

Rev. Cienc. Tecnol.

Año 12 / Nº 13 / 2010 / 43–48

Evaluación sensorial de jugos de uva turbios y límpidos

Sensorial evaluation of limpid and turbid grape juice

Rodrigo A. Nuñez Hinostroza, Luís A. Brumovsky

Resumen

En la provincia de Misiones (Argentina) se está desarrollando el cultivo de la vid, particularmente variedades de *Vitis labrusca* o sus cruzamientos, como una alternativa productiva. El objetivo de este trabajo fue obtener jugos de uva turbios y límpidos a partir de variedades cultivadas en la provincia de Misiones, y generar información relacionada con su aceptación y posibilidades de comercialización. Se realizó la evaluación sensorial de los jugos mediante pruebas afectivas. La evaluación sensorial (Pruebas de preferencia) no indicó una preferencia definida por alguno de los jugos elaborados (límpido o turbio). Los jugos límpidos de las variedades *Niágara R.* y *Venus* no se diferenciaron significativamente del jugo comercial. Sin embargo, el jugo de *Niágara R.* presentó el mayor grado de satisfacción. Estos resultados satisfactorios revelan la posibilidad de comercialización para los jugos de uva de las variedades *Niágara R.* y *Venus*.

Palabras clave: Evaluación sensorial, Jugos de uva, *Vitis labrusca*.

Abstract

In the province of Misiones (Argentina) grape crops are developing as a productive alternative, particularly *Vitis labrusca* varieties and their crosses. The objective of this work was to obtain turbid and limpid grape juice from varieties cultivated in the province of Misiones and to generate information related with their acceptance and commercialization possibilities. Sensorial evaluation of the juice was made with affective tests. These sensorial evaluation (i.e. preference test) showed no remarkable preference for any of the processed juices (limpid or turbid). Limpid juice from *Niágara R.* and *Venus* had no significant differences from commercial juice. Nowever, *Niágara R.* juice had the highest degree of preference. These satisfactory results reveal the commercialization possibilities for *Niágara R.* and *Venus* grapes juice.

Key words: Sensorial evaluation, Grape juices, *Vitis labrusca*.

Introducción

Diversos estudios sobre jugos elaborados a partir de variedades de *Vitis labrusca* demuestran los beneficios en la salud que se originan por el consumo de este producto [1, 2]. Este hecho, además de su alta aceptación por parte de los consumidores, ha incrementado el interés en su producción.

Entre las variedades más importantes de *Vitis labrusca* y sus cruzamientos, se encuentran: Concord, Isabel, Niágara Rosada, Niágara Blanca, Venus, Sunbelt, Ives, Catawa, entre otras. Los jugos elaborados con estas variedades poseen un determinado balance entre azúcares, ácidos, sustancias aromáticas y astringencia, característica que los hacen muy aceptables por los consumidores [3]. No ocurre lo mismo con el jugo producido a partir de variedades de *Vitis vinifera* (la mayor especie de uva destinada para la elaboración de vino) las que tienen un alto contenido de sólidos solubles pero bajo en ácidos, produciendo jugos de menor preferencia [4].

En la provincia de Misiones (Argentina) se está desarrollando un proyecto (PROFRUTA) de diversificación productiva, en donde una de las alternativas de producción propuesta es el cultivo de la vid. En la actualidad el número de variedades existentes en la provincia ha aumentado, siendo algunas de ellas: Niágara Rosada, Niágara Blanca, Venus, Einset seedlles y Concord.

Luego de la obtención del jugo de frutas, estos se presentan turbios debido a la presencia de partículas que se encuentran en suspensión en el líquido. En algunos jugos de fruta, por ejemplo de manzana y uva, su limpidez aumenta la aceptación por los consumidores. Las operaciones utilizadas para la preparación de jugos claros y brillantes son la clarificación y la filtración.

La Evaluación Sensorial es una disciplina científica mediante la cual se evalúan las propiedades organolépticas a través del uso de uno o más de los sentidos humanos [5]. Los principales tipos de prueba para realizar la Evaluación Sensorial de un alimento son: las pruebas afectivas, las discriminativas y las descriptivas [6]. Según Anzaldúa–

Morales [6], las pruebas afectivas pueden clasificarse en tres tipos: pruebas de preferencia, pruebas de grado de satisfacción y pruebas de aceptación. Las pruebas de preferencia se pueden aplicar sobre productos que reciben diferentes tratamientos [7]. Para llevar a cabo las pruebas de grado de satisfacción se utilizan escalas hedónicas. Este tipo de escalas es muy utilizado en la evaluación de bebidas [8, 9, 10]. Según Stone y Sidel [11], las escalas hedónicas más utilizadas son las de 9 puntos, y para Manfugás [5], las escalas bipolares de 7 puntos.

El objetivo de este trabajo fue realizar la evaluación sensorial de jugos de uva turbios y límpidos, obtenidos a partir de variedades cultivadas en la provincia de Misiones, mediante pruebas afectivas, para generar información relacionada con su aceptación y posibilidades de comercialización.

Materiales y métodos

Elaboración de los jugos límpidos y turbios

Las plantas de vid, de las cuales se obtuvo el material (frutos) utilizado, están ubicadas en un establecimiento agrícola del Municipio de O.V. Andrade (27° 34' 33.7" lat. Sur, 55° 31' 40.2" long. Oeste, a una altura de 222 m sobre el nivel del mar) Región Centro Sur de la provincia de Misiones (Argentina). Para desarrollar las experiencias se seleccionaron las variedades Concord y Niágara Rosada (*Vitis labrusca*), Isabel y Venus (*Vitis labrusca* x *Vitis vinifera*). Estas variedades de *Vitis labrusca* o sus cruza-mientos, son las que han presentado mejor adaptación de cultivo en las condiciones edafoclimáticas de la provincia. La elaboración de los jugos, de cada variedad, se llevó a cabo inmediatamente después de realizada la cosecha. En

cada variedad se realizaron dos métodos de elaboración (Figura 1).

Elaboración de jugo de uva turbio

Consistió en procesar la fruta despalillada en marmita extractora durante 2 h y 45 min a partir de la generación de vapor. Transcurrido este tiempo se procedió al envasado en caliente (75 ± 5 °C) en botellas de vidrio de 250 cm³ de capacidad y el tapado de las mismas con tapa corona.

Elaboración de jugo de uva límpido

Se utilizó el mismo equipo y tiempo de operación para la extracción del jugo, con la diferencia de que se ejerció presión manual sobre la masa de bayas. El jugo producido se trasvasó a un tanque. Alcanzada la temperatura de 30 °C se agregó un preparado comercial de enzimas purificadas (INOZYME TERROIR, Institut Oenologique de Champagne, Francia) como agente clarificante. De acuerdo a lo determinado en un ensayo preliminar de clarificación, las dosis utilizadas fueron de 1,5 g/hL para las variedades Niágara R., Isabel y Venus, y 1 g/hL para Concord. El jugo clarificado se filtró primeramente con auxiliar filtrante de diatomeas en mezcla con fibras de celulosa (Kenite 7F, Celite Corporation, México) en una relación 15 % celulosa / 85 % diatomea. Posteriormente el líquido se filtró con placas de celulosa CAS 3 y CAS 40, respectivamente. El jugo se embotelló, y luego se realizó una pasteurización tipo batch aplicando el baremo 15 min a 80 °C.

Los productos elaborados por ambos métodos se almacenaron en depósito a temperatura de 24 ± 6 °C.

Determinaciones físico-químicas

La determinación de la acidez total, pH, °Brix, relación °Brix/acidez, índice de formol y densidad se realizó conforme a lo establecido en Métodos Oficiales de Análisis: Zumos de uva (Panreac Química, S.A., 1994). El pH fue medido con un medidor de pH (WTW, modelo inoLab pH 720, Alemania). Para la acidez total (g/L de ácido tartárico) se realizó una valoración potenciométrica con NaOH (0,1 N) hasta pH 8,1, sobre una muestra de 25 mL de jugo. Los °Brix se midieron utilizando un refractómetro con compensación automática de la temperatura (Atago, modelo Master-T, Japón, con ATC a 20 °C). La densidad (20/20 °C) se determinó por picnometría (Picnómetro de 50 mL, MIV, Argentina). Para el índice de formol (mL NaOH 0,1 N/100 mL) se neutralizaron 25 mL de jugo con NaOH (0,1 N) hasta pH = 8,1; se agregaron sobre la muestra 10 mL de formaldehído estabilizado 37 % (Cicarelli) previamente ajustado a pH = 8,1 con NaOH (0,1 N). Al cabo de 1 min se realizó la valoración potenciométrica de la solución problema con NaOH (0,1 N) hasta pH = 8,1. La turbidez de las muestras se determinó utilizando un

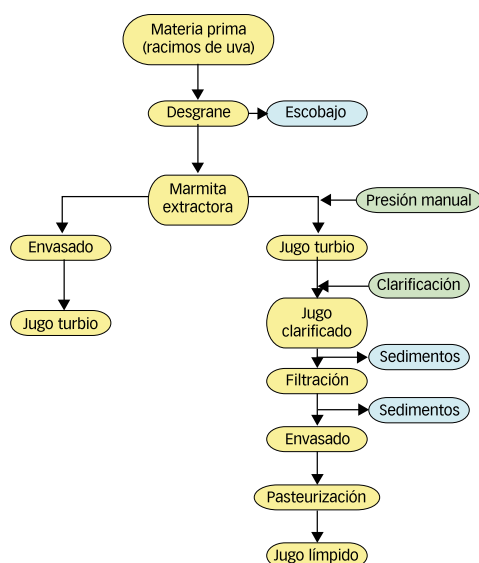


Figura 1. Diagrama de flujo. Elaboración de jugos de uva turbios y límpidos.

turbidímetro portátil (LaMotte, modelo TC-3000i, USA), los resultados se expresaron en unidades nefelométricas de turbidez (NTU).

Evaluación sensorial

El estudio se llevó a cabo en el salón de conferencias de la EEA, Cerro Azul (INTA-CR Misiones). La temperatura constante del recinto se ajustó a 20–22 °C, con iluminación uniforme, y en el mismo se ubicó un panel con ocho cabinas individuales. La evaluación sensorial se realizó mediante pruebas afectivas. El panel de evaluadores no entrenados estuvo constituido por hombres y mujeres con un rango de edad entre 20 y 55 años. Los mismos fueron reclutados entre el personal que trabaja en las instalaciones y alumnos de la Tecnicatura en Fruti-Horticultura de Cerro Azul. Los participantes indicaron que nunca habían probado jugo de uva, pero ocasionalmente consumían jugos de otras frutas, por lo que deseaban participar de las pruebas. Las muestras, codificadas con tres dígitos elegidos al azar, se sirvieron a 10–12 °C en una cantidad de 50 ml, presentando las mismas sobre bandejas plásticas, acompañadas de agua mineral como neutralizante entre muestras y un dulce como gratificación por su participación. El estudio se dividió en dos etapas como se detalla a continuación.

Prueba de Preferencia (Comparación Pareada)

Los jugos elaborados fueron evaluados de la siguiente manera: en una primera instancia las muestras de jugo límpido y turbio de cada variedad se presentaron a los evaluadores en vasos opacos tapados, impidiendo la visualización de la apariencia del jugo. Seguidamente se procedió a presentar el mismo tipo de muestras, pero esta vez en vasos transparentes. La distribución de las muestras junto a las fichas, se realizó en orden balanceado. Las fichas utilizadas fueron similares en ambos casos (Figura 2). Se le solicitó a los panelistas que expresen cuál de las muestras preferían.

La prueba se condujo con el propósito de establecer qué clase de jugo, límpido ó turbio, era más preferido, y si el efecto visual producía cambios en el juicio de los evaluadores.

Prueba de medición del grado de satisfacción (Escala Hedónica verbal)

Con la clase de jugo de cada variedad, de mayor preferencia, establecido en la prueba anterior, se procedió a determinar el grado de satisfacción o disgusto que causaban los productos elaborados comparados con un jugo de uva, variedad de la especie *V. vinífera*, ya instalado en el mercado. El objetivo de esta prueba fue proporcionar un panorama preliminar sobre la sensación que les causaban los productos elaborados a los evaluadores, y de esta ma-

Nombre _____	Fecha _____
Usted ha recibido dos muestras de jugo de uva. Pruebe primero la muestra 873 y después la muestra 129.	
Indique con una x cual de las dos muestras prefiere.	
873 _____	
129 _____	
Comentarios _____	
MUCHAS GRACIAS	

Figura 2. Ficha para prueba de preferencia.

nera vislumbrar si los jugos de las variedades bajo estudio tendrían posibilidad de comercialización.

Las cinco muestras de jugo se presentaron simultáneamente, en orden aleatorio, en vasos transparentes. Se empleó una escala hedónica verbal estructurada de siete puntos, comprendiendo desde “me gusta mucho” a “me disgusta mucho”. La prueba fue realizada por 63 evaluadores. Desde el punto de vista práctico este número de evaluadores se ajusta a los objetivos de la prueba, ya que la misma es llevada a cabo bajo condiciones de laboratorio. El riesgo de utilizar un bajo número de participantes no es importante debido a que la prueba se enfoca sobre el producto, no en proyecciones de población, y no es usada en lugar de pruebas de investigación de mercado [11].

Análisis estadístico

Para la interpretación de los resultados de las Pruebas de Preferencia se consultó la Tabla de Roessler *et al.* (1978) reimpresa en Stone y Sidel [11]. En la prueba del Grado de Satisfacción, las respuestas de los evaluadores se transformaron en valores numéricos y se realizó un ANOVA sobre los resultados. La comparación de medias se llevó a cabo con la prueba de Duncan a un nivel de significación del 5 %.

El paquete estadístico utilizado fue Statgraphics Plus® for Windows (1993), versión 5.1 (Statistical Graphics Corporation).

Resultados y discusión

Prueba de Preferencia (Comparación Pareada)

Los jugos utilizados en las pruebas de preferencia presentaban las características físico-químicas que se muestran en la Tabla 1. Se pueden observar valores bajos de °Brix y altos de acidez total en las variedades Isabel y Concord comparados con las variedades Niágara R. y Venus. Estas diferencias se deben a la falta de madurez en Isabel y Concord.

La baja calidad de la materia prima utilizada para elaborar jugos de las variedades Isabel y Concord repercutió negativamente en la calidad final del producto.

En la Tabla 2 se muestra el número de respuestas coincidentes en los dos juicios realizados por los evaluadores. Los resultados reflejan que no existieron diferencias significativas entre los jugos de cada variedad, en ninguna de las dos pruebas por lo tanto los dos tipos de jugos son igualmente preferidos. Esto puede deberse al hecho de haber usado un número bajo de evaluadores, ya que utilizando una mayor cantidad de jueces aumentaría la posibilidad de encontrar diferencias entre los productos. El número de respuestas similares en las dos pruebas indica que no existe un efecto visual que modifique el juicio de los evaluadores a favor de los jugos límpidos. La mayor variación entre las pruebas se manifestó en la variedad Concord, pero esta no fue suficiente para establecer diferencias significativas. Sin embargo se debe tener en cuenta que las muestras de jugos turbios se homogeneizaban antes de ser presentadas a los evaluadores, lo cual no permitía visualizar los sedimentos que aparecían en la botella. Presentar en el comercio este tipo de jugos con envases transparentes podría causar el rechazo de los consumidores.

Prueba de medición del grado de satisfacción (Escala Hedónica verbal)

No habiendo establecido preferencia por un determinado tipo de jugo (límpido o turbio) y conociendo que el jugo comercial con el que se quería realizar las comparaciones era límpido, se determinó utilizar los similares a él (jugos límpidos).

Las características físico-químicas de los jugos utilizados en la prueba de medición del grado de satisfacción se presentan en la Tabla 3. Observando las características físico-químicas entre una prueba y otra, se advierte un aumento de la turbidez, lo que podría deberse a la formación de complejos de polifenoles-proteína, a la presencia de cristales de bitartrato de potasio o a partículas amorfas de colorante coloidal. Los líquidos en presencia de estas partículas pueden parecer límpidos a la observación ordinaria, pero las mismas son detectadas en los turbidímetros nefelométricos. Uno de los procedimientos para eliminar estas partículas es mediante la estabilización por frío, lo cual escapaba a los objetivos de este trabajo.

En la Tabla 4 se presentan los resultados de la prueba de medición del grado de satisfacción de la muestra de

Tabla 1: Características físico-químicas de los jugos utilizados en las pruebas de preferencia.

	Variedad y tipo de jugo							
	Concord		Isabel		Niagara R.		Venus	
	Límpido	Turbio	Límpido	Turbio	Límpido	Turbio	Límpido	Turbio
°Brix	12,1	12,2	13	13	16	16,1	15,1	15
Acidez total (g/L)	9,8	9,6	9,2	9,0	5,3	5,1	5,4	5,0
Relación °Brix/acidez total	12,3	12,7	14,1	14,5	30,0	31,3	28	30
pH	3,14	3,19	3,48	3,49	3,64	3,66	3,51	3,58
Índice de Formol	12,4	12,2	12,6	13,0	20,3	19,5	17,9	19,5
Densidad 20/20°C	1,0486	1,0487	1,0524	1,0529	1,0668	1,0669	1,0615	1,0618
Turbidez (NTU)	95,8	786	51,1	1054	129	726	34,9	1217

Tabla 2: Comparación de respuestas coincidentes en pruebas de preferencia de jugos de uva⁽¹⁾.

	Variedad y tipo de jugo							
	Niagara R		Concord		Venus		Isabel	
	Límpido	Turbio	Límpido	Turbio	Límpido	Turbio	Límpido	Turbio
Prueba 1 ⁽²⁾	14 a	16 a	12 a	16 a	15 a	16 a	13 a	15 a
Prueba 2 ⁽³⁾	14 a	16 a	17 a	11 a	17 a	14 a	16 a	12 a

⁽¹⁾ Número de respuestas seguidas de la misma letra en la fila (para cada variedad) no se diferencian significativamente entre sí, a un nivel de significación del 5%, por la tabla estadística de Roessler *et al* (1978) reimpresa en Stone y Sidel [11]. ⁽²⁾ Prueba de preferencia en vasos opacos. ⁽³⁾ Prueba de preferencia en vasos transparentes.

Tabla 3: Características físico-químicas de los jugos utilizados en las pruebas de grado de satisfacción (escala hedónica).

	Jugos de uva				
	Marca comercial	Concord	Isabel	Niagara R.	Venus
°Brix	19,0	12,1	13,1	16,1	15,0
Acidez total (g/L)	4,9	9,4	9,2	5,26	5,28
Relación °Brix/acidez total	38,5	12,9	14,2	31	28,4
pH	3,38	3,14	3,46	3,63	3,52
Índice de Formol	9,5	12,1	13,3	19,9	17,7
Densidad 20/20°C	1,0783	1,0485	1,0551	1,0664	1,0610
Turbidez (NTU)	0,91	105	61,1	221	4,15

Tabla 4: Valores medios de grado de satisfacción para jugo de uva de marca comercial en comparación con los elaborados en la investigación. Escala hedónica estructurada⁽¹⁾.

	Marca comercial	Niagara R.	Concord	Venus	Isabel
Valores medios ⁽²⁾	6,00 a,b	6,27 a	3,63 c	5,62 b	3,70 c

⁽¹⁾ 7= Me gusta mucho; 6= Me gusta; 5= Me gusta ligeramente; 4= Ni me gusta ni me disgusta; 3= Me disgusta ligeramente; 2= Me disgusta; 1= Me disgusta mucho.

⁽²⁾ Medias seguidas de la misma letra en la fila no se diferencian significativamente entre sí por la prueba de Duncan ($p < 0,05$).

jugo comercial en comparación con los elaborados en esta investigación. Comparando los valores medios se observa que la mayor puntuación la obtuvo el jugo de Niágara R. con 6,27 puntos, ubicado entre las expresiones “me gusta mucho” y “me gusta”. Algunos autores manifestaron que el jugo de Niágara R. les agradaba más por poseer el equilibrio justo entre dulzor y acidez. Sin embargo, no se diferenció significativamente del jugo de la marca comercial, el cual tampoco mostró diferencias significativas sobre el jugo de uva Venus. Entre las observaciones que realizaron los evaluadores para el jugo de uva comercial fue “muy dulce”, y para el de Venus “gusto a quemado”, lo que estaría indicando en este último un tratamiento térmico excesivo.

Tanto el jugo de uva Isabel como el de Concord recibieron las calificaciones más bajas. Esto se explica por la inferior calidad de los jugos, consecuencia de una incompleta madurez en la materia prima utilizada. Uno de los principales motivos que señalaron los evaluadores por el cual ubicaban a los jugos de Isabel y Concord entre las expresiones “ni me gusta ni me disgusta” y “me disgusta ligeramente” fue la elevada acidez.

En la Figura 3 se muestra un histograma indicando la distribución de frecuencias (%) del grado de satisfacción para los jugos ensayados. Se puede observar que las mayores frecuencias de valores altos de satisfacción se encuentran en el jugo de Niágara R., seguido de la marca comercial y el jugo de Venus, respectivamente.

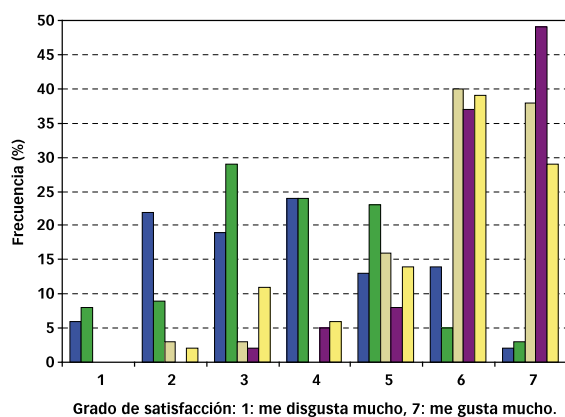


Figura 3. Distribución de frecuencias de grado de satisfacción en jugos de uva. Referencias: ■ Concord, ■ Isabel, ■ Marca comercial, ■ Niágara R., ■ Venus (Jugos).

Por lo expuesto se puede suponer que los jugos de uva de las variedades Niágara R. y Venus tendrían posibilidades de comercialización. Sin embargo correspondería apoyar esta suposición con pruebas sensoriales más robustas, como ser las Pruebas de Aceptación, en donde el deseo de una persona para adquirir un producto no sólo depende de la impresión agradable o desagradable que el evaluador reciba al probar un alimento, sino también de aspectos culturales, socioeconómicos y de hábitos.

Conclusiones

Se elaboraron jugos de uva turbios y límpidos de las variedades Niágara R., Venus, Isabel y Concord. La evaluación sensorial (Pruebas de preferencia) reflejó que no existe una preferencia definida por alguno de los tipos de jugos elaborados (límpido ó turbio). Los jugos límpidos de la variedad de uva Niágara R., elaborados en la provincia de Misiones (Argentina) presentaron el mayor grado de satisfacción, sin embargo no se diferenciaron significativamente del jugo de la marca comercial, el cual tampoco mostró diferencias significativas sobre el jugo de uva Venus. Estos resultados satisfactorios revelan la posibilidad de comercialización para los jugos de uva Niágara R. y Venus. Los jugos de uva Isabel y Concord recibieron las calificaciones más bajas en la prueba de grado de satisfacción. La incompleta madurez de la materia prima utilizada para la elaboración de los jugos de Isabel y Concord, influyó negativamente en la calidad de los productos obtenidos. Sin embargo los jugos de estas variedades presentan óptimos atributos de calidad cuando la cosecha se realiza en fecha adecuada. Por la importancia a nivel mundial de los jugos de uva Isabel y Concord, sería interesante repetir la prueba de grado de satisfacción con productos que presenten adecuados atributos de calidad.

Agradecimientos

Los autores le agradecen al INTA, Universidad Nacional de Misiones y al laboratorio de la Fundación DINCYT.

Referencias bibliográficas

1. Jung K.J., Wallig M.A., Singletary K.W. Purple grape juice inhibits 7,12-dimethylbenz[a]anthracene (DMBA)-induced rat mammary tumorigenesis and in vivo DMBA-DNA adduct formation. *Cancer Letters* 233, p. 279-288, 2006.
2. Spier A. P. et al. Effects of resveratrol and purple grape juice on nucleotide hydrolysis by adult rat serum. *Food Chemistry* 103, p.565-571, 2007.
3. Tressler D.K. and Joslyn M.A. *Fruit and vegetable juice-Processing technology*. The Avi Publishing Company, Inc., London. 1028 p., 1961.
4. Bates R.P., Morris J.R. and Crandall P.J. *Principles and practices small-and medium-scale fruit juice processing*. FAO, Agricultural Services, Bulletin p. 146, 2001.
5. Manfugás Espinosa J. *Evaluación Sensorial de los Alimentos*. Editorial Universitaria, La Habana, Cuba, p. 129, 2007.
6. Anzaldúa Morales A. *La evaluación sensorial de los alimentos, en la teoría y la práctica*. Acirbia, México, 198 p., 1994.

7. Yulianti F., Reitmeier C.A. and Boylston T. D. Consumer sensory evaluation and flavor analyses of pasteurized and irradiated apple cider with potassium sorbate. *Journal of Food Science* 69(5), p. S193–S197, 2004.
 8. Kozłowska K. et al. Hedonic tests in different locations as predictors of apple juice consumption at home in elderly and young subjects. *Food Quality and Preference* 14, p.p. 653–661, 2003.
 9. Shimoda M. et al. Changes in the odors of reconstituted apple juice during thermal processing. *Food Research International* 36, p. 439–445, 2003.
 10. Castro Freitas de G. D. and Marques, J.E. *Elaboração e aceitação sensorial de doce de tomate em calda*. B. CEPPA, Curitiba, 23(1), p. 37–46, 2005.
 11. Stone H. and Sidel J.L. *Sensory Evaluation Practices*, 2nd Ed. Academic Press, Inc., San Diego, California, p. 336, 1993.
- Rodrigo Andres Nuñez Hinostrroza¹
Ingeniero Agrónomo (2004), Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata. Magíster en Tecnología de los Alimentos (2008), Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones. Investigador Participante de Proyectos del Equipo de Frutales (cargo obtenido por concurso, PNP) EEA, Cerro Azul, INTA, C. R. Misiones. (2009, Actualidad).
 - Luis Alberto Brumovsky²
Ingeniero Químico (1986), Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, UNaM. –Magíster en Tecnología de los Alimentos (2004), Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, UNaM. Doctor en Ciencias Técnicas (2008), Universidad “Martha Abreu” de Las Villas, Cuba. Profesor Adjunto Cátedras de: Bromatología y Nutrición, Introducción a la Ciencias de los Alimentos y Química y Bioquímica de los Alimentos, FCEQyN, UNaM. Categoría I del Programa Nacional de Incentivo Docente.

Recibido: 15/02/10.

Aprobado: 02/08/10.

1. INTA EEA Cerro Azul, Ruta Nac. N° 14 Km 1085, Cerro Azul, Misiones. rodrigo@cerro.inta.gov.ar.

2. FCQyN, UNaM. Félix de Azara 1552, Posadas, Misiones. lab@fceqyn.unam.edu.ar.