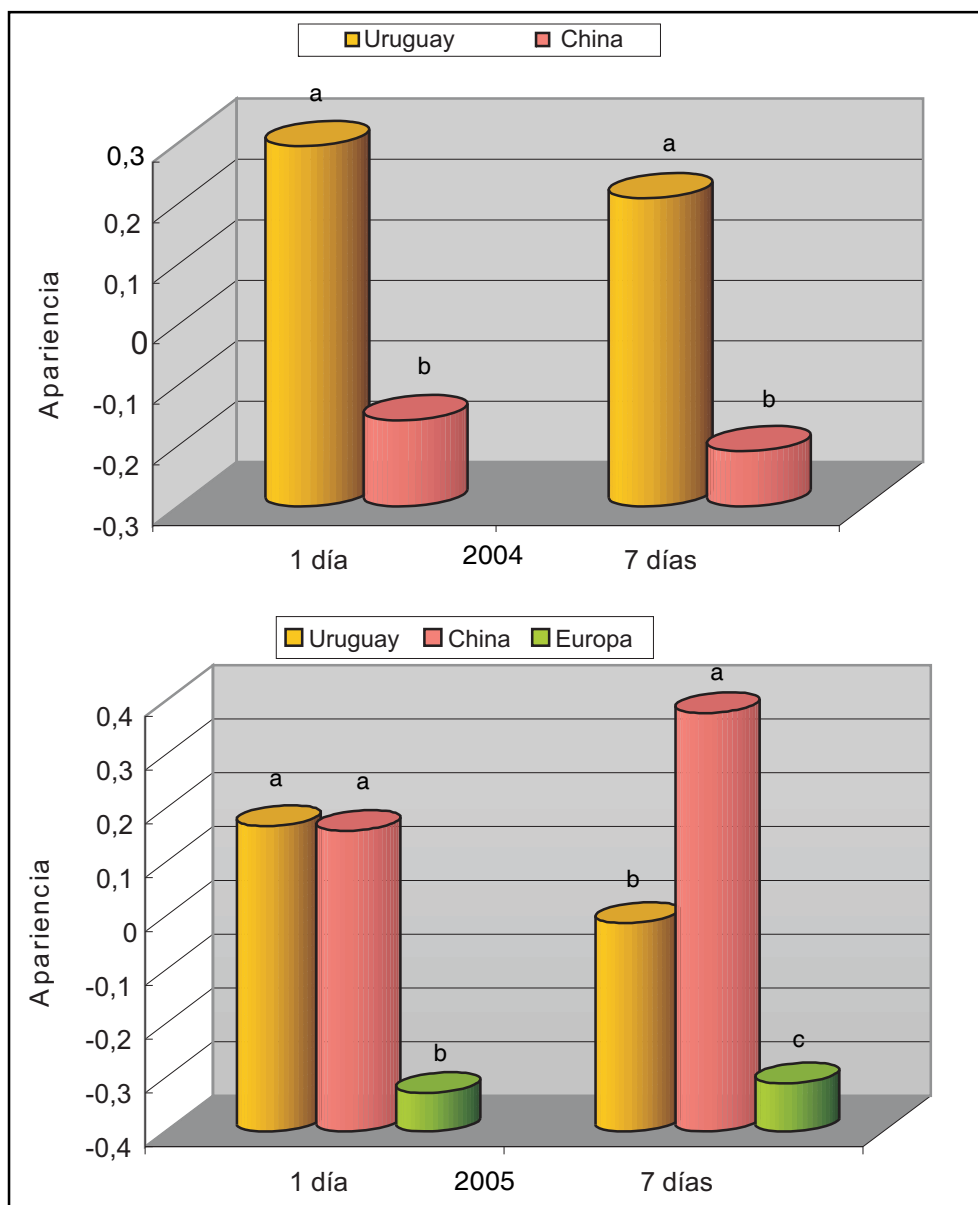


Figura 15. Panel de consumidores de España. Valores medios de Apariencia externa de manzanas Kiku 8 procedentes de Uruguay, China y Europa, de acuerdo a la metodología de Anzaldúa - Morales (1994), luego de 1 y 7 días a 20° C. Letras distintas dentro de cada conjunto de barras, representan diferencias significativas por el test de Tuckey a $p \leq 0.05$.

3.3.2.2 Grado de satisfacción

En el primer año, a 1 y 7 días a 20° C, en la percepción global del sabor, el consumidor valoró más a la fruta uruguaya que a la de origen chino.

En el segundo año de evaluación, el consumidor mantuvo el criterio anterior en relación a los dos orígenes. Al introducirse

manzana Kiku de origen europeo y proveniente de atmósfera controlada, los datos obtenidos indicaron una similitud entre esta fruta y la uruguaya, al primer día de degustación. En tanto luego de siete días a 20° C, la fruta uruguaya satisfizo al consumidor significativamente más, que la de las otras dos procedencias (Figura 16).

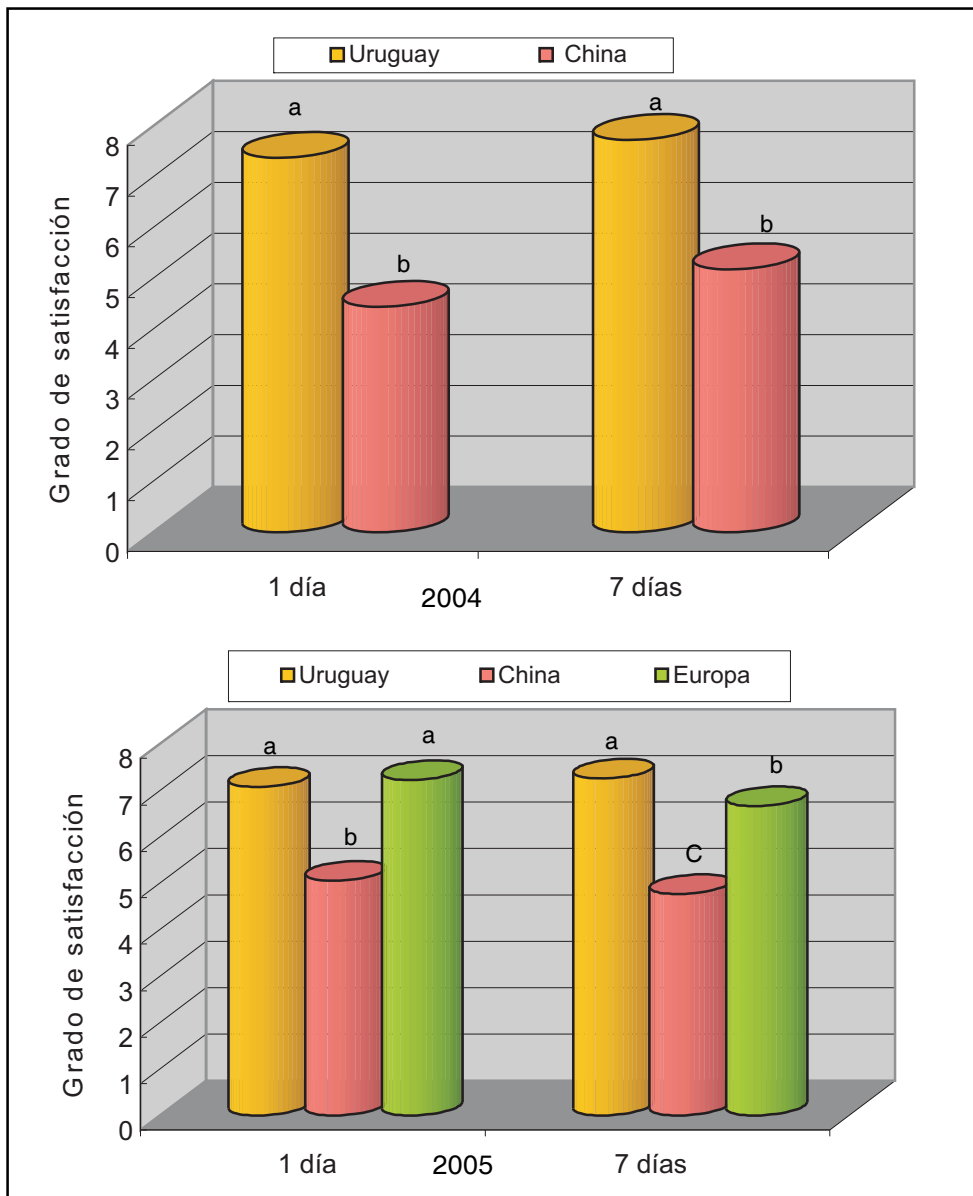


Figura 16. Panel de consumidores de España. Valores medios de Grado de satisfacción de manzanas Kiku 8 procedentes de Uruguay, China y Europa, de acuerdo a la metodología de Anzaldúa _ Morales (1994), luego de 1 y 7 días a 20° C. Letras distintas dentro de cada conjunto de barras, representan diferencias significativas por el test de Tuckey a $p \leq 0.05$.

3.3.2.3. Acidez sensorial

En el primer y segundo año de implementación de paneles de consumidores, a 1 y 7 días a 20° C, la Kiku 8 de Uruguay fue considerada significativamente más ácida que su similar de China y Europa (Figura 17).

La apreciación sensorial del consumidor, coincidió con las determinaciones físico-químicas, en donde los resultados obtenidos de mayor contenido de ácido málico correspondieron a las manzanas de Uruguay, tal como se indica en los cuadros 9 y 10.

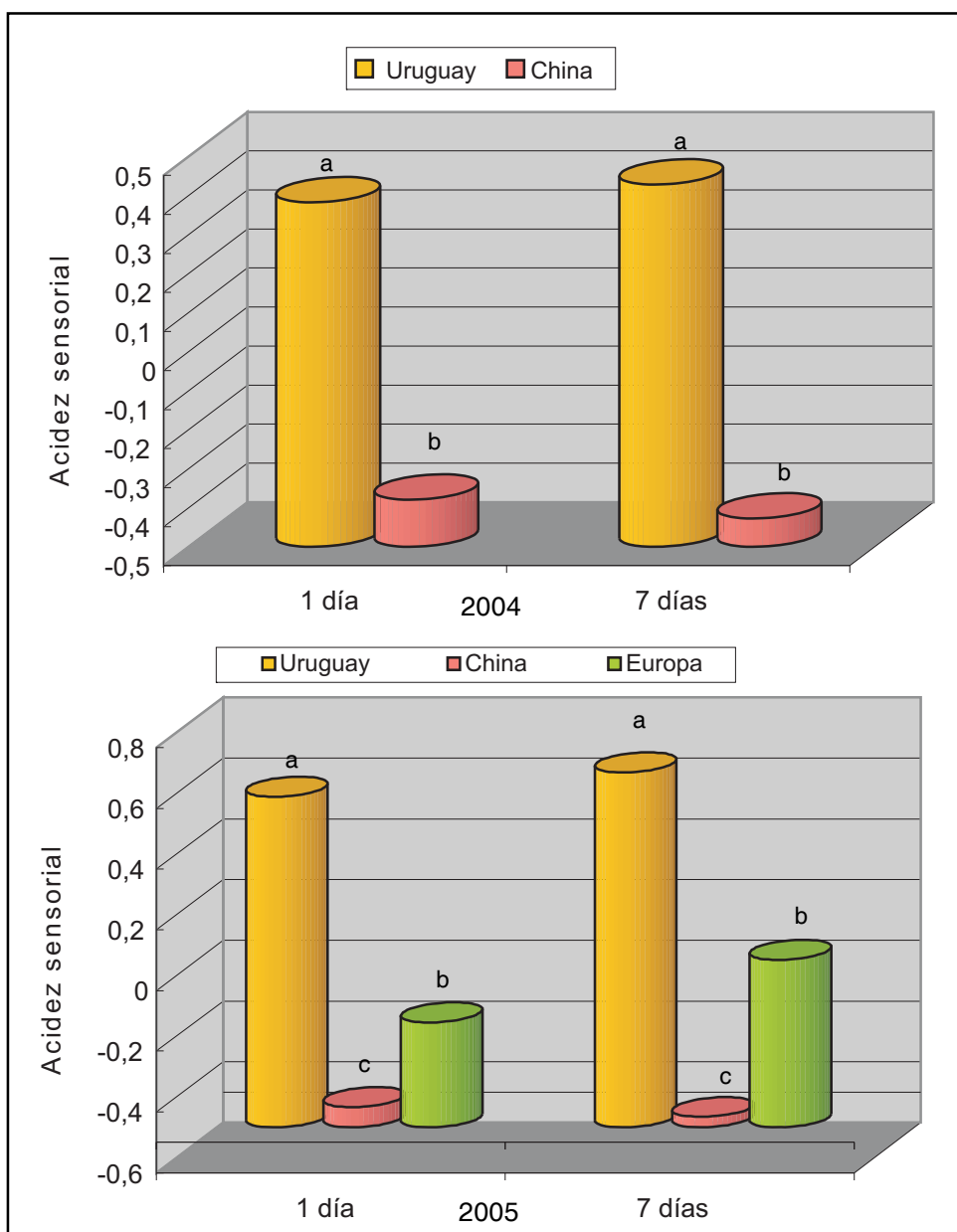


Figura 17. Panel de consumidores de España. Valores medios de Acidez sensorial de manzanas Kiku 8 procedentes de Uruguay, China y Europa, de acuerdo a la metodología de Anzaldúa Morales (1994), luego de 1 y 7 días a 20° C.

Letras distintas dentro de cada conjunto de barras, representan diferencias significativas por el test de Tuckey a $p \leq 0.05$.

3.3.2.4. Dulzor sensorial

En el primer año, en las dos instancias de degustación, la manzana Kiku 8 de Uruguay, fue la más dulce a criterio del consumidor.

La determinación instrumental mostró un contenido de aproximadamente 16 °Brix de sólidos solubles en la fruta uruguaya y 12 °Brix en la fruta china (Cuadro 9). El consumidor fue capaz de detectar esa diferencia de cuatro grados Brix, al momento de la cata.

En las muestras evaluadas al segundo año y luego de un día a 20° C, la manzana de Uruguay causó la menor sensación de dulzor comparada con la de China y Europa. Si bien estas últimas no fueron estadísticamente diferentes, a nivel de escala, el consumidor valoró como más dulce a la de origen europeo. En tanto, a los 7 días, la Kiku de Uruguay no presentó diferencias estadísticas con la de China en relación a este parámetro, pero la manzana europea continuó siendo catada como la más dulce (Figura 18).

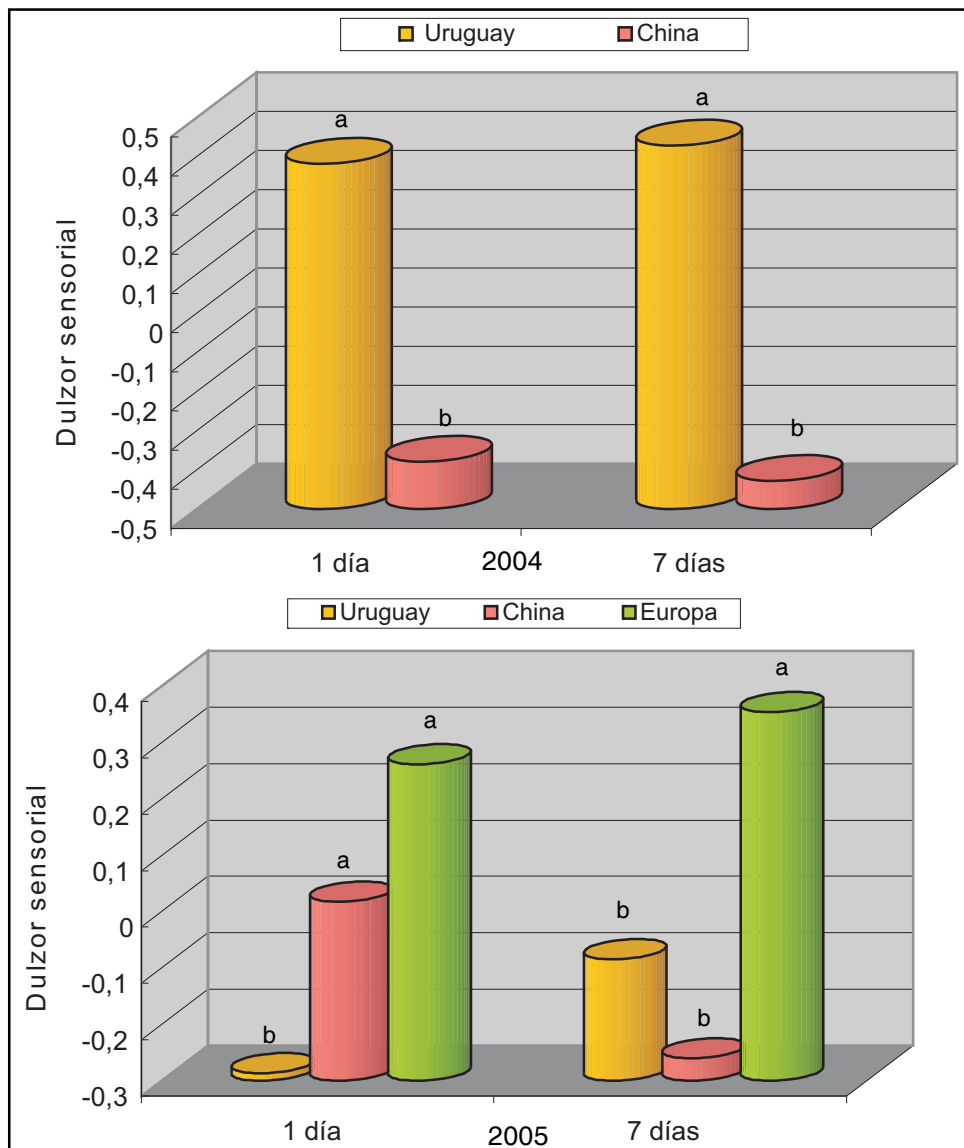


Figura 18. Panel de consumidores de España. Valores medios de Dulzor sensorial de manzanas Kiku 8 procedentes de Uruguay, China y Europa, de acuerdo a la metodología de Anzaldúa – Morales (1994), luego de 1 y 7 días a 20° C.

Letras distintas dentro de cada conjunto de barras, representan diferencias significativas por el test de Tuckey a $p \leq 0.05$.

Existió coincidencia entre la medida instrumental y sensorial para la fruta europea, ya que con un contenido mayor de sólidos solubles que la fruta uruguaya y china, de acuerdo a los datos del cuadro 10, fue valorada como la de mayor dulzor. En tanto no sucedió lo mismo entre la fruta procedente de Uruguay y la de China, en donde el consumidor no detectó, a través del dulzor, el mayor contenido de sólidos solubles de la primera. Probablemente se deba a la menor acidez de la Kiku 8 de China, característica que afectó la relación entre este parámetro y los sólidos solubles.

3.3.2.5. Firmeza de pulpa sensorial

En los dos años de evaluación, la fruta de Uruguay fue considerada como la de mayor firmeza de pulpa al momento de la cata, seguida de la de origen europeo y por último la de China. Esta característica se mantuvo en las dos fechas de degustación, tal como lo muestran los valores asignados por el consumidor y las diferencias matemáticas obtenidas en el análisis estadístico de los datos (Figura 19).

La medición física de la firmeza de pulpa, mostró que la manzana de procedencia

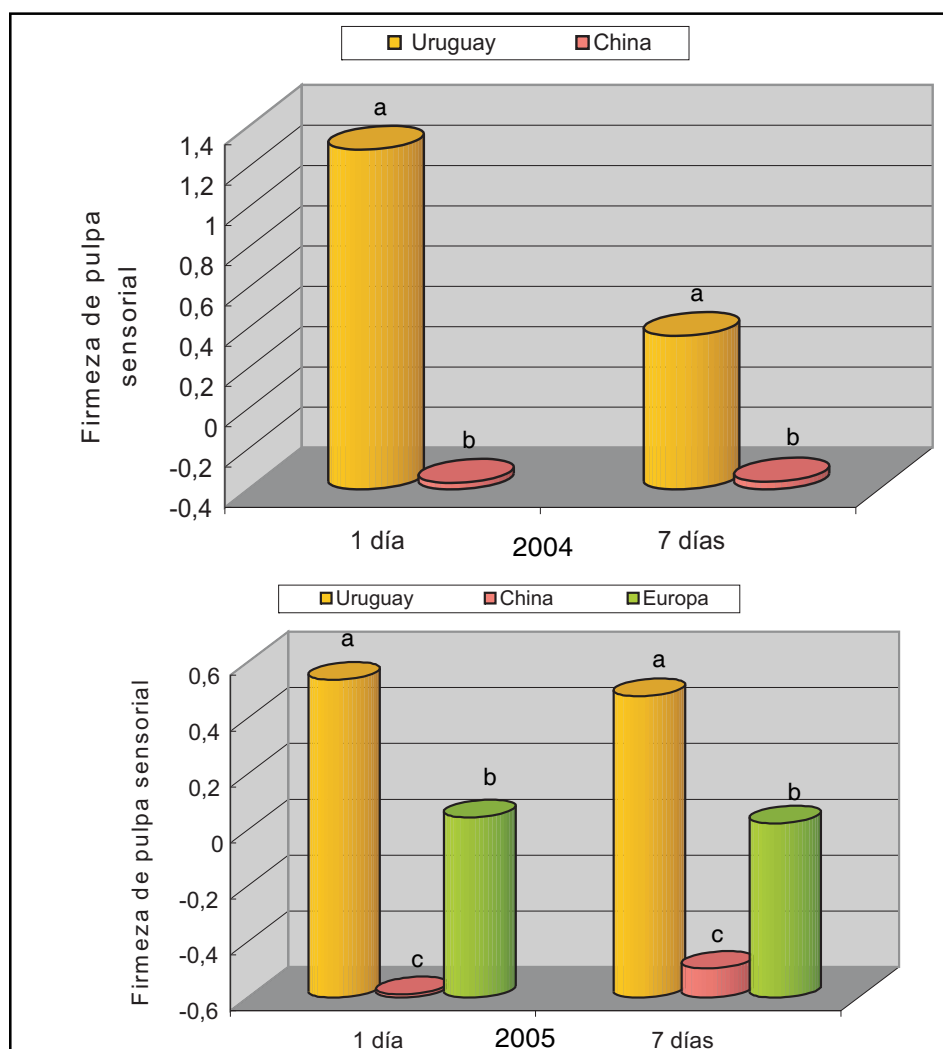


Figura 19. Panel de consumidores de España. Valores medios de Firmeza de pulpa sensorial de manzanas Kiku 8 procedentes de Uruguay, China y Europa, de acuerdo a la metodología de Anzaldúa – Morales (1994), luego de 1 y 7 días a 20° C.

Letras distintas dentro de cada conjunto de barras, representan diferencias significativas por el test de Tuckey a $p \leq 0.05$.

uruguay presentó los mayores valores de este parámetro de madurez y la de origen chino el mayor grado de ablandamiento de pulpa (Cuadros 9 y 10). Estas diferencias fueron captadas al momento de la cata, y el consumidor coincidió en su apreciación con las determinaciones realizadas en el laboratorio.

4. CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES DE LAS VARIETADES DE MANZANAS DE LOS DIFERENTES ORÍGENES

El análisis multivariante permitió obtener una visión global de los atributos sensoriales y medidas instrumentales, de los parámetros empleados en la caracterización y comparación de variedades de manzana de diferentes procedencias.

4.1. Manzanas Royal Gala y Brasil Gala

En la evaluación del primer año (Figura 20), el análisis de todas las variables mostró tres grupos claramente separados: el grupo de manzanas "Royal Gala" y "Brasil Gala" procedentes de Uruguay luego de 1 y 7 días a 20° C (definido como A); el grupo de "Royal Gala" procedente de Europa (definido como B) y el grupo de "Royal Gala" de Argentina (definido como C).

Las manzanas uruguayas (A) fueron las que mayor grado de satisfacción produjeron al consumidor español seguida de las manzanas procedentes de Argentina. En tanto, la menor satisfacción la produjo la degustación de manzanas procedentes de Europa, debido probablemente a los seis meses de almacenamiento refrigerado en atmósfera controlada, lo cual hizo que sus cualidades

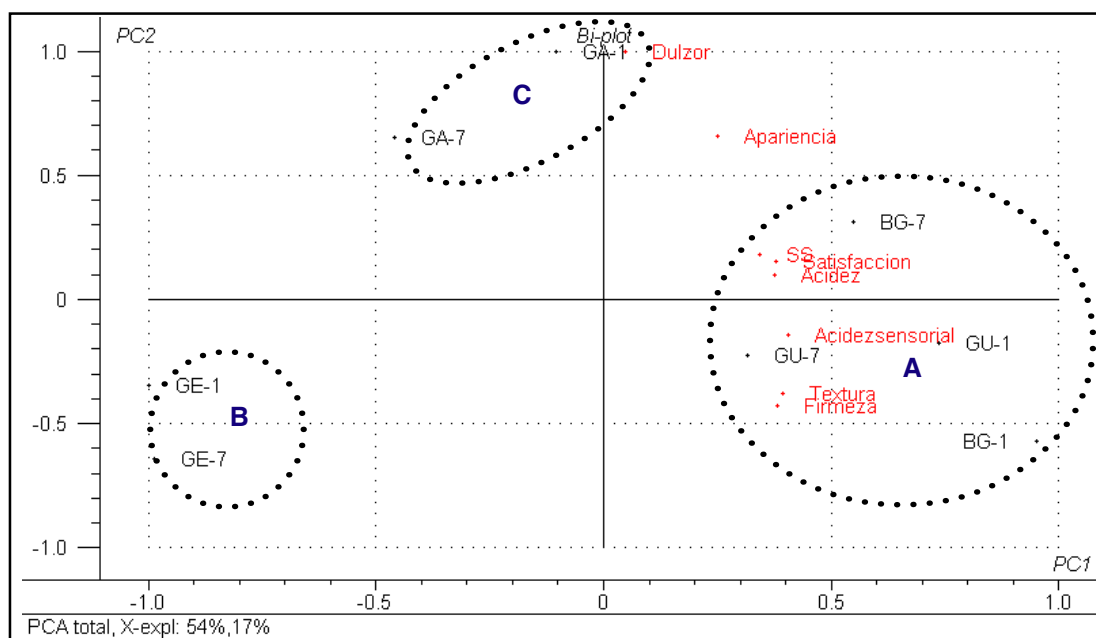


Figura 20. Año 2004 - Análisis multivariante de los atributos sensoriales e instrumentales de Manzanas Royal Gala y Brasil Gala procedentes de Uruguay, Europa y Argentina. Referencias: Grupo A: 1 y 7 días: GU-1 y GU-7 = Royal Gala de Uruguay; BG-1 y BG-7 = Brasil Gala de Uruguay. Grupo B: 1 y 7 días: GE-1 y GE-7 = Royal Gala de Europa. Grupo C: 1 y 7 días: GA-1 y GA-7 = Royal Gala de Argentina.

organolépticas disminuyeran, tal como se desprende del juicio del consumidor, así como de las mediciones realizadas en el laboratorio.

Las Galas uruguayas estuvieron caracterizadas preferentemente por mayores valores de acidez, firmeza de pulpa y contenido de sólidos solubles. Por otra parte obtuvieron mayores puntuaciones, por parte del consumidor español, de textura y acidez percibida sensorialmente.

Las manzanas procedentes de Argentina, presentaron como característica principal el hecho de haber recibido mayor puntuación en relación al dulzor sensorial. Sin embargo, y a pesar de que en la fruta uruguaya se registraron mayores valores de sólidos solubles, la percepción de dulzor fue mayor en las frutas argentinas, debido a que estas últimas presentaron menores valores de acidez.

Las manzanas europeas (B) no mostraron ninguna característica especial, ni en

relación con los atributos sensoriales evaluados, ni en cuanto a mayores valores de los parámetros físico-químicos analizados.

Se observó una muy buena correlación entre la acidez y firmeza de pulpa medida instrumentalmente y percibida por el consumidor.

En la evaluación del segundo año (Figura 21) se identificaron tres grupos: el grupo de manzanas "Royal Gala" y "Brasil Gala" de Uruguay, la primera catada a 1 y 7 días a 20 °C y la segunda a los 7 días (definido como A); el grupo de "Royal Gala" europea (definido como B) a 1 y 7 días y el grupo de "Royal Gala" de Argentina a 1 y 7 días y la "Brasil Gala" de Uruguay del día 1 (definido como C).

Las manzanas uruguayas, pertenecientes al grupo A, fueron las que mayor grado de satisfacción produjeron en el consumidor español, seguida de las manzanas procedentes de Argentina y de la Brasil Gala a los 7 días. En tanto las frutas de origen

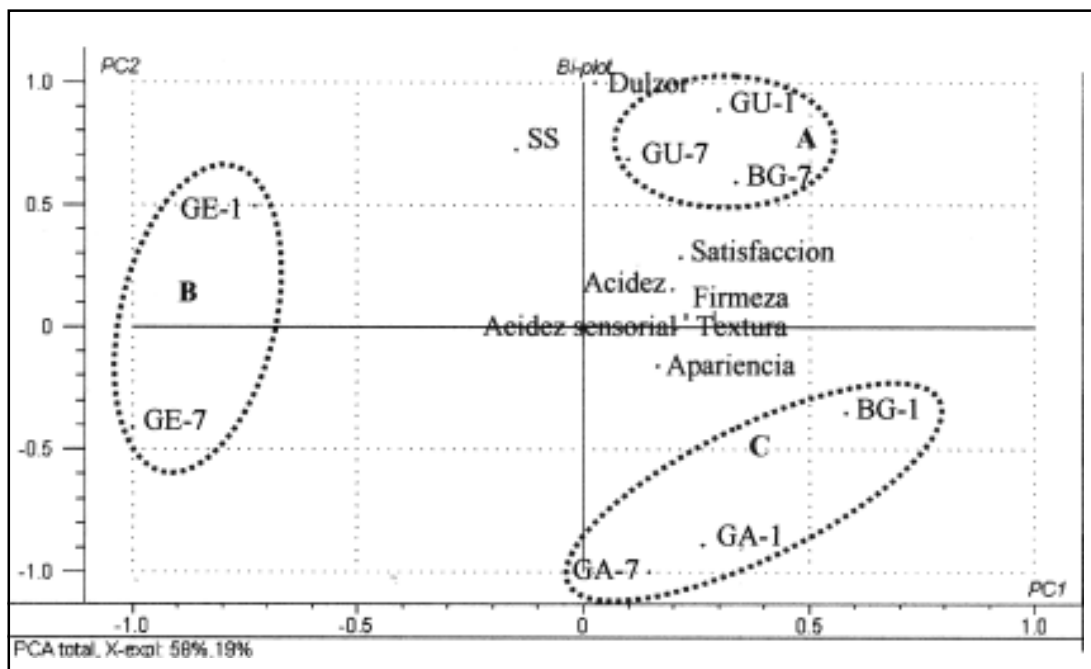


Figura 21. Año 2005 - Análisis multivariante de los atributos sensoriales e instrumentales de Manzanas Royal Gala y Brasil Gala procedentes de Uruguay, Europa y Argentina. Referencias: Grupo A: 1 y 7 días: GU-1 y GU-7 = Royal Gala de Uruguay, BG-7 = Brasil Gala de Uruguay; Grupo B: 1 y 7 días: GE-1 y GE-7 = Royal Gala de Europa. Grupo C: 1 y 7 días: GA-1 y GA-7 = Royal Gala de Argentina, BG-1 = Brasil Gala de Uruguay.

europeo y de atmósfera controlada, quedaron en el punto más alejado del correspondiente al grado de satisfacción.

Las manzanas uruguayas se caracterizaron principalmente por haber causado mayor dulzor sensorial en el consumidor, a pesar que el contenido de sólidos solubles, por refractometría, fue superior en las frutas europeas.

La manzana "Brasil Gala" de Uruguay, en el día 1 de la cata, fue la que recibió más puntuación en valores de apariencia externa, seguida de las Galas argentinas.

Al igual que en el primer año de degustación, se observó una muy buena correlación entre la acidez y la firmeza de pulpa medidas instrumentalmente y las respectivas valoraciones efectuadas por el consumidor.

4.2. Manzanas Red Chief y Top Red

En el primer año de evaluación, el análisis global de todos los parámetros estudiados, obtuvo como resultado la delimitación

clara de cuatro grupos: el de manzanas Top Red de Uruguay (definido como A) luego de 1 y 7 siete días a 20º C; el grupo de Red Chief de Uruguay (definido como B); el grupo de manzanas Red Chief provenientes de Chile (definido como C) y el de las Red Chief de Europa (definido como D), tal como se observa en la figura 22.

Las manzanas "Red Chief" de Uruguay junto con las procedentes de Chile (grupos B y C) y en las dos fechas de cata, fueron las que mayor grado de satisfacción produjeron en el consumidor español, seguidas de las manzanas "Top Red" procedentes de Uruguay (grupo A). En tanto las manzanas europeas (grupo D) y provenientes de atmósfera controlada, produjeron el grado de satisfacción más bajo, apareciendo en los puntos más alejados del correspondiente a éste parámetro de degustación.

Las manzanas uruguayas, Top Red y Red Chief, estuvieron caracterizadas principalmente por niveles superiores de sólidos solubles y ácido málico. Por otra parte recibieron la mayor puntuación, por parte del consumidor, en relación a dulzor sensorial.

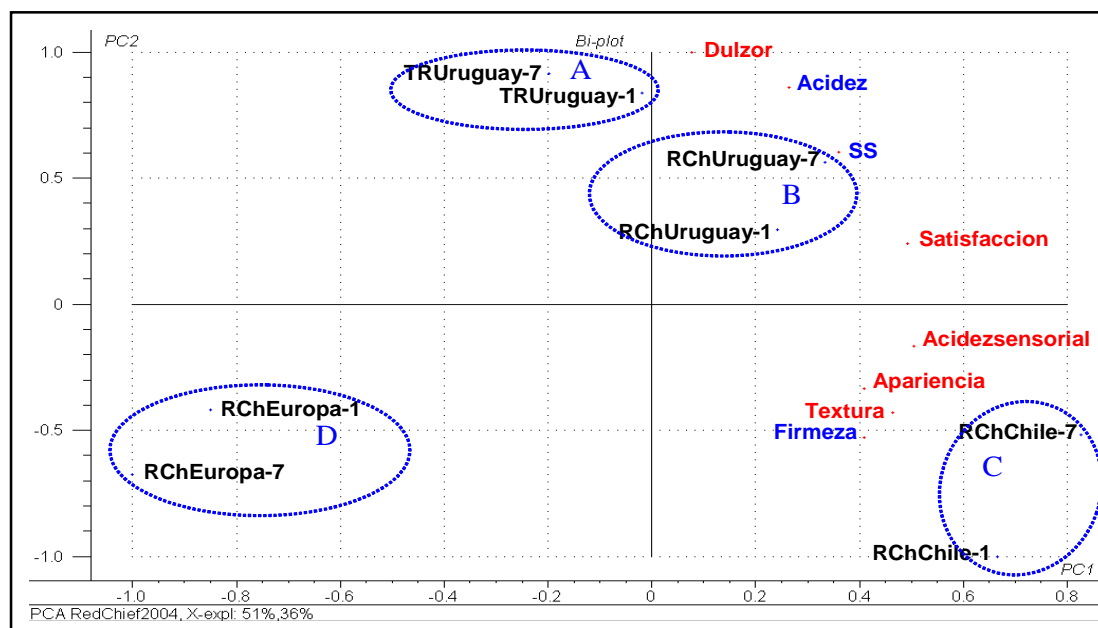


Figura 22. Año 2004. Análisis multivariante de los atributos sensoriales e instrumentales de Manzanas Top Red y Red Chief procedentes de Uruguay, Europa y Chile.

Referencias: Grupo A: 1 y 7 días: TRUruguay = Top Red de Uruguay;

Grupo B: 1 y 7 días: RChUruguay = Red Chief de Uruguay.

Grupo C: 1 y 7 días: RChChile = Red Chief de Chile.

Las manzanas "Red Chief" procedentes de Chile, se destacaron por su acidez química y firmeza de pulpa sensorial. Los valores más altos en relación a la acidez sensorial, pueden ser explicados por el menor contenido de sólidos solubles, lo cual puede conducir a una apreciación mayor de la acidez, a pesar de que esta última sea inferior al de la fruta uruguaya. La distribución de las manzanas chilenas alrededor de los puntos de mayor valoración de firmeza de pulpa sensorial e instrumental, las ubica dentro de los rangos más valorados, en relación a estas variables. Por otra parte, la fruta catada a los 7 días a 20° C, fue la más valorada en apariencia externa, en donde el análisis multivariante la ubica muy cerca de la variable de referencia.

Las manzanas europeas, por su condición de envejecimiento natural que supone la conservación frigorífica de varios meses, no pudieron competir con las frutas recién cosechadas, por lo cual no mostraron ninguna característica especial.

Se observó una muy buena correlación entre la firmeza de pulpa medida instrumentalmente y las respectivas valoraciones efectuadas por el consumidor.

En el segundo año de trabajo, el análisis multivariante delimitó cuatro grupos: el grupo de manzanas "Top red" y "Red Chief" de Uruguay (definidas como A y B respectivamente); el grupo de manzanas "Red Chief" de Argentina (definido como C) y las "Red Chief" de Europa (definido como D).

Las manzanas "Red Chief" uruguayas junto con las de procedencia argentina (grupos B y C) fueron las que mayor grado de satisfacción produjeron en el consumidor español, seguidas de las manzanas "Top Red" de Uruguay. En tanto la fruta europea frigoconservada, se ubicó en los puntos más alejados al correspondiente a esta variable sensorial.

Las frutas de Uruguay ("Top Red" y "Red Chief") estuvieron caracterizadas por mayores valores de acidez y firmeza de pulpa, tanto sensorial como instrumental.

Las frutas de Argentina se destacaron por mayor dulzor sensorial e instrumental, así como por una mejor puntuación en relación a la apariencia externa.

Los valores adjudicados por los jueces en relación a firmeza o textura y dulzor, presentaron una buena correlación con los obtenidos por presiómetro y refractometría, respectivamente (Figura 23).

4.3. Manzanas Fuji - Kiku 8

La representación de todas las variables estudiadas del clon de Fuji, Kiku 8, en el primer año de evaluación, dio como resultado la identificación de tres grupos: la Kiku 8 de Uruguay (definido como grupo A) inmediatamente después de 1 y 7 días a 20° C; la manzana Kiku 8 procedente de China (definido como grupo B) luego de 1 día a 20° C y luego de 7 días a 20° C (definido como grupo C).

La variedad Kiku 8 procedente de Uruguay estuvo caracterizada por obtener las mayores puntuaciones en todos los atributos sensoriales, así como en los valores de acidez, firmeza y sólidos solubles analizados en el laboratorio.

Por el contrario las muestras de Kiku 8 procedentes de China fueron caracterizadas con bajas puntuaciones en los atributos sensoriales evaluados y menores valores de los parámetros físico-químicos analizados (Figura 24).

En el segundo año se obtuvieron tres grupos bien definidos a 1 y 7 días a 20 °C: las Kiku 8 procedentes de Uruguay (grupo A); las Kiku 8 de Europa (grupo B) y las Kiku 8 de China (grupo C).

En cuanto al grado de satisfacción del consumidor, las manzanas Kiku 8 procedentes de Uruguay fueron las que proporcionaron mayor satisfacción, seguidas de aquellas procedentes de Europa y por último las de China. Sin embargo, las mayores puntuaciones de apariencia externa se obtuvieron en las manzanas procedentes de China a los 7 días a 20 °C, seguidas de las oriundas de Uruguay.

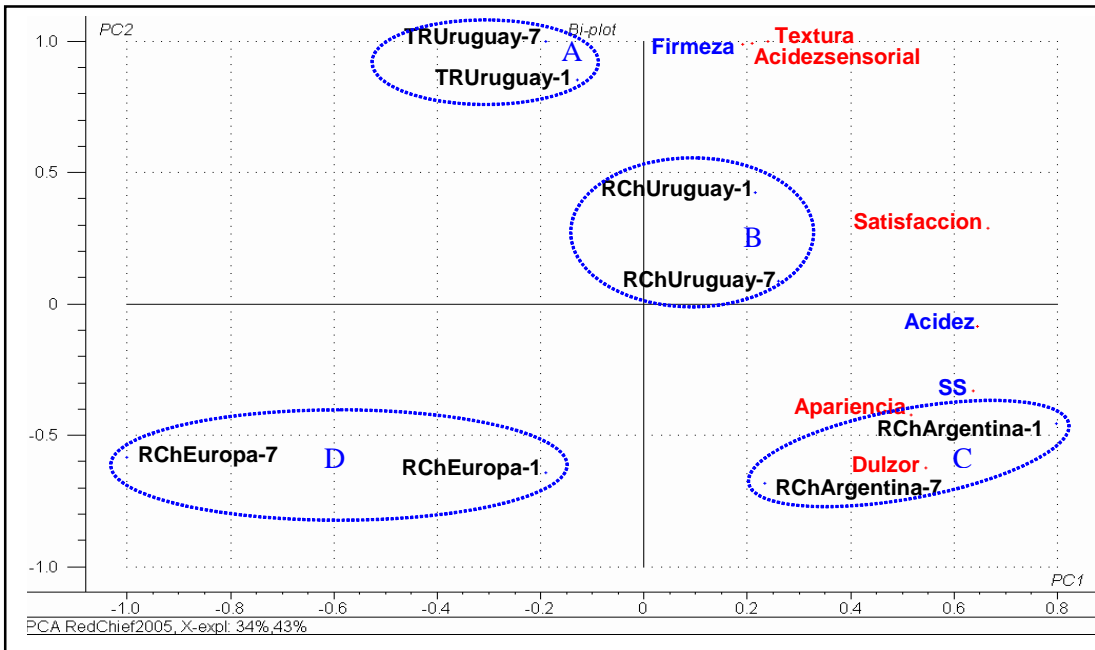


Figura 23. Año 2005 - Análisis multivariante de los atributos sensoriales e instrumentales de Manzanas Top Red y Red Chief procedentes de Uruguay, Europa y Argentina.
 Referencias: Grupo A: 1 y 7 días: TRUruguay = Top Red de Uruguay;
 Grupo B: 1 y 7 días: RChUruguay = Red Chief de Uruguay.
 Grupo C: 1 y 7 días: RChArgentina = Red Chief de Argentina.
 Grupo D: 1 y 7 días: RCHEuropa: Red Chief de Europa.

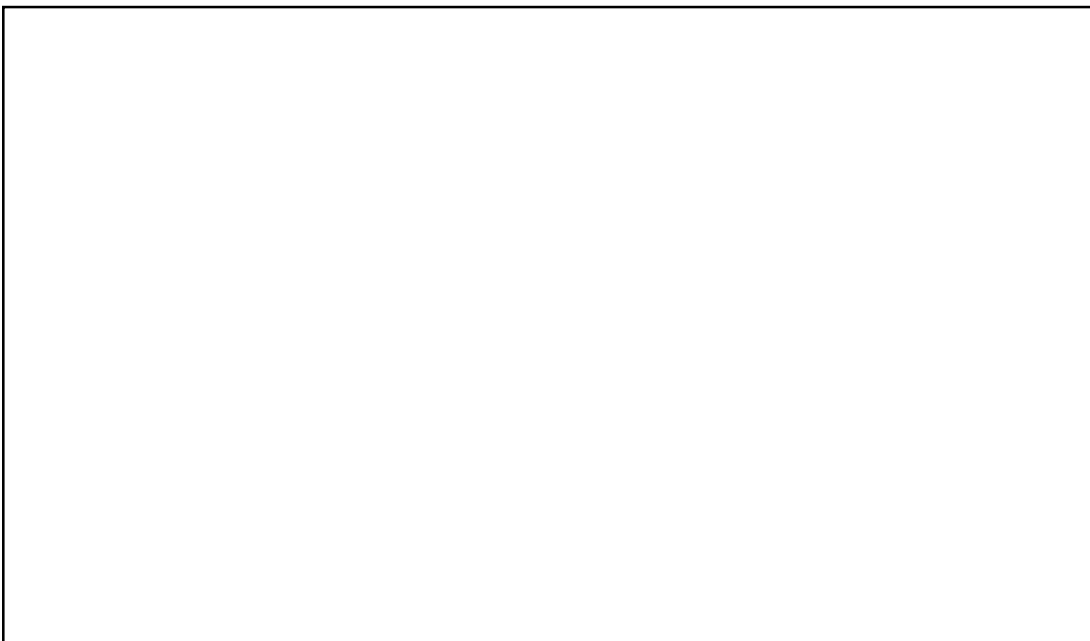


Figura 24. Año 2004 - Análisis multivariante de los atributos sensoriales e instrumentales de Manzanas Kiku 8 procedentes de Uruguay y China.
 Referencias: Grupo A: 1 y 7 días: KU = Kiku 8 de Uruguay; Grupo B: 1 día: KCh = Kiku 8 de China.
 Grupo C: 7 días: KCh = Kiku 8 de China.



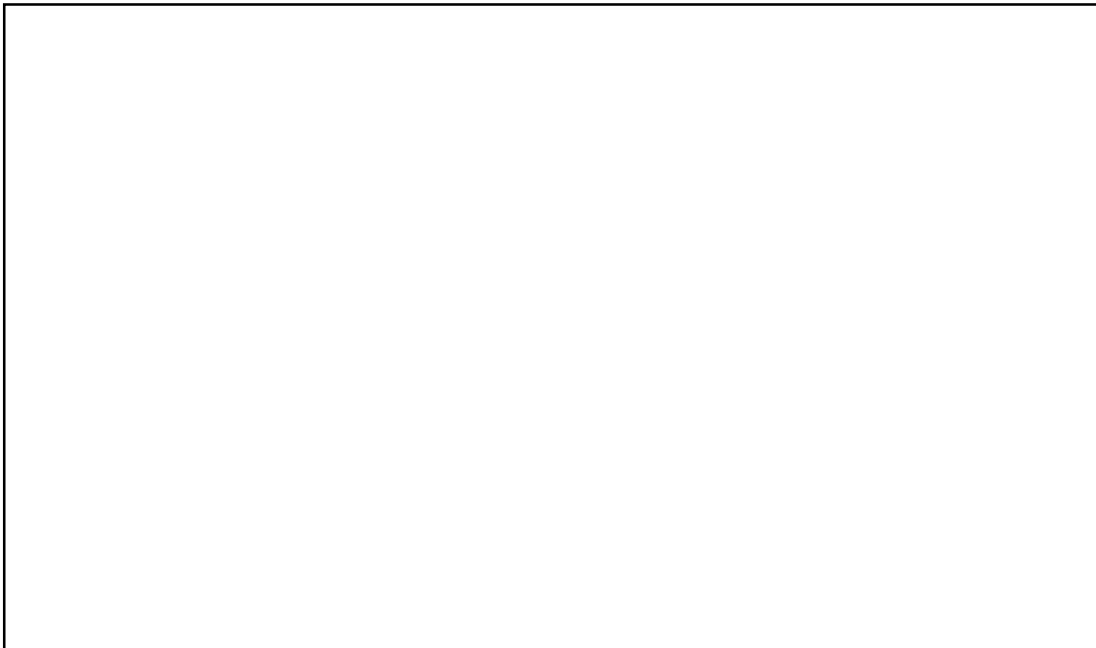


Figura 23. Año 2005 - Análisis multivariante de los atributos sensoriales e instrumentales de Manzanas Top Red y Red Chief procedentes de Uruguay, Europa y Argentina.
 Referencias: Grupo A: 1 y 7 días: TRUruguay = Top Red de Uruguay;
 Grupo B: 1 y 7 días: RChUruguay = Red Chief de Uruguay.
 Grupo C: 1 y 7 días: RChArgentina = Red Chief de Argentina.
 Grupo D: 1 y 7 días: RCHEuropa: Red Chief de Europa.

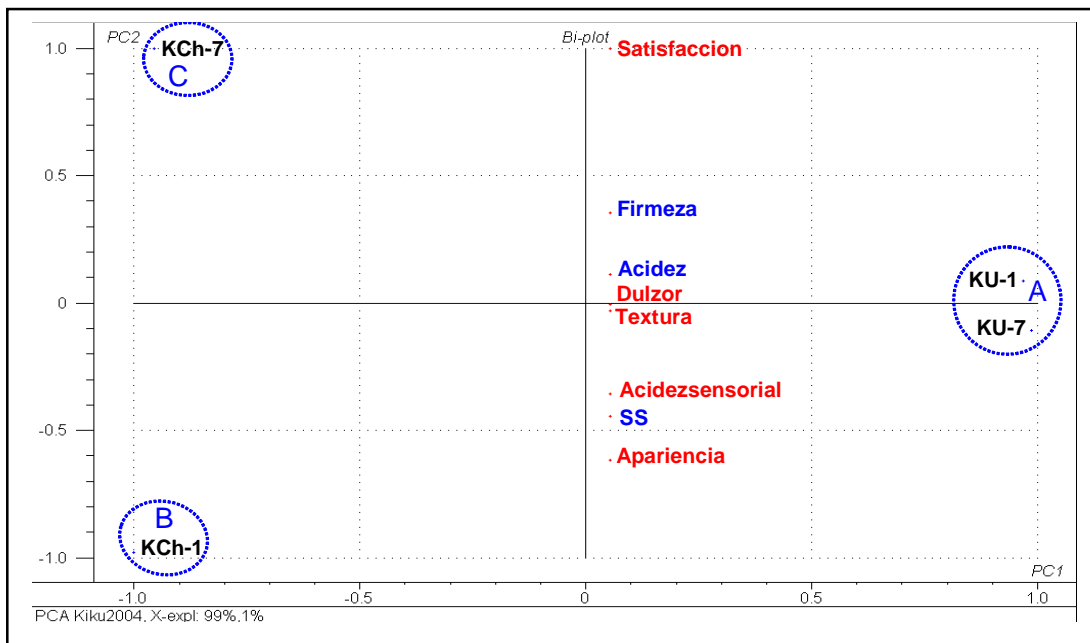


Figura 24. Año 2004 - Análisis multivariante de los atributos sensoriales e instrumentales de Manzanas Kiku 8 procedentes de Uruguay y China.
 Referencias: Grupo A: 1 y 7 días: KU = Kiku 8 de Uruguay; Grupo B: 1 día: KCh = Kiku 8 de China.
 Grupo C: 7 días: KCh = Kiku 8 de China.



Las manzanas uruguayas fueron caracterizadas por ser más ácidas y más firmes, recibiendo además mayores puntuaciones, por parte del consumidor español, de textura y acidez percibida sensorialmente.

Las manzanas europeas se diferenciaron por su mayor dulzor sensorial y más alto contenido de sólidos solubles.

Las manzanas procedentes de China no mostraron ninguna característica relevante, excepto la apariencia, en relación con los atributos sensoriales evaluados, ni con los valores físico-químicos analizados.

Se puede señalar una muy buena correlación entre las dos medidas instrumentales de acidez y firmeza, con sus correspondientes atributos sensoriales (Figura 25).

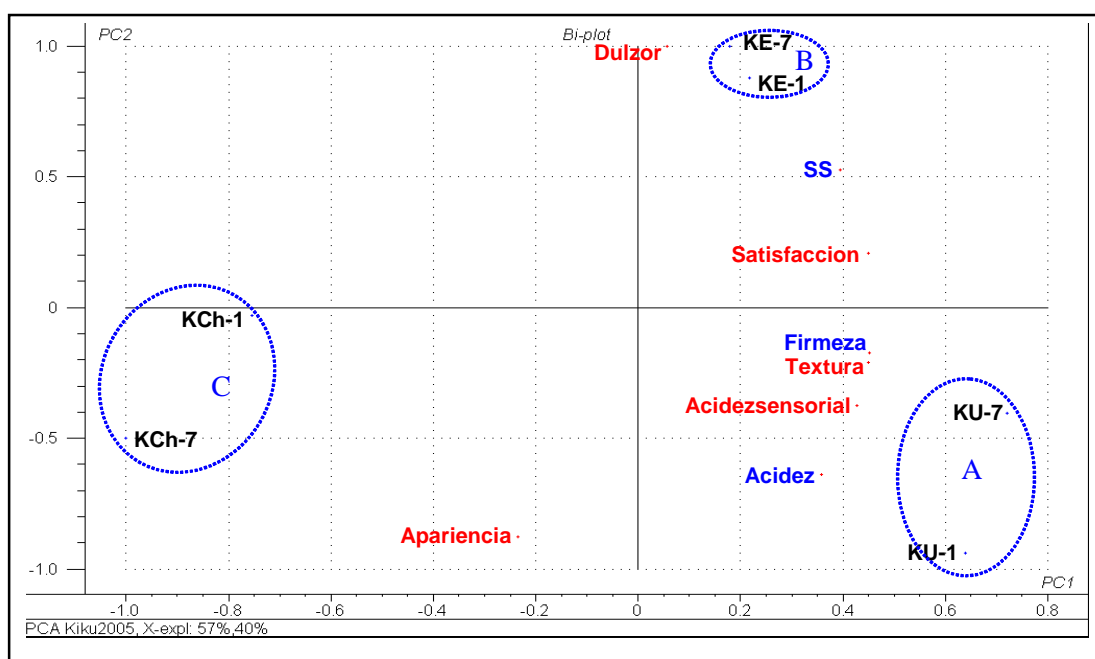


Figura 25. Año 2005. Análisis multivariante de los atributos sensoriales e instrumentales de Manzanas Fuji - Kiku 8 procedentes de Uruguay, China y Europa.

Referencias:

Grupo A: 1 y 7 días: KU = Kiku 8 de Uruguay.

Grupo B: 1 y 7 días: KE = Kiku 8 de Europa.

Grupo C: 1 y 7 días: KCh = Kiku 8 de China.

5. INFLUENCIA DE LOS PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS SOBRE EL GRADO DE SATISFACCIÓN DEL CONSUMIDOR

Aquellos parámetros que más afectan al grado de satisfacción del consumidor, son una herramienta muy importante en la optimización de la producción, el manejo, almacenamiento y comercialización de frutas. En este sentido los datos obtenidos en este trabajo han permitido correlacionar la calidad organoléptica de la fruta, medida a través de firmeza de pulpa, acidez y contenido de sólidos solubles, con la variable sensorial de grado de satisfacción que el consumidor experimentó al saborear una manzana, independientemente de su procedencia.

En las manzanas Galas y en el primer año de evaluación, la firmeza de pulpa de la

fruta, fue el parámetro que más influyó en el grado de satisfacción. En el 2005, los resultados fueron similares, excepto que la acidez de la fruta afectó en forma similar que la textura (Figura 26).

En las manzanas Top Red y Red Chief y en los dos períodos de evaluación, el contenido de sólidos solubles fue el parámetro que más influyó en el grado de satisfacción, seguido de la acidez. En tanto la firmeza de pulpa tuvo la menor influencia (Figura 27).

En las manzanas Kiku 8, el primer año, la firmeza de pulpa manifestó la mayor incidencia en el grado de satisfacción. En tanto, en el segundo año, el contenido de sólidos solubles fue el parámetro que mejor se correlacionó con esta variable sensorial, seguida de la firmeza de pulpa. La acidez, en ambos años, fue el parámetro de menor influencia (Figura 28).

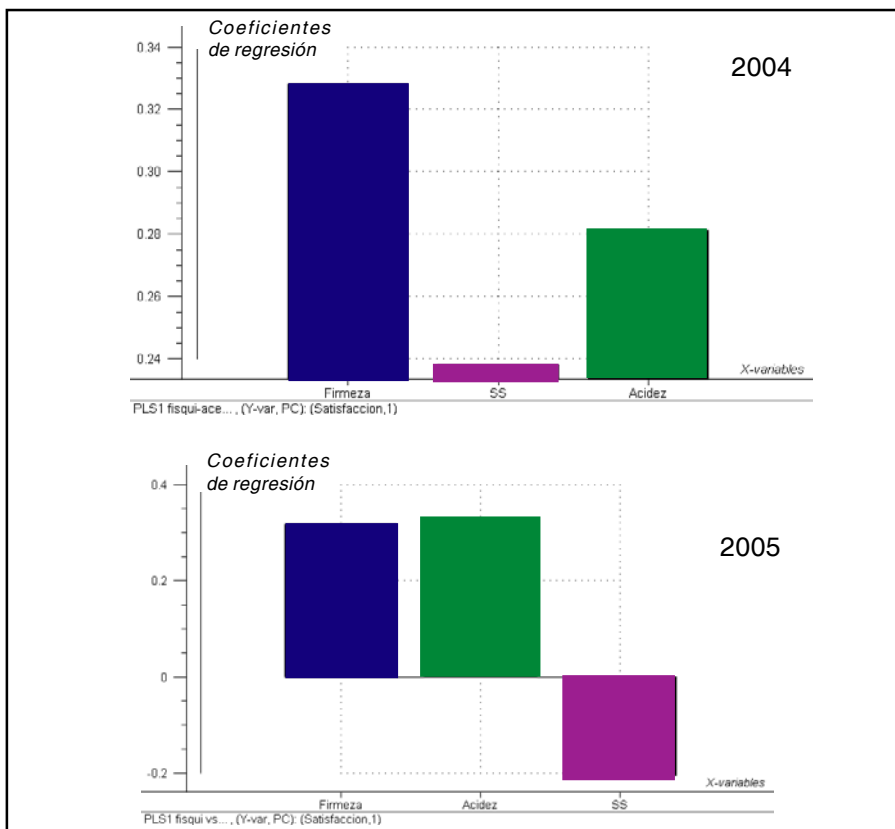


Figura 26. Manzanas Royal Gala y Brasil Gala. Coeficientes de regresión entre parámetros físico-químicos de la fruta y el grado de satisfacción del consumidor.

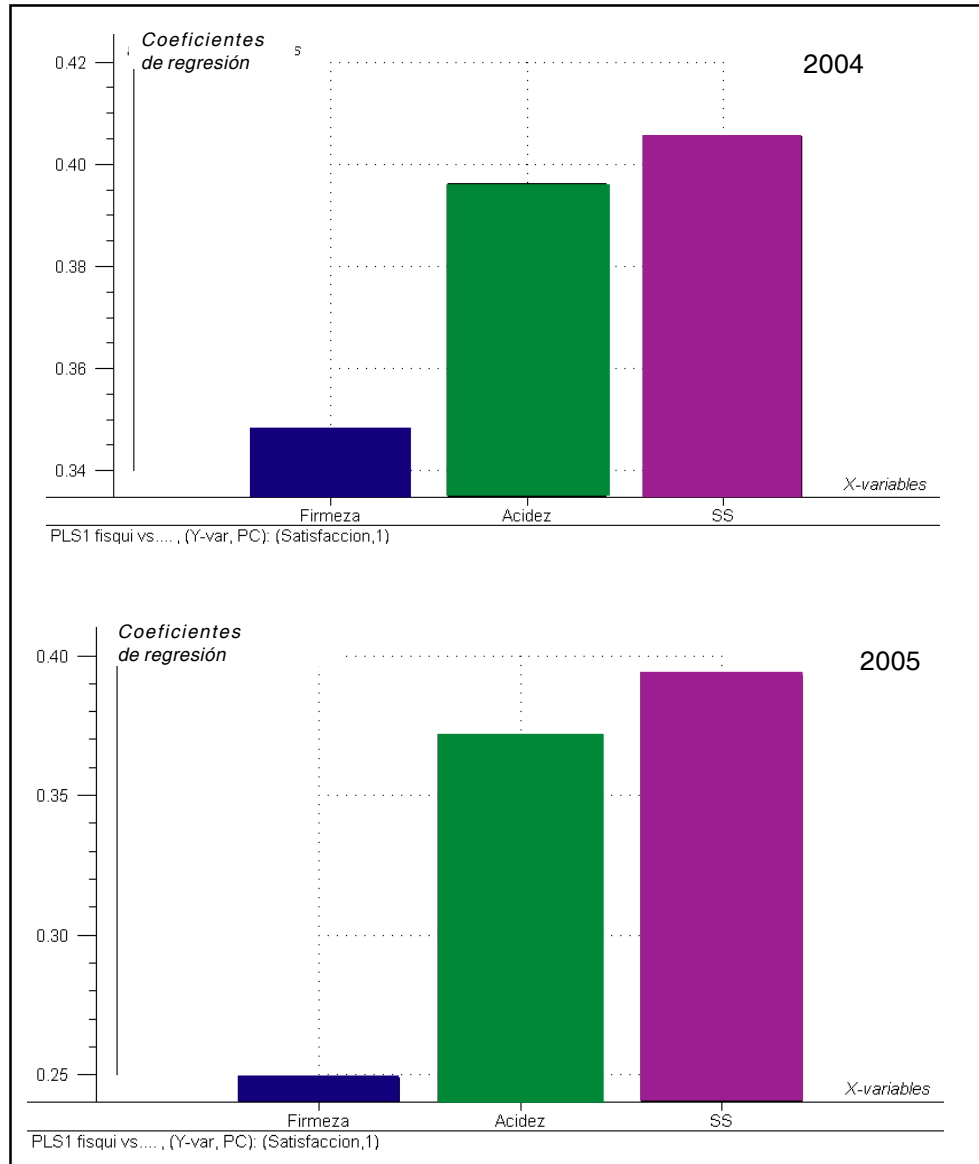


Figura 27. Manzanas Top Red Y Red Chief. Coeficientes de regresión entre parámetros físico-químicos de la fruta y el grado de satisfacción del consumidor.

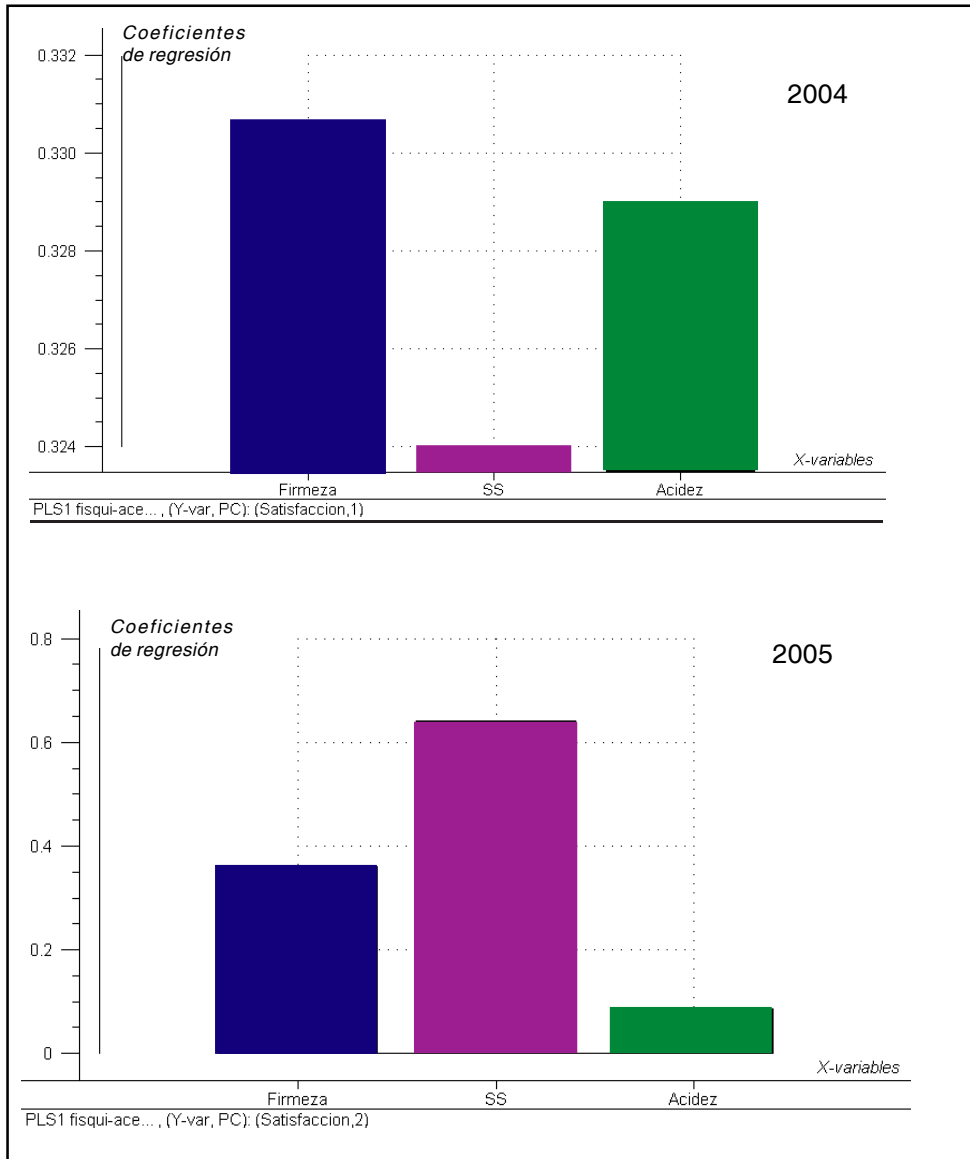


Figura 28. Manzana Fuji - Kiku 8. Coeficientes de regresión entre parámetros físico-químicos de la fruta y el grado de satisfacción del consumidor.

6. DETERMINACIÓN DE LOS AROMAS

6.1. Manzanas Royal Gala y Brasil Gala

El análisis estadístico del aroma total emitido después de 1 día de permanencia a 20° C de variedades del grupo Gala demostró que las manzanas Royal Gala de Uruguay obtuvieron una mayor producción de aroma total respecto a las de Argentina, Europa y a la Brasil Gala de Uruguay. Esta característica se mantuvo luego de 7 días, aunque la emisión de aromas entre la Royal

Gala de Uruguay y Argentina fue similar estadísticamente (Figura 29).

Los compuestos aromáticos detectados en esta variedad fueron siete: el acetato de butilo, el acetato de 2-metilbutilo, el acetato de hexilo, el propanoato de butilo, el acetato de pentilo, el propanoato de hexilo y el 2-metilbutanoato de hexilo. Las manzanas Royal Gala de Uruguay, al cabo de 1 día de permanencia a 20° C fueron las que obtuvieron una más alta emisión (Figura 30). Sin embargo, al cabo de 7 días a 20° C, las manzanas Royal Gala procedentes de Argentina, obtuvieron mayores emisiones de acetato de 2-metilbutilo, de propanoato de hexilo y de 2-metilbutanoato de hexilo (Figura 31).

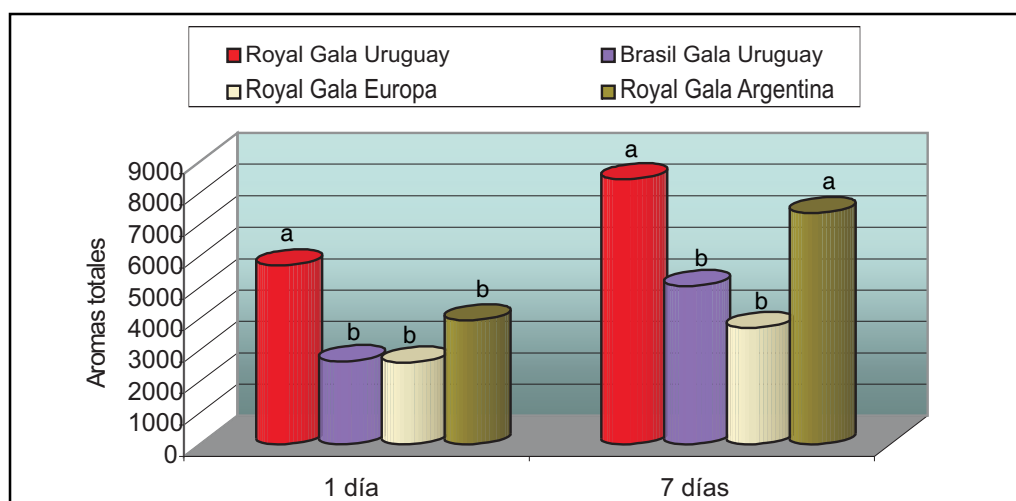


Figura 29. Emisión de aroma total de manzanas Royal Gala y Brasil Gala procedentes de Uruguay, Argentina y Europa tras 1 y 7 días a 20° C y expresados en µg/kg. Letras distintas dentro de cada conjunto de barras, representan diferencias significativas por el test de Tuckey a $p \leq 0.05$.

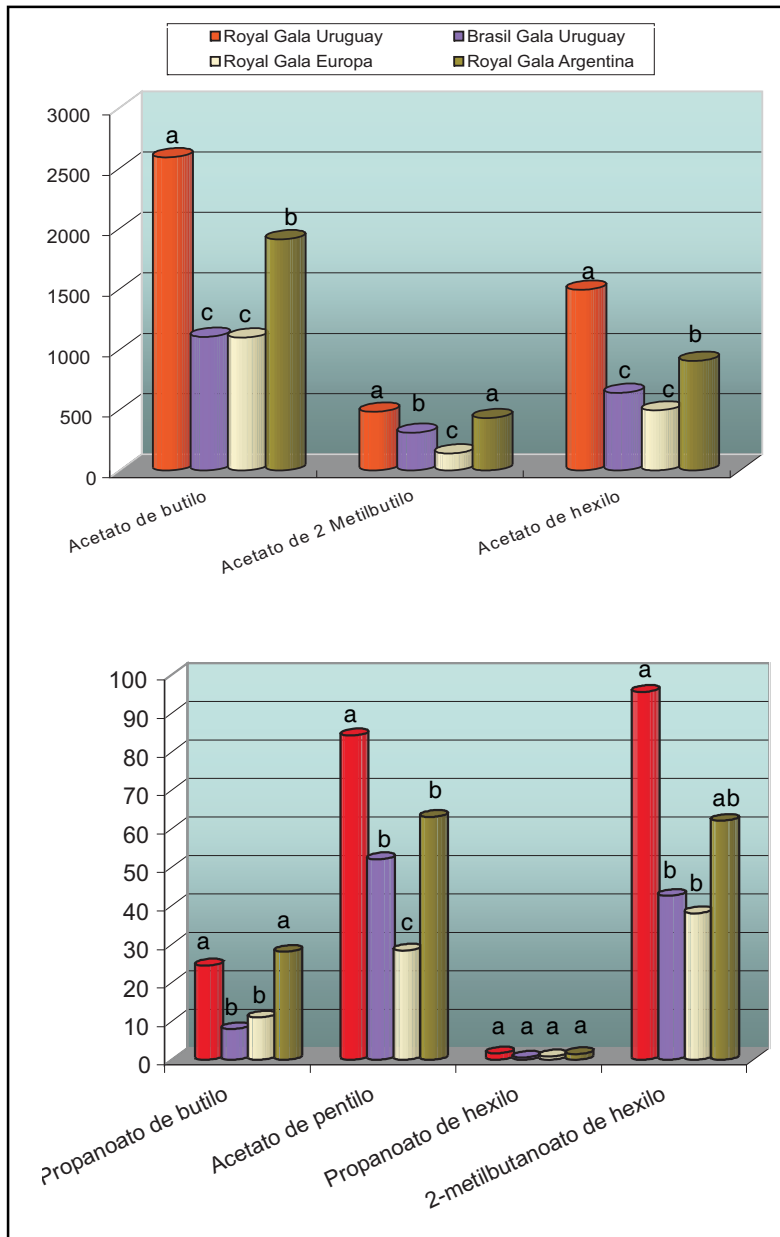


Figura 30. Emisión de acetato de butilo , de acetato de 2-metilbutilo , de acetato de hexilo, de propanoato de butilo, de acetato de pentilo, de propanoato de hexilo y de 2-metilbutanoato de hexilo en manzanas Royal Gala y Brasil Gala procedentes de Uruguay, Argentina y Europa tras 1 día a 20° C y expresados en µg/kg.

Letras distintas dentro de cada conjunto de barras, representan diferencias significativas por el test de Tuckey a $p \leq 0.05$.

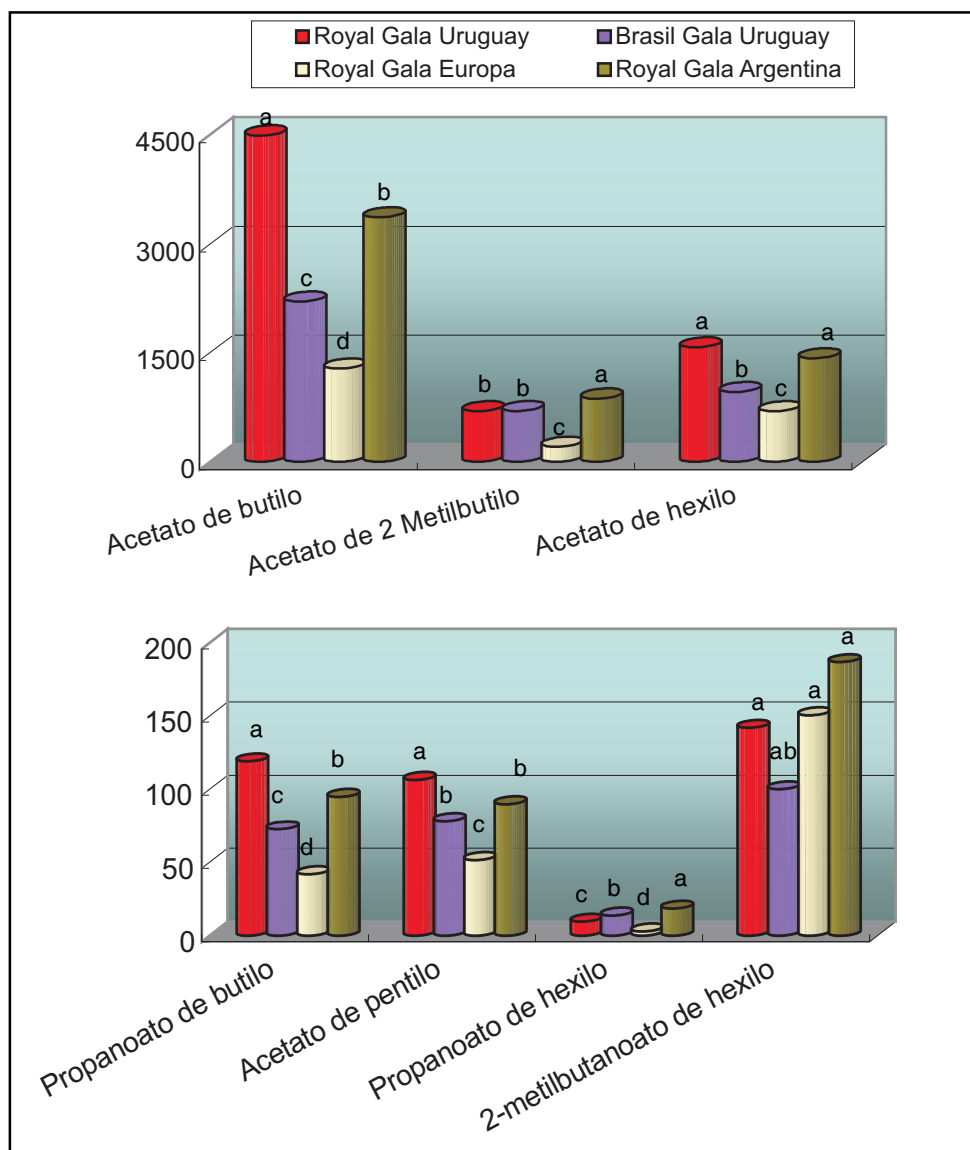


Figura 31. Emisión de acetato de butilo, de acetato de 2-metilbutilo, de acetato de hexilo, de propanoato de butilo, de acetato de pentilo, de propanoato de hexilo y de 2-metilbutanoato de hexilo en manzanas Royal Gala y Brasil Gala procedentes de Uruguay, Argentina y Europa tras 7 días a 20° C y expresados en $\mu\text{g}/\text{kg}$. Letras distintas dentro de cada conjunto de barras, representan diferencias significativas por el test de Tuckey a $p \leq 0.05$.

6.2. Manzanas Fuji - Kiku 8

El análisis estadístico del aroma total emitido después de 1 y 7 días de permanencia a 20° C de la variedad Kiku 8 procedente de Uruguay, China y Europa, demostró que en ambos periodos, la manzana procedente de China obtuvo una mayor producción de aroma total respecto a la procedente de Uruguay y de Europa (Figura 32). Sin embargo, se ha de resaltar que esta menor producción de aroma total en el caso de la manzana procedente de Uruguay, no causó un efecto negativo en el grado de satisfacción que proporcionó al consumidor. Esto pudo ser debido a que analizados los compuestos con mayor impacto en el aroma y por consiguiente en el sabor, no se observaron diferencias que sobresalieran entre las distintas procedencias. Los compuestos aromáticos identificados como de más impacto en el aroma de esta variedad, por tener un umbral olfativo bajo, fueron el acetato de

butilo, el acetato de 2-metilbutilo, el propanoato de butilo, el hexanoato de etilo, el acetato de hexilo y el 2-metilbutanoato de hexilo. En el día 1 a 20° C, se observó que para el acetato de 2-metilbutilo y para el propanoato de butilo no hubo diferencias entre las manzanas de las distintas procedencias y con excepción del acetato de hexilo, las manzanas de Uruguay y de Europa no presentaron diferencias (Figura 33). En el día 7 a 20° C, se observó que para el acetato de 2-metilbutilo las manzanas procedentes de Uruguay y de Europa fueron diferentes respecto a las procedentes de China, obteniéndose en este caso una mayor emisión de este compuesto en las manzanas uruguayas y europeas. No se observaron diferencias entre las tres procedencias en relación al propanoato de butilo ni para el acetato de hexilo. La manzana procedente de China, obtuvo una mayor emisión de acetato de butilo, hexanoato de etilo y 2-metilbutanoato de hexilo (Figura 34).

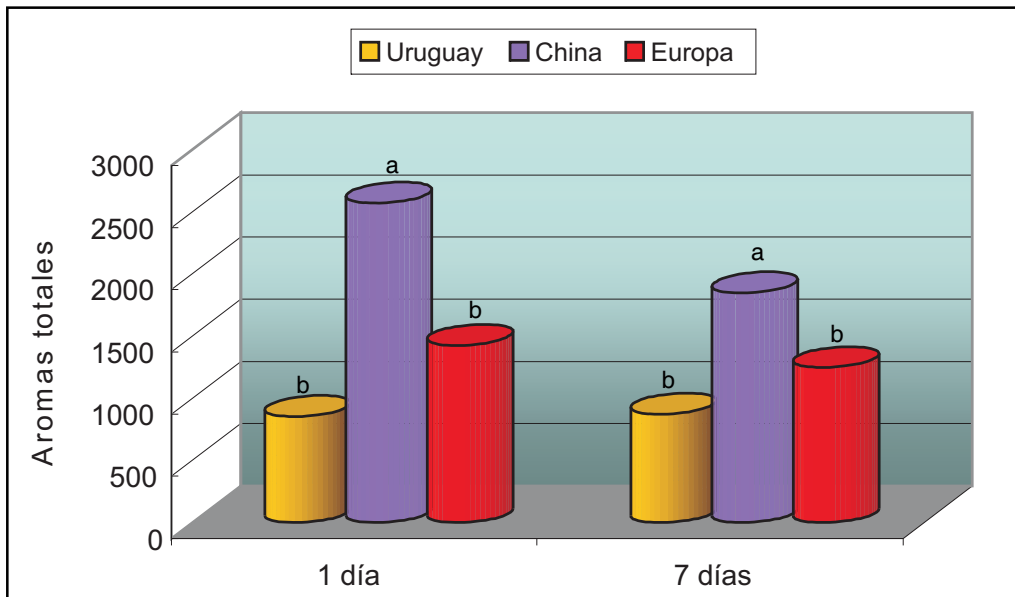


Figura 32. Emisión de aroma total de manzanas Fuji (Kiku 8) procedentes de Uruguay, China y Europa tras 1 y 7 días a 20 °C y expresados en µg/kg. Letras distintas dentro de cada conjunto de barras, representan diferencias significativas por el test de LSD Tuckey a $p \leq 0.05$.

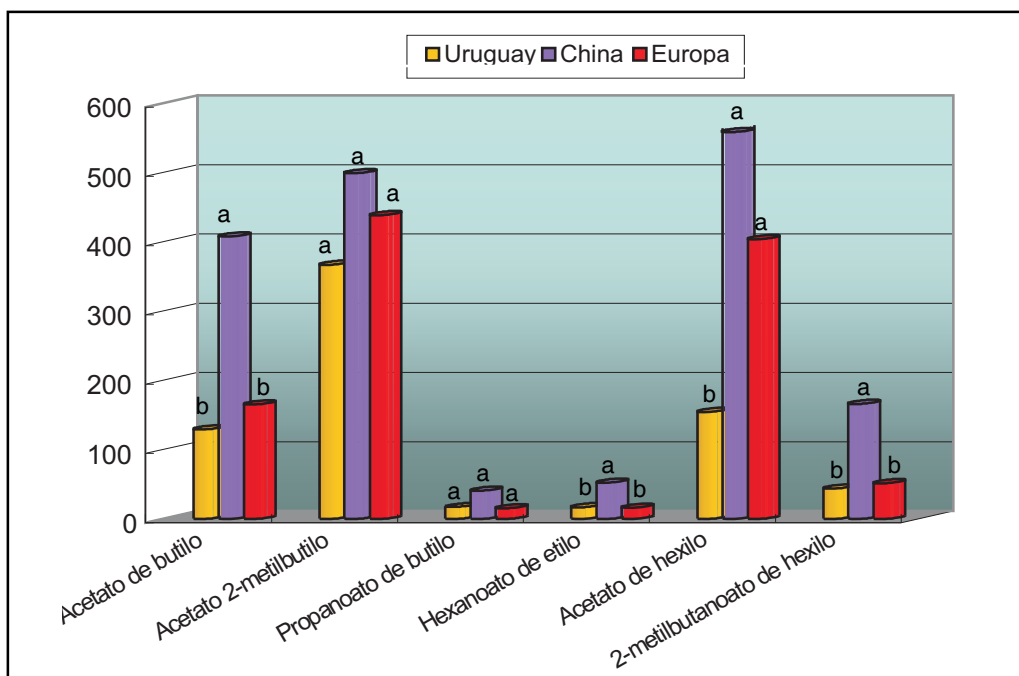


Figura 33. Emisión de acetato de butilo, acetato de 2-metilbutilo, propanoato de butilo, hexanoato de etilo, acetato de hexilo y de 2-metilbutanoato de hexilo en manzanas Fuji (Kiku 8) procedentes de Uruguay, China y Europa tras 1 día a 20° C y expresados en µg/kg. Letras distintas dentro de cada conjunto de barras, representan diferencias significativas por el test de Tuckey a $p \leq 0.05$.

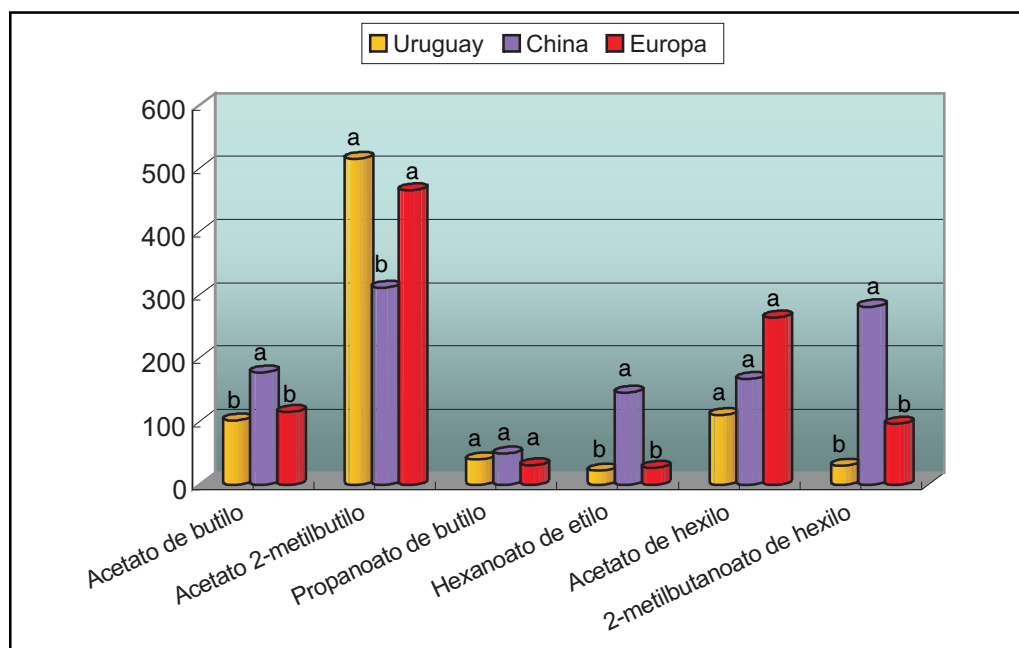


Figura 34. Emisión de acetato de butilo, acetato de 2-metilbutilo, propanoato de butilo, hexanoato de etilo, acetato de hexilo y de 2-metilbutanoato de hexilo en manzanas Fuji (Kiku 8) procedentes de Uruguay, China y Europa tras 7 días a 20° C y expresados en µg/kg. Letras distintas dentro de cada conjunto de barras, representan diferencias significativas por el test de Tuckey a $p \leq 0.05$.

7. CONCLUSIONES

En las condiciones del presente trabajo, las conclusiones más relevantes son:

- Las Galas uruguayas ofrecieron, en general, desde el punto de vista del consumidor el mayor grado de satisfacción, comparadas con las de Argentina y Europa.
- Las manzanas Red Chief de Uruguay, fueron competitivas en relación al grado de satisfacción, frente a su similar de Argentina y Chile
- Las manzanas Kiku 8 produjeron en el consumidor el mayor grado de satisfacción, comparadas con la de Europa y China.
- La fruta frigoconservada y de atmósfera controlada, no es competitiva en calidad organoléptica y sensorial, frente a sus similares de contra estación.
- La firmeza de pulpa es el parámetro físico y sensorial, que el consumidor diferencia fácilmente durante la degustación.
- En las manzanas Galas, la firmeza de pulpa afecta directamente el grado de satisfacción del consumidor.

8. CITRUS

8.1. Mandarina Nova

8.1.1. Determinaciones físico - químicas

Paralelamente a la evaluación sensorial de los consumidores, se determinaron en el laboratorio los principales parámetros de calidad de la fruta.

Las mediciones realizadas en los dos años a 1 y 7 días a 20° C, registraron un mayor porcentaje de jugo en la fruta enviada en el 2004 con respecto a la del 2003.

El color amarillo de la cáscara, fue significativamente mayor en las mandarinas del primer año, en ambas fechas de evaluación.

La firmeza de la fruta del 2004 a los 7 días mostró un grado de deformación significativamente mayor que la evaluada en los otros períodos.

La relación azúcar/acidez (ratio), uno de los principales valores indicadores de calidad, registró un valor adecuado desde el punto de vista comercial en ambos años de evaluación. No obstante ello, las mandarinas del 2004, con un mayor nivel de sólidos solubles, presentaron un ratio significativamente menor comparadas con las del año anterior, debido a su mayor acidez (Cuadro 11).

8.1.2. Panel de consumidores

El perfil sensorial de los consumidores de España en el 2003 y 2004, para mandarina Nova, en el día 1 y 7 a 20° C, son mostrados en la Figura 35.

Las características externas de la fruta, como color, brillo y firmeza fueron calificadas con valores altos, dentro de la escala utilizada por los consumidores.

En el primer año de evaluación, el color y brillo de la piel, fueron destacados con valores significativamente más altos en el primer día de evaluación, en relación a los siete días a 20° C.

De las características internas de la fruta, el color fue el más valorado por parte del consumidor en los dos años de degustación.

La jugosidad de las mandarinas, en ambos años, no mostró diferencias entre el 1 y 7 días a 20° C. No obstante ello, a la fruta del 2004, el consumidor le otorgó valores superiores en jugosidad, que a la del año anterior.

El olor externo e interno fueron los que recibieron menores puntajes en ambos años de cata.

En cuanto al dulzor (sólidos solubles), los consumidores le otorgaron un valor igual o por encima de la media de la escala.

Comparando los valores obtenidos de acidez sensorial en este período, los mis-

Cuadro 11. Mandarina Nova. Año 2003 y 2004. Valores medios de porcentaje de jugo, color de cáscara, firmeza, sólidos solubles, acidez y ratio al 1 y 7 días a 20° C.

Año	Días a 20 °C	Jugo %	Color* de cáscara	Firmeza (mm de deformación)	Sólidos Solubles (° Brix)	Acidez (% de ácido cítrico)	Ratio**
2003	1	44.5B	11.96A	3.6B	11.98B	1.01B	11.8A
	7	31.8C	11.08A	3.3B	10.52C	0.97B	10.8A
2004	1	53.8A	9.46B	3.9B	12.4A	1.2A	10.1B
	7	53.7A	9.16B	4.4A	12.2A	1.2A	10.5BC

Valores seguidos de la misma letra, en cada columna, indican diferencias no significativas a P = 0.05 según LSD.

* IC= a/Lb*1000.

** Relación Sólidos Solubles/Acidez.

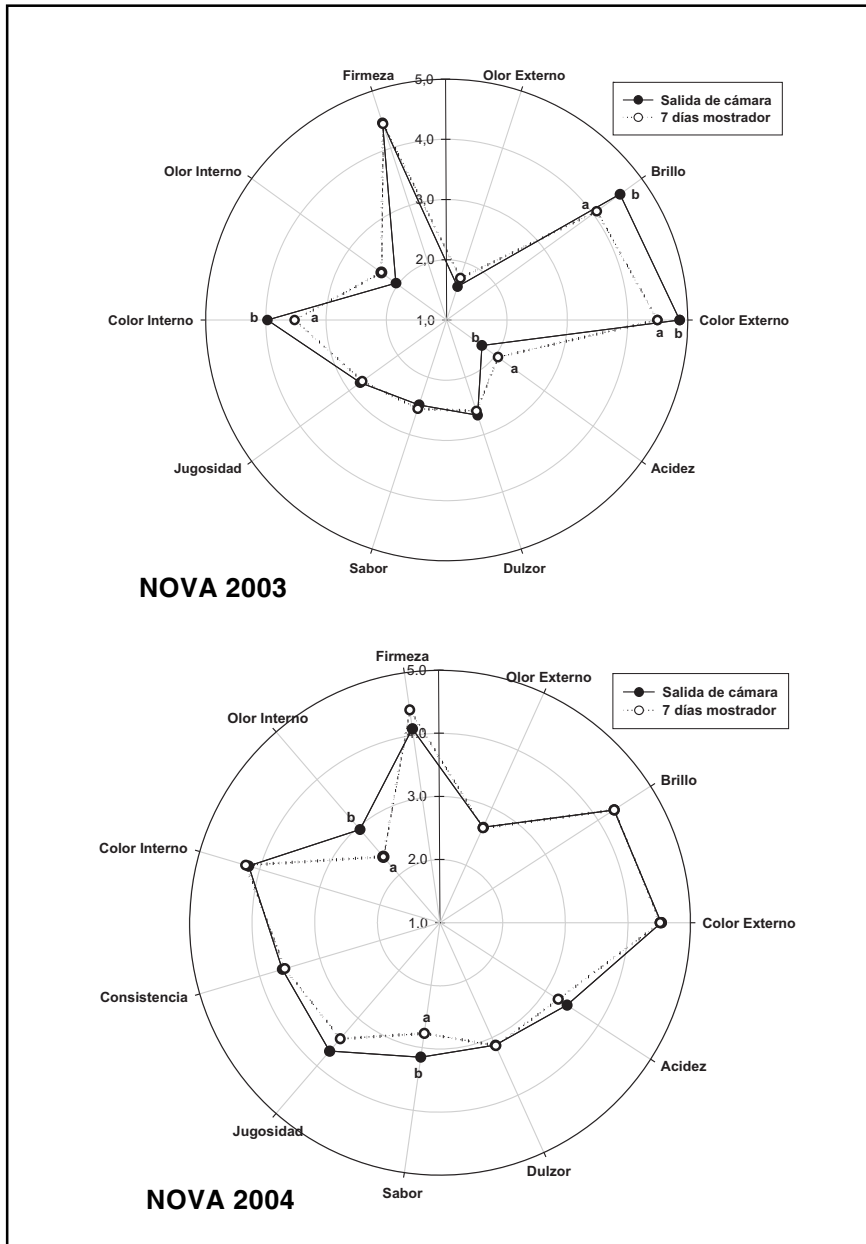


Figura 35. Mandarina Nova. Años 2003 - 2004. Perfil sensorial de los consumidores de España luego de 1 y 7 días a 20° C. Valores de los ejes corresponde a una escala hedónica verbal, 1= muy poco, 5= mucho. Separación de medias con una $P \leq 0.05$, test Tukey-Kramer.

mos fueron coincidentes con las determinaciones fisicoquímicas, que mostraron una acidez relativamente alta (Cuadro 11).

El grado de satisfacción que produjo en el consumidor la mandarina Nova al 1 y 7 días a 20° C, en ambos años, la ubicó en el concepto de "me gusta mucho", dentro de la escala de valoración utilizada.

8.2. Naranja Washington Navel

8.2.1. Determinaciones físico - químicas

De las características fisicoquímicas de la naranja Washington Navel, el contenido de jugo fue similar en ambos años al momento del análisis realizado en España. En

tanto, luego de 7 días a 20° C, la jugosidad disminuyó significativamente en la fruta cosechada en el 2003, siendo que en el 2004 la fruta mantuvo las concentraciones iniciales.

El color externo predominante fue el amarillo en todas las determinaciones colorimétricas, pero en el 2004 y luego de 7 días a 20° C, se obtuvieron valores indicativos de superior coloración amarilla.

La firmeza de la fruta, fue similar, pero en el 2004 y luego de 7 días a 20° C, la fruta mostró un menor grado de deformación estadísticamente significativo.

La relación sólidos solubles/acidez o ratio fue significativamente mayor en la fruta evaluada en el 2004, debido al mayor contenido de sólidos solubles y menor acidez (Cuadro 12).

8.2.2. Panel de consumidores

En el primer año de evaluación y en el día 1 de degustación, los atributos más destacados por el consumidor fueron el color externo, brillo, firmeza y jugosidad. Luego de 7 días a 20° C, se valoró significativamente menos a la firmeza, brillo y color externo, en tanto se mantuvo el concepto en relación al contenido de jugo.

Los atributos menos valorados fueron el olor interno y externo, acidez, dulzor y color interno. En el caso del dulzor y acidez sensorial, la percepción del consumidor no concordó con los datos obtenidos en el laboratorio, donde se obtuvieron alto contenido de sólidos solubles y ácido cítrico (Cuadro 12).

En el segundo año de evaluación, la firmeza de las naranjas fue la característica más valorada, seguida de la jugosidad y acidez.

El color externo e interno, así como el olor externo y dulzor, fueron los menos valorados. El brillo y color externo, disminuyeron significativamente, a concepto del degustador luego de 7 días y en relación al día 1 a 20° C.

Del mismo modo que en el año anterior, los datos de acidez y dulzor percibidos por el degustador, no se correspondieron con los valores químicos de laboratorio.

El sabor, referido al característico de la especie, fue calificado por encima de la media de la escala en ambos años (Figura 36).

El grado de satisfacción que produjo en el consumidor la naranja Washington Navel al 1 y 7 días a 20° C, en ambos años, la ubicó en el concepto de "me gusta mucho", dentro de la escala utilizada.

Cuadro 12. Naranja Washington Navel. Año 2003 y 2004. Valores medios de porcentaje de jugo, color de cáscara, firmeza, sólidos solubles, acidez y ratio al 1 y 7 días a 20° C.

Año	Días a 20 °C	Jugo %	Color* de cáscara	Firmeza (mm de deformación)	Sólidos Solubles (° Brix)	Acidez (% de ácido cítrico)	Ratio **
2003	1	45.4A	4.81C	3.2A	11.2A	1.37A	8.22C
	7	31.1C	5.36B	3.4A	10.2B	1.25A	8.19C
2004	1	40.1AB	5.25B	3.25A	11.4A	0.89C	12.8A
	7	39.3 B	6.03A	2.69B	11.2A	1.02B	10.9B

Valores seguidos de la misma letra, en cada columna, indican diferencias no significativas a P = 0.05 según LSD.

* IC= a/Lb*1000.

** Relación Sólidos Solubles/Acidez.

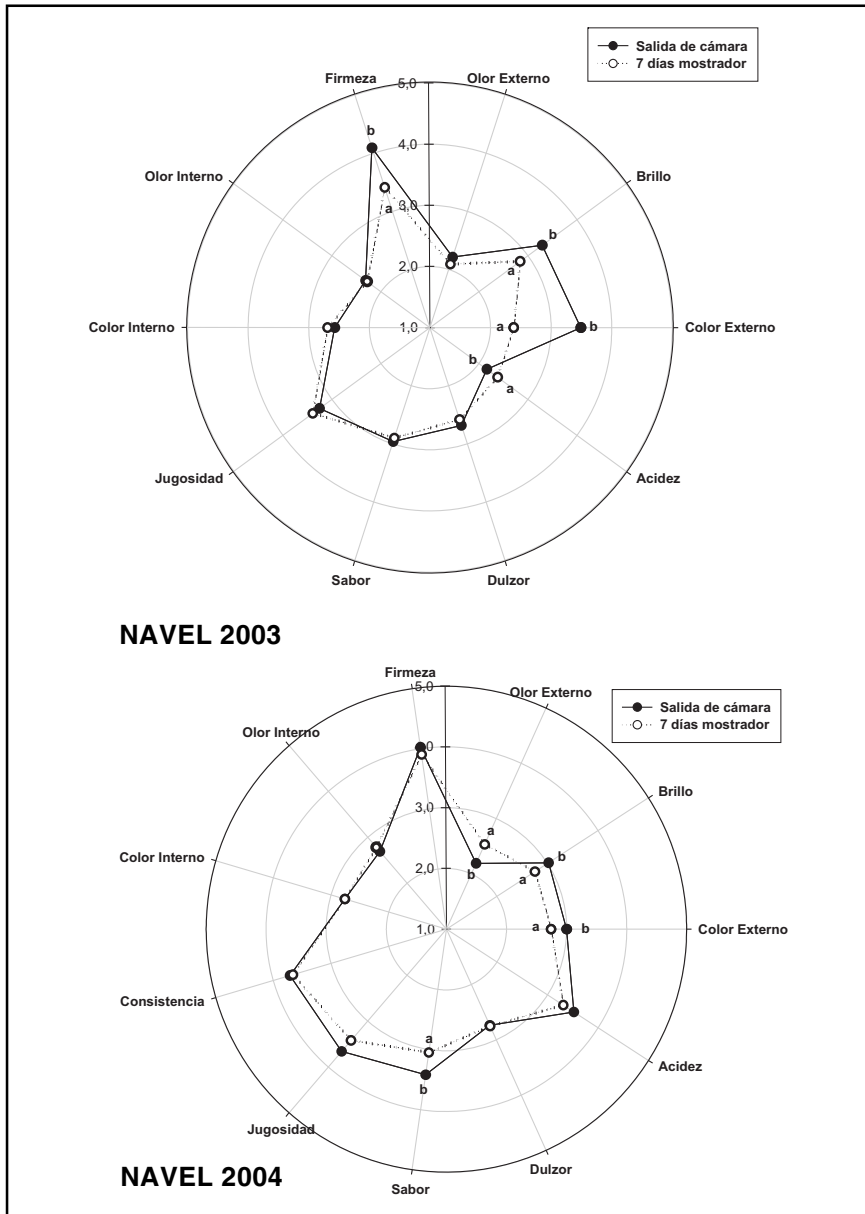


Figura 36. Naranja Washington Navel. Años 2003 - 2004. Perfil sensorial de los consumidores de España luego de 1 y 7 días a 20° C. Valores de los ejes corresponde a una escala hedónica verbal, 1= muy poco a 5= mucho. Separación de medias con una $p \leq 0.05$, test Tukey-Kramer.

8.3. Mandarina Ortanique

8.3.1. Determinaciones físico - químicas

Los análisis de contenido de jugo, color de cáscara y firmeza no mostraron diferencias en los dos períodos evaluados. El Índice Colorimétrico obtenido correspondió a una predominancia del color naranja en la piel de la fruta.

La relación entre los sólidos solubles y acidez se incrementó significativamente luego de 7 días a 20° C (Cuadro 13).

8.3.2. Panel de consumidores

Las características mejor valoradas por el consumidor, fueron la firmeza, brillo, color interno y externo. El olor interno y externo de la fruta, obtuvieron menores valores dentro de la escala utilizada. Los restantes parámetros internos, fueron similarmente calificados, destacándose una acidez sensorial relativamente baja, comparada con el dulzor (Figura 37).

Cuadro 13. Mandarina Ortanique. Año 2003. Valores medios de porcentaje de jugo, color de cáscara, firmeza, sólidos solubles, acidez y ratio a los 1 y 7 días a 20° C.

Año	Días a 20 °C	Jugo %	Color* de cáscara	Firmeza (mm de deformación)	Sólidos Solubles (° Brix)	Acidez (% de ácido cítrico)	Ratio**
2003	1	36.1A	9.22A	4.4A	12.1A	1.04A	11.7B
	7	33.7A	9.26A	4.1A	11.7B	0.96A	12.3A

Valores seguidos de la misma letra, en cada columna, indican diferencias no significativas a P = 0.05 según LSD. * IC= a/Lb*1000. ** Relación Sólidos Solubles/Acidez.

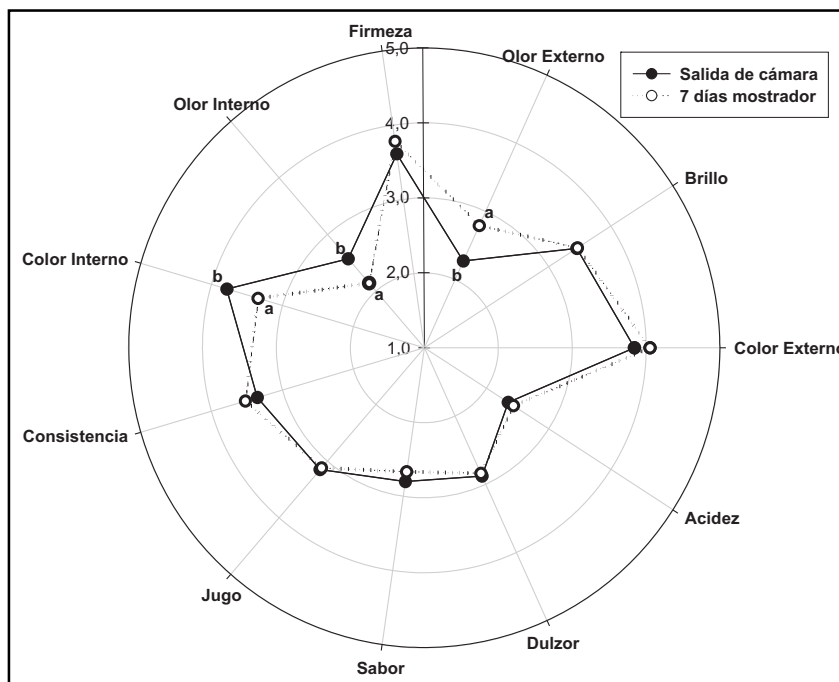


Figura 37. Mandarina Ortanique. Año 2003. Perfil sensorial de los consumidores de España luego de 1 y 7 días a 20° C.

Valores de los ejes corresponde a una escala hedónica verbal, 1= muy poco a 5= mucho. Separación de medias con una p<0.05, test Tukey-Kramer.

8.4. Naranja Valencia

8.4.1. Determinaciones físico - químicas

El análisis de laboratorio mostró que no existieron variaciones de los parámetros estudiados entre 1 y 7 días a 20° C, con excepción del color y contenido de azúcar. Esta variedad se caracterizó por su firmeza y un nivel de acidez ligeramente alto (Cuadro 14).

8.4.2. Panel de consumidores

Los parámetros externos brillo y firmeza obtuvieron los mayores valores, destacándose la firmeza, que se correspondió con los datos de laboratorio. En esta variedad también el olor interno y externo, fueron los que recibieron valores menores o cercanos a la media de la escala.

Los otros parámetros sensoriales internos, tales como color de jugo, sabor, dulzor y acidez, fueron similarmente calificados, encontrándose en general, por encima de la media de la escala (Figura 38).

Cuadro 14. Naranja Valencia. Año 2003. Valores medios de porcentaje de jugo, color de cáscara, firmeza, sólidos solubles, acidez y ratio a los 1 y 7 días a 20° C.

Año	Días a 20 °C	Jugo %	Color* de cáscara	Firmeza (mm de deformación)	Sólidos Solubles (° Brix)	Acidez (% de ácido cítrico)	Ratio**
2003	1	34.7A	5.45A	2.9A	11.2A	1.28A	8.8A
	7	36.2A	2.73B	2.6A	9.9B	1.20A	8.3A

Valores seguidos de la misma letra, en cada columna, indican diferencias no significativas a P = 0.05 según LSD.

* IC= a/Lb*1000.

** Relación Sólidos Solubles/Acidez.

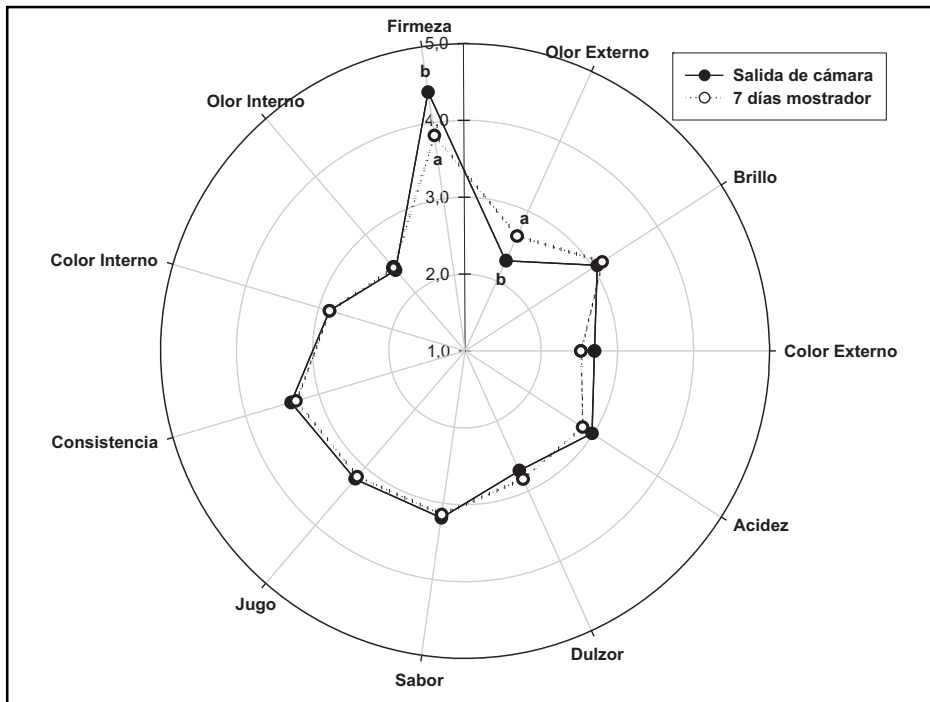


Figura 38. Naranja Valencia. Año 2003. Perfil sensorial de los consumidores de España luego de 1 y 7 días a 20° C.

Valores de los ejes corresponde a una escala hedónica verbal, 1= muy poco a 5= mucho. Separación de medias con una p ≤ 0.05, test Tukey-Kramer.

8.5. Clementina de Nules

8.5.1. Determinaciones físico - químicas

En el día 1 a 20° C, el contenido de jugo de la fruta procedente de Uruguay presentó un valor estadísticamente inferior a la Clementina de Nules presente en ese momento en el mercado español. Luego de 7 días, el análisis de este parámetro mostró que la fruta de Uruguay y del mercado disminuyeron significativamente su jugosidad, siendo esta diferencia mayor en las primeras.

En el primer día de evaluación, el Índice Colorimétrico fue estadísticamente mayor en las mandarinas uruguayas que en las del mercado. No obstante, después de 7 días a 20° C disminuyeron significativamente el valor de este índice y también en relación al día uno y siete de la fruta presente en el mercado.

La fruta de Uruguay presentó menor firmeza, expresada a través de más milímetros

de deformación, en ambas fechas de análisis, comparada con la fruta extraída del mercado.

La menor acidez de la fruta uruguaya condujo a la obtención de ratios significativamente mayores a los obtenidos en la fruta local. (Cuadro 15).

8.5.2. Panel de consumidores

Las características de jugosidad, color externo y brillo, fueron las más valoradas por el consumidor. Los otros parámetros, recibieron una calificación media, a excepción de la acidez sensorial, que fue evaluada dentro del rango poco ácida. Esta percepción coincide con los datos químicos obtenidos en el laboratorio.

El grado de satisfacción del consumidor, a 1 y 7 días a 20° C, las ubicó en el concepto de "me gusta mucho", sin diferencias significativas entre la fruta de ambos orígenes (Figura 39).

Cuadro 15. Clementina de Nules. Año 2005. Valores medios de porcentaje de jugo, color de cáscara, firmeza, sólidos solubles, acidez y ratio a los 1 y 7 días a 20° C.

Origen	Días a 20 °C	Jugo %	Color* de cáscara	Firmeza (mm de deformación)	Sólidos Solubles (° Brix)	Acidez (% de ácido cítrico)	Ratio
Uruguay	1	46.4B	11.8A	8.05A	9.7B	0.5B	19.1A
	7	31.5C	7.9 C	8.94A	10.2B	0.4B	21.2A
Mercado	1	47.6A	10.3B	5.09B	12.4A	1.2A	10.7B
	7	46.8B	10.6B	5.11B	12.3A	1.0A	12.3B

Valores seguidos de la misma letra, en cada columna, indican diferencias no significativas a P = 0.05 según LSD.

* IC= a/Lb*1000.

** Relación Sólidos Solubles/Acidez.

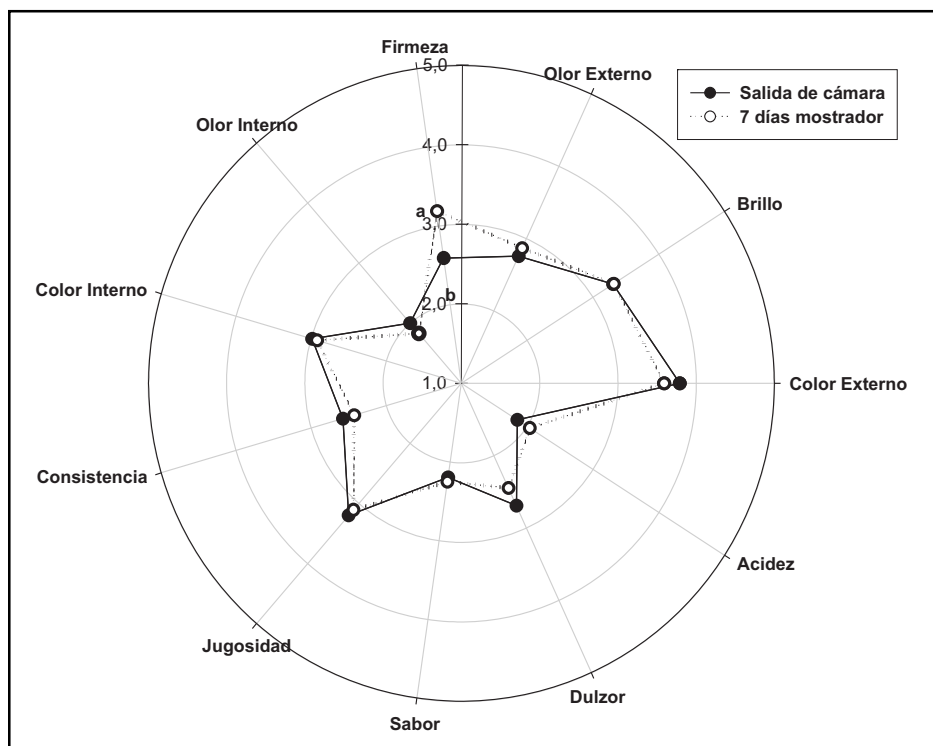


Figura 39. Clementina de Nules de Uruguay. Año 2005. Perfil sensorial de los consumidores de España, luego de 1 y 7 días a 20° C.

Valores de los ejes corresponde a una escala hedónica verbal, 1= muy poco a 5= mucho. Separación de medias con una $p \leq 0.05$, test Tukey-Kramer.

8.6. New Hall y Valencia Late

8.6.1 Determinaciones físico - químicas

La determinación de las características físico químicas mostró que el contenido de jugo de las diferentes variedades y orígenes fueron similares, luego de 7 días a 20° C. En tanto en el día 1, las naranjas Valencia Late de Europa y Egipto, mostraron niveles de jugosidad estadísticamente menores al de la fruta procedente de Uruguay.

El Índice de Color de la cáscara fue significativamente superior en la Valencia de Europa en ambas fechas de análisis conjuntamente con las de Egipto al día 1 a 20° C.

Los datos obtenidos de firmeza, mostraron que la fruta uruguaya presentó menor deformación estadísticamente significativa, en relación a las naranjas procedentes de Europa y Egipto.

El nivel de Sólidos Solubles fue estadísticamente superior en las naranjas europeas, comparadas con las de Uruguay y Egipto.

La menor acidez de la fruta de Europa que conjuntamente a un mayor contenido de azúcares, se tradujo en valores estadísticamente superiores de la relación o ratio de ambos parámetros de calidad (Cuadro 16).

8.6.2. Panel de consumidores

En la percepción global de todos los atributos de la fruta o grado de satisfacción, el consumidor valoró más a la naranja New Hall procedente de Uruguay, aunque no estadísticamente diferente a la Valencia Late de Europa. En tanto la procedente de Egipto, a juicio del degustador, registró el menor valor, el cual fue estadísticamente significativo a las dos anteriores (Figura 40).

Cuadro 16. Naranjas New Hall y Valencia Late. Año 2005. Valores medios de porcentaje de jugo, color de cáscara, firmeza, sólidos solubles, acidez y ratio a los 1 y 7 días a 20° C.

Variedad	Origen	Días a 20 °C	Jugo %	Color* de cáscara	Firmeza (mm de Deformación)	Sólidos Solubles (° Brix)	Acidez (% de ácido cítrico)	Ratio **
New Hall	Uruguay	1	44.6A	4.72B	3.80A	12.0B	1.19A	10.1C
		7	44.9A	5.40AB	3.52A	12.1B	1.14A	10.6C
Valencia Late	Europa	1	40.9B	8.18A	5.56B	13.1A	0.52D	25.1A
		7	44.7A	7.15A	5.73B	13.1A	0.70C	18.9B
Valencia Late	Egipto	1	42.8AB	6.14AB	5.03B	10.2C	0.93B	11.0C
		7	41.9AB	4.98B	4.96B	9.3C	0.86BC	10.8C

Valores seguidos de la misma letra, en cada columna, indican diferencias no significativas a P = 0.05 según LSD.

* IC= a/Lb*1000.

** Relación Sólidos Solubles/Acidez.

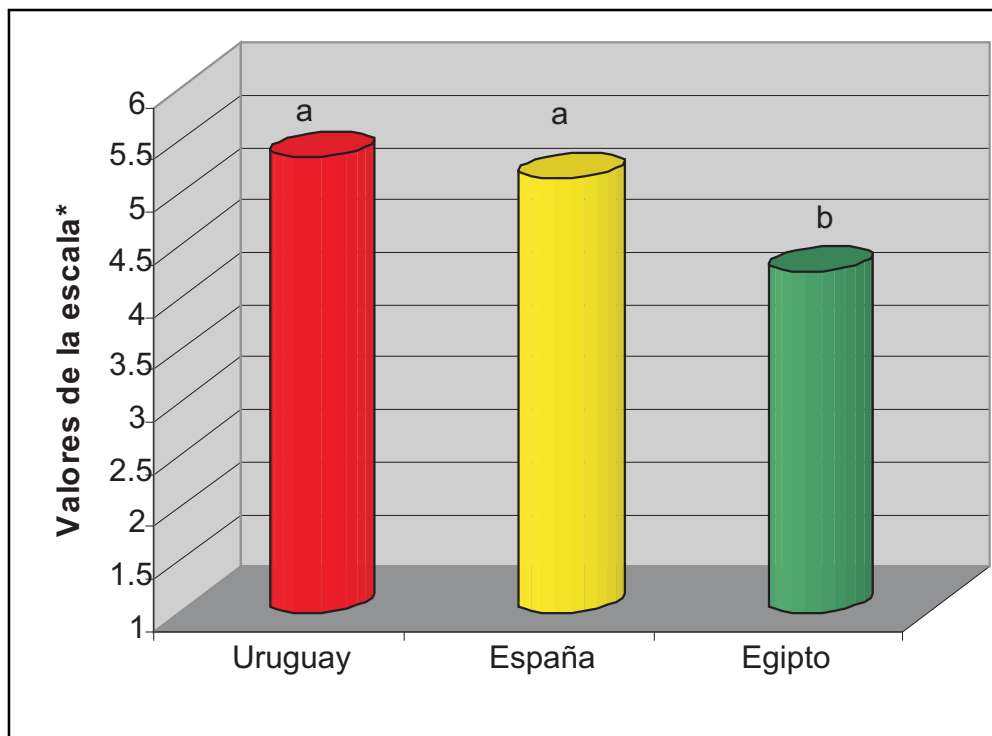


Figura 40. Panel de consumidores de España. Valores medios de Grado de satisfacción de New Hall procedentes de Uruguay comparada con Valencia Late de Egipto y Europa, luego de 1 y 7 días a 20° C.

Letras distintas entre barras, representan diferencias significativas por el test de Tuckey a p ≤ 0.05.

9. CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES DE LOS CITRUS PRESENTADOS AL PANEL DE CONSUMIDORES

El análisis multivariante, igual que para el caso de manzanas, permitió obtener una visión global de los atributos sensoriales y medidas instrumentales, de los parámetros empleados en la caracterización y comparación de variedades de diferentes procedencias.

9.1. Mandarinas

En la figura 41 podemos observar tres grupos bien definidos de muestras. El grupo codificado como A, al cual pertenecen las Clementines presentes en el mercado, caracterizadas por tener un más alto índice de color, un más alto contenido en sólidos solubles y acidez y un mayor porcentaje de jugosidad. El grupo codificado como B al cual pertenecen las procedentes de Uruguay al momento de su degustación en

España, se caracterizó por una más alta puntuación en cuanto a apariencia externa. El grupo C integrado por las Clementines de Uruguay luego de 7 días a 20° C, conjuntamente con las del grupo B fueron las que proporcionaron un grado de satisfacción superior y las que obtuvieron un ratio azúcares/acidez más alto. (Figura 41).

9.2. Naranjas

La representación de todas las variables estudiadas, dio como resultado la definición de tres grupos bien definidos. El grupo codificado como A al cual pertenecen las naranjas procedentes de Europa, se caracterizó por tener una mejor puntuación en cuanto a apariencia externa, un más alto índice de color, un mayor ratio azúcares/acidez y un más alto contenido en sólidos solubles. El grupo codificado como B, al cual pertenecen las naranjas procedentes de Uruguay se caracterizó por una mayor acidez y un alto porcentaje de jugo. Las naranjas pertenecientes a ambos grupos proporcionaron un grado de satisfacción similar. En el grupo C

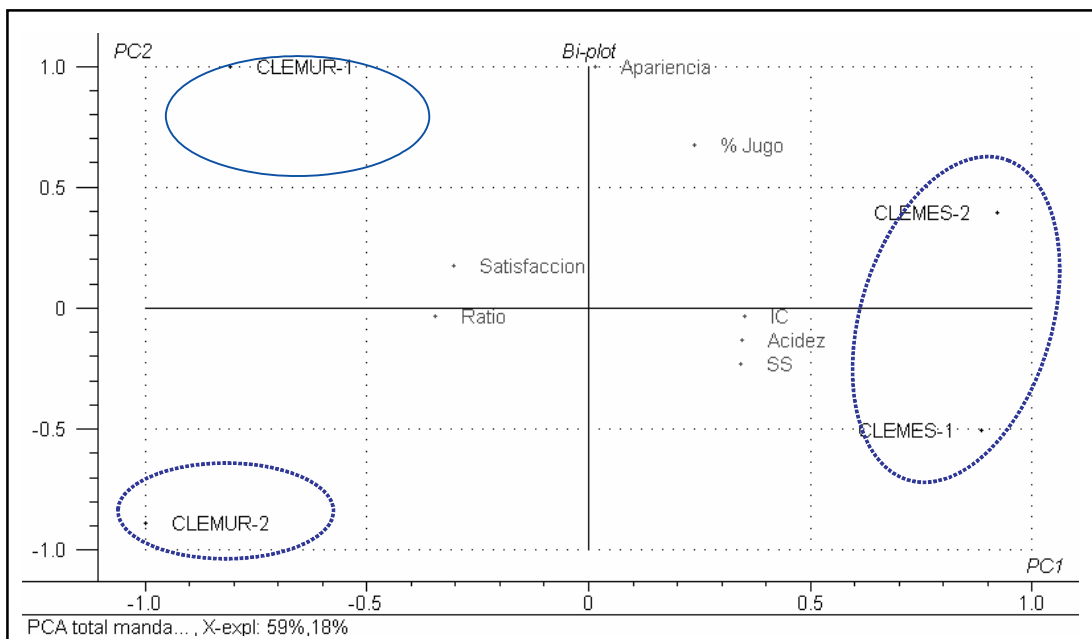


Figura 41. Clementina de Nules. Año 2005. Análisis multivariante de los atributos sensoriales e instrumentales de mandarina Clementina de Nules comparada con su similar presente en el mercado español.

Referencias: Grupo A, 1 y 7 días: CLEMES-1 y CLEMES-2 = Clementina de Nules en el mercado español. Grupo B, 1 día: CLEMUR-1 = Clementina de Nules de Uruguay. Grupo C, 7 días: CLEMUR-2, Clementina de Nules de Uruguay.

se agruparon las Valencia Late procedentes de Egipto, las cuales se caracterizaron por el menor grado de satisfacción proporcionada a los consumidores (Figura 42).

10. CONCLUSIONES

En las condiciones de este trabajo puede concluirse lo siguiente:

- 1 - Las variedades de Uruguay, reciben un puntaje por encima del promedio, en los atributos de calidad evaluados por los consumidores.
- 2 - La mayoría de los atributos evaluados no mostraron diferencias entre su apreciación a la llegada a España y luego de 7 días en condiciones de mostrador.
- 3 - De los parámetros sensoriales evaluados por los consumidores en el 2003 y 2004, el color externo, brillo y firmeza de las frutas fueron los más destacados.

11. CONSIDERACIONES FINALES

La utilización de técnicas científicas de evaluación sensorial, demostró la capacidad del consumidor en valorizar y comparar atributos de la fruta, algunos de los cuales no pueden ser cuantificados mediante metodologías tradicionales o instrumentales.

El conocer aquellas características que inciden en el grado de satisfacción del consumidor, influirá directamente en las prácticas de selección de una variedad, manejo del cultivo y manipulación poscosecha.

Si bien la exportación se rige actualmente por normas internacionales, este proyecto inédito a nivel regional, aportó el conocimiento científico de que la fruta uruguaya ofrece amplias posibilidades de competir en el mercado exterior, promocionándose sus características naturales más relevantes.

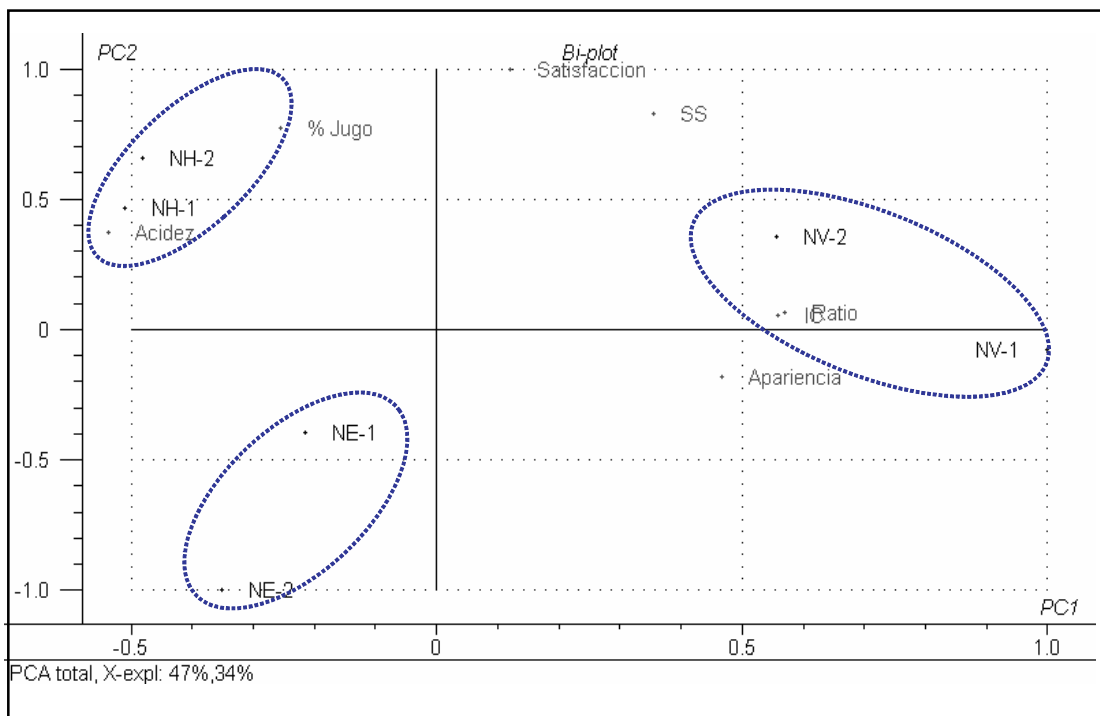


Figura 42. New Hall y Valencia Late. Año 2005. Análisis multivariante de los atributos sensoriales e instrumentales de naranjas New Hall procedentes de Uruguay y Valencia Late de Egipto y Europa.

Referencias: Grupo A, 1 y 7 días: NV-1y NV-2, Valencia Late de Europa.
 Grupo B, 1 y 7 días: NH-1 y NH-2, Naranja New Hall de Uruguay.
 Grupo C, 1 y 7 días: NE-1 y NE-2, Valencia late de Egipto.

Por otra parte, este proyecto permitió la interacción entre investigadores de España y Uruguay, proporcionando a nuestro país la capacitación en técnicas de análisis de alimentos a través de la evaluación sensorial y su aplicación inmediata en la fruticultura.

12. BIBLIOGRAFIA

- **ANZALDÚA-MORALES A.** 1994. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Ed. Acribia S.A., Zaragoza, Spain.
- **CAMO ASA**, Unscrambler Users Guide, ver. 6.11a. 1997. Programme Package for Multivariate Calibration, Trondheim, Norway.
- **JIMÉNEZ CUESTA, M., J. CUQUERELLA, J.M. MARTINEZ JÁVEGA.** 1981. Determination of a color index for citrus degreening. Proc.Int. Soc. Citriculture. 2-750-53
- **SAS**, Statistical Analysis System. 1988. User' Guide: Statistics (PC-DOS 6.04), SAS Institute Inc, Cary, NC, USA.