



Laboratorio Tecnológico del
Uruguay



Instituto Nacional de
Investigación Agropecuaria



CALIDAD DE CONSUMO EN VARIETADES DE BONIATO

Sergio Carballo, Francisco Vilaró, Mario Cabot, y Gustavo Rodríguez (INIA)
María Borthagaray, Diego Gioscia, Pablo Betancurt (LATU)

**Evaluación realizada en LATU el 27 de Julio y en INIA-Las Brujas el 29
de Julio de 2005**



Grupo de Trabajo en Postcosecha y Agroindustria de
Frutas y Hortalizas del Uruguay

AGRADECIMIENTOS:

Al personal de LATU e INIA-Las Brujas por su participación en la degustación.

RESUMEN

- El presente trabajo describe una experiencia de degustación de cuatro variedades de boniatos, Beauregard, INIA- Arapey, Morada INTA, y el clon E9227.1, en dos formas de cocción, hervidos y horneados, realizada en INIA y LATU. Dos paneles pilotos de consumidores de ambas instituciones, evaluaron los atributos de sabor, textura, color y agrado general, empleando una escala hedónica de nueve puntos. El aspecto comercial fue evaluado estableciendo el orden de preferencia de las variedades sin cocinar. Se realizaron ensayos fisicoquímicos de fructosa, glucosa, sacarosa y maltosa sobre el material crudo y de materia seca y sólidos solubles totales a las muestras crudas y cocidas. El Morada se diferenció por su alto contenido de materia seca y sólidos solubles totales (SST) del material procesado. El análisis estadístico determinó mayor preferencia en aspecto comercial de Morada y clon E9227.1, como también un mayor valor en sabor y agrado general, tanto en la forma hervida como horneada. El valor obtenido en el atributo de color fue mayor en las variedades de pulpa naranja, Beauregard y clon E9227.1. Estos resultados podrían tomarse como orientativos de las preferencias de consumidores uruguayos y una referencia para el mejoramiento genético, la producción, el comercio y el consumo. Sería recomendable ajustar medidas analíticas que se correlacionen con las preferencias sensoriales.

INTRODUCCION

El CIAAB y posteriormente el INIA investigaron en el cultivo de boniato desde la década del 70. Se desarrollaron y difundieron nuevos cultivares y diversas prácticas de manejo, control de plagas, mecanización y poscosecha del cultivo. En particular, la reciente difusión de la variedad INIA Arapey de alta productividad y adaptación en todas las zonas productoras, explica en gran medida la mayor disponibilidad actual del producto.

En general, el mercado uruguayo prefiere boniatos de piel morada y gruesa, de pulpa amarilla, textura semihúmeda y sabor dulce. La variedad Morada INTA, de muy buena aceptación culinaria y conservación, presenta limitaciones por su ciclo largo y baja productividad. Estas características han sido superadas con el desarrollo de la variedad INIA Arapey. Esta ofrece una alta productividad en un menor período de cultivo, aunque su aptitud para la conservación es limitada.

El litoral norte tiene preferencia por boniatos de piel cobriza y pulpa naranja. Estos tienen un sabor dulce más intenso y textura húmeda. Este tipo varietal está comenzando a tener difusión y aceptación en la zona sur. La variedad Beauregard, de gran difusión en Estados Unidos pertenece a este tipo. Se ha demostrado su muy buena adaptación productiva y aptitud para conservación prolongada, en ambas zonas de nuestro país. Por otro lado, en INIA se han logrado materiales que

combinan la piel morada (CLON E9227.1) y gruesa y la pulpa naranja pero aún se desconoce su aceptación comercial.

En el año 2003 se realizó una jornada de degustación en el Mercado Modelo (CAMM) en donde se obtuvieron resultados preliminares de preferencias para boniatos hervidos, fritos y horneados. Se observó una buena aceptación de variedades de pulpa naranja o también llamadas “boniato zanahoria” hasta ese momento no difundidas en el sur de Uruguay.

El presente trabajo se realizó en el marco de la cooperación entre INIA y LATU y su objetivo fue conocer las preferencias de los consumidores de la calidad culinaria de cultivares de boniato.

METODOLOGIA

Se cosecharon boniatos de las variedades Morada INTA, INIA Arapey, Beauregard y el clon E9227 de un cultivo en la Estación Experimental INIA Las Brujas en la última quincena de marzo y se realizó la evaluación sensorial el 27 y 29 de julio en LATU e INIA respectivamente.

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

En el laboratorio de INIA se realizó el análisis de materia seca colocando en estufa a 70°C durante 72 horas 4 repeticiones de 100 gramos de material fresco de cada variedad. El peso remanente correspondió a la fracción de materia seca en porcentaje. Además, se realizó el análisis de Sólidos Solubles Totales de 4 repeticiones del material fresco y horneado de cada variedad utilizando un refractómetro. En LATU se analizó el contenido de los azúcares fructosa, glucosa, sacarosa y maltosa por cromatografía líquida según ITR INS 073.

ANÁLISIS SENSORIAL

Aspecto Comercial

Las muestras de las cuatro variedades fueron evaluadas en su aspecto comercial. En el INIA fueron evaluadas sin cocinar enteras por 29 evaluadores. En el LATU fueron evaluadas sin cocinar enteras y cortadas por 34 evaluadores. En ambas instituciones, el método empleado fue el de establecer el orden de preferencia de las muestras.

Evaluación sensorial de los atributos de color, sabor, textura y agrado general

Se realizaron dos sesiones de evaluación de las cuatro variedades. En el LATU se realizó la evaluación de las cuatro variedades hervidas. En el INIA fueron evaluadas cocidas al horno. En ambas instituciones, las evaluaciones fueron realizadas por funcionarios de las mismas (29 INIA , 34 LATU). Se aplicó la metodología de evaluación de nivel de agrado de cada atributo, empleando una escala hedónica de nueve puntos:

- 1 ME DISGUSTA EXTREMADAMENTE
- 2 ME DISGUSTA MUCHO
- 3 ME DISGUSTA MODERADAMENTE
- 4 ME DISGUSTA LIGERAMENTE
- 5 NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA
- 6 ME GUSTA LIGERAMENTE
- 7 ME GUSTA MODERADAMENTE
- 8 ME GUSTA MUCHO
- 9 ME GUSTA EXTREMADAMENTE

Los boniatos hervidos, se cocinaron en agua a 97°C hasta el punto de cocción de cada variedad que se logró en 20 minutos para Morada y Arapey y 28 para Beauregard y clon E9227-1. Los boniatos al horno, se cocinaron enteros con cáscara a 180°C hasta el punto de cocción de cada variedad que se logró en 70 minutos en Beauregard y clon E9227-1, 75 en Morada, y 85 en Arapey. Posteriormente, se analizaron las diferencias entre las muestras para cada atributo, para los dos tratamientos (hervido y horneado) por análisis de varianza con el procedimiento PROC GLM de SAS y los contrastes de medias por el test de DUNCAN con $p < 0,05$.

RESULTADOS

CARACTERISTICAS DE LAS VARIEDADES

Tabla 1. Características de las variedades en color de piel y pulpa y contenido de azúcares de la pulpa cruda como porcentaje del peso fresco.

	Color de piel	Color de pulpa	Fructosa (%)	Glucosa (%)	Sacarosa (%)	Maltosa (%)
BEAUREGARD	Cobrizo	Naranja	<0.8	<0.8	2	<0.4
ARAPEY	Morada	Amarilla	<0.4	<0.4	1	<0.4
MORADA	Morada	Amarilla	ND	ND	2	<4
CLON E9227.1	Morada	Naranja	ND	ND	3	<1

*ND= No se detectó; límite de detección de fructosa y glucosa es de 0.3 g/100g.

** Los azúcares se analizaron por cromatografía líquida según ITR INS 073.

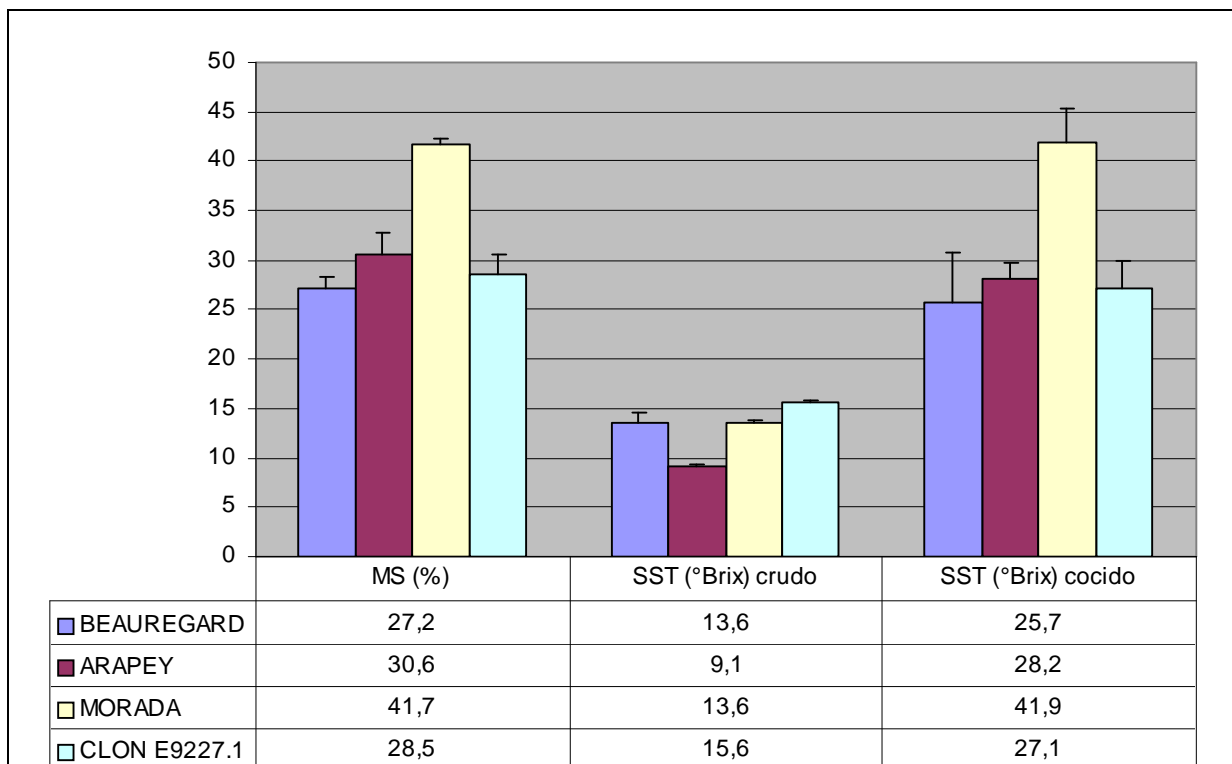


Figura 1. Evaluación de Materia seca, Solidos Solubles Totales del material crudo y del material cocinado al horno.

El Morada se destaca por su alto contenido de materia seca y SST luego de hornedado. El Arapey aparece con menor contenido de sacarosa que el resto de las variedades.

EVALUACIÓN DE ASPECTO COMERCIAL

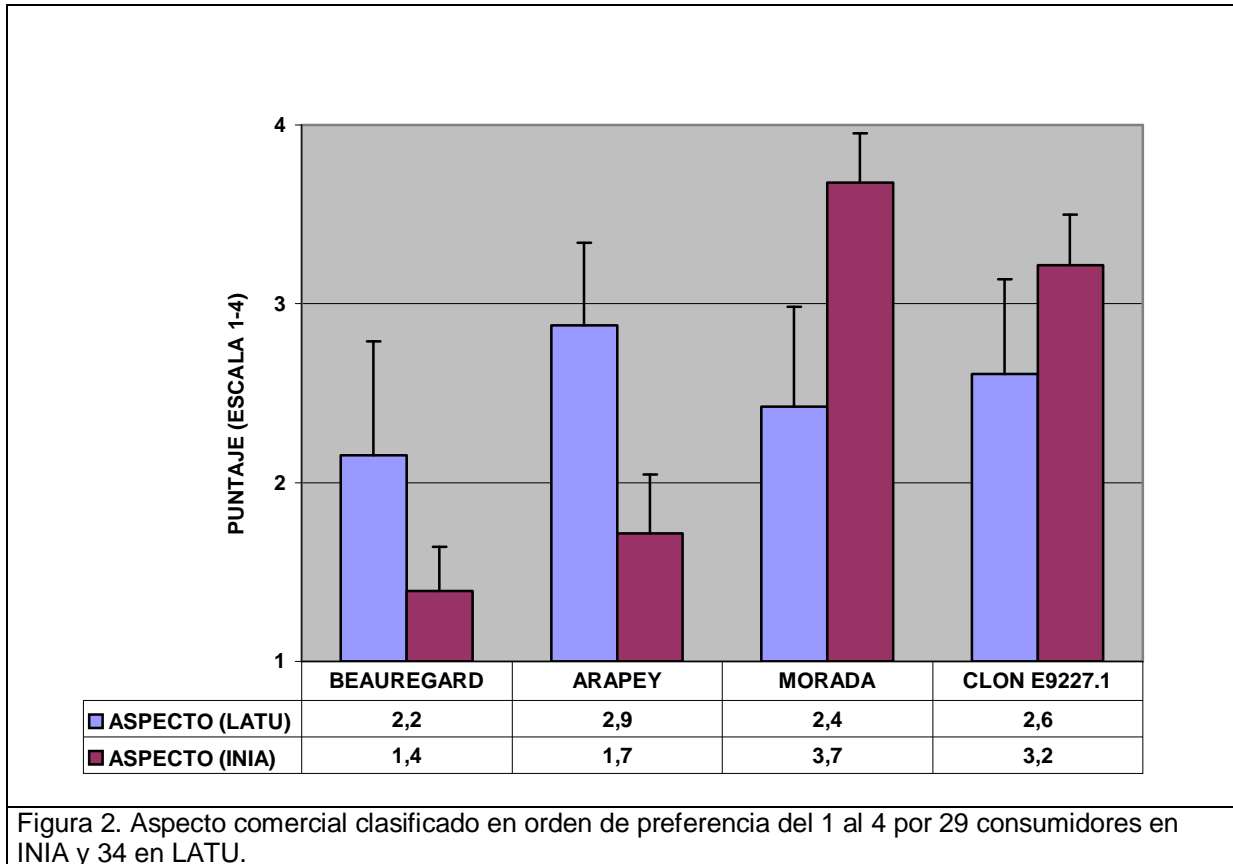


Figura 2. Aspecto comercial clasificado en orden de preferencia del 1 al 4 por 29 consumidores en INIA y 34 en LATU.

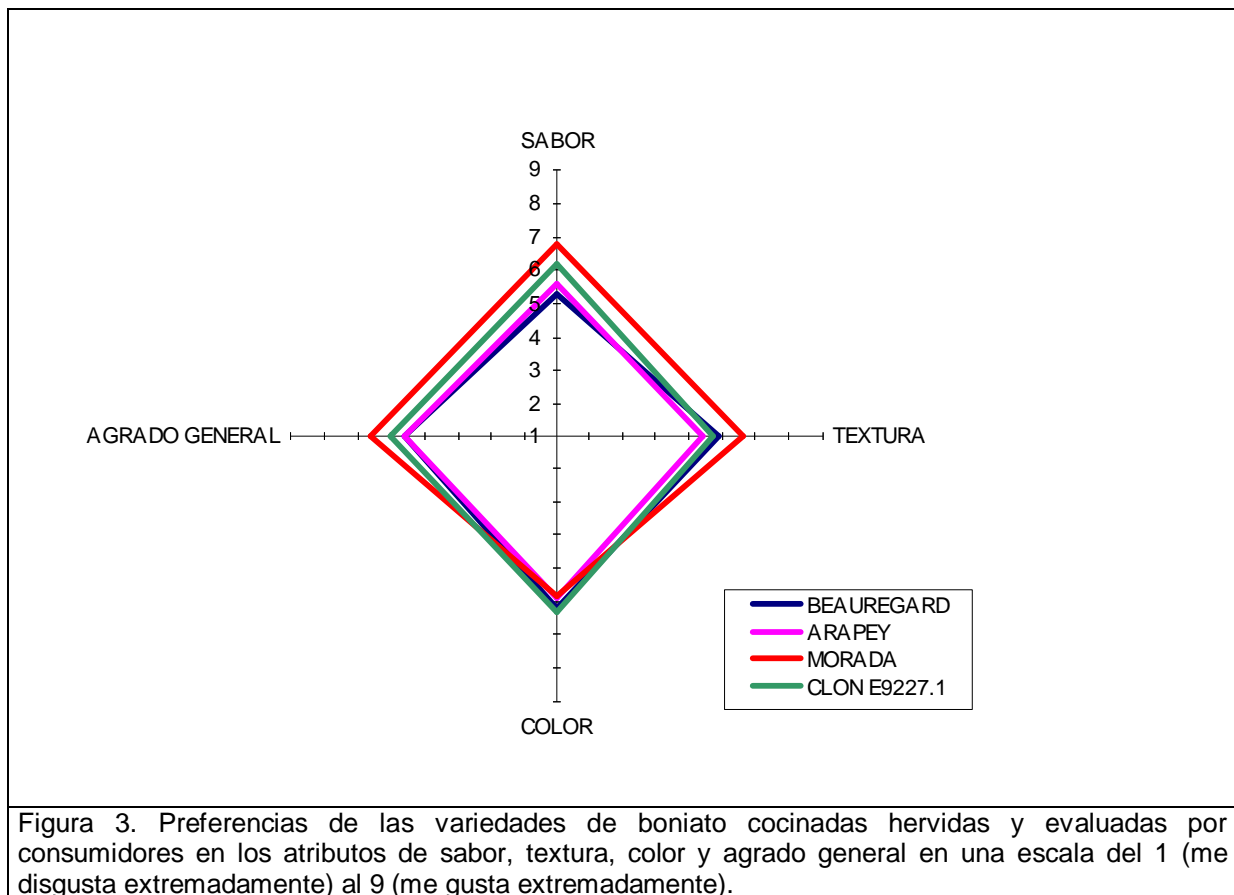
En INIA el orden de preferencia fue el siguiente: boniato Morada, Clon E9227.1, Beauregard y Arapey. En LATU no se observaron diferencias significativas por aspecto comercial. Una explicación probable de la baja preferencia en LATU del Morada sin cocinar es que se presentó también cortado y se observó una mayor oxidación y deterioro que el resto de las variedades.

ANÁLISIS SENSORIAL
BONIATO HERVIDO

Tabla 2. Resultados de análisis sensorial de boniatos hervidos.

	SABOR	TEXTURA	COLOR	AGRADO GENERAL
BEAUREGARD	5.3 c	5.9 ab	6.2 a	5.6 b
ARAPEY	5.6 bc	5.4 b	5.9 a	5.6 b
MORADA	6.8 a	6.6 a	5.8 a	6.6 a
Clon E9227.1	6.2 ab	5.7 b	6.3 a	6.0 ab
Coef. Var.	28.2	26.4	31.5	26.7

- Diferentes letras en una columna cuando hay diferencias significativas por DUNCAN con $p < 0,05$
- Número de evaluadores = 34



Algunos de los comentarios de los evaluadores fueron:

- me gusta que tengan textura más suave y color naranja
- me gusta más el color naranja y el sabor dulce
- no me gustó la textura de los boniatos “zanahoria”
- los boniatos naranja parecen “zanahorias boniatadas”
- me gusta el boniato dulce y con color amarillo tradicional
- el “Arapey” no tiene gusto
- el “Morada” es el más dulce y sabroso

Se determina diferencia significativa ($p < 0.05$) en los atributos de sabor y agrado general entre la variedad Morada (con mayor puntaje) y las variedades Beauregard y Arapey. Además, se determina diferencia significativa ($p < 0.05$) en el atributo de textura entre la variedad Morada (con mayor puntaje) y las variedades Arapey y Clon E9227.1. Por otro lado se mantiene la tendencia observada anteriormente (Carballo et al. 2003) de una mayor aceptación sensorial del Morada para hervido seguido por el Clon E9227. El color, a pesar de algunos comentarios realizados, es un atributo que no arrojó diferencias entre las variedades.

BONIATO AL HORNO

Tabla 3. Resultados de análisis sensorial de boniatos al horno.

	SABOR	TEXTURA	COLOR	AGRADO GENERAL
BEAUREGARD	5.7 b	6.3 a	6.5 a	5.9 ab
ARAPEY	5.4 b	5.4 b	5.4 b	5.4 b
MORADA	7.0 a	6.3 a	5.7 b	6.7 a
Clon E9227.1	6.7 a	5.6 a	6.8 a	6.7 a
Coef. Var.	25.5	25.3	27.5	22.7

- Diferentes letras en una columna cuando hay diferencias significativas por DUNCAN con $p < 0,05$
- Número de evaluadores = 29

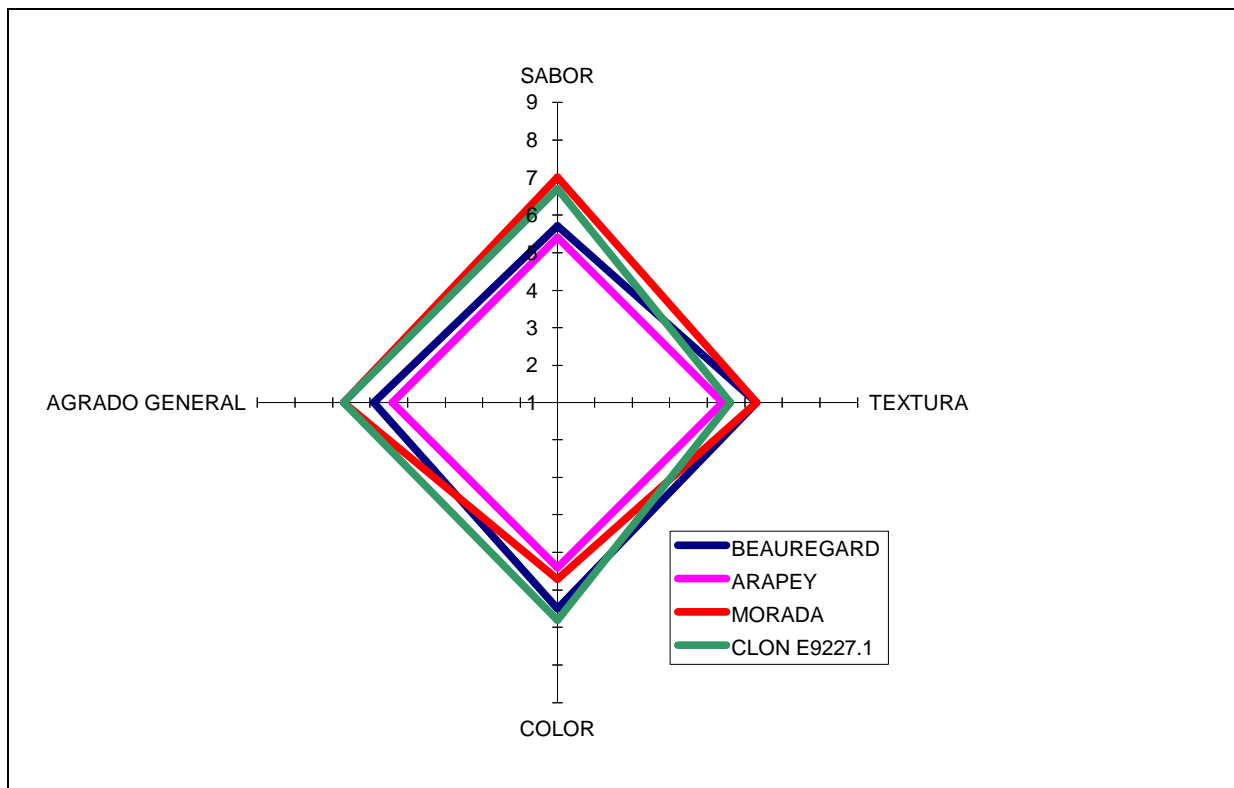


Figura 4. Preferencias de las variedades de boniato cocinadas al horno y evaluadas por consumidores en los atributos de sabor, textura, color y agrado general en una escala del 1 (me disgusta extremadamente) al 9 (me gusta extremadamente).

Algunos de los comentarios de los evaluadores fueron:

- Las variedades naranjas pueden presentar confusión con otras hortalizas como zanahoria o zapallo.
- El “Beauregard” tiene un gusto como “fermentado”

Se determina diferencia significativa ($p < 0.05$) en el atributo de sabor entre las variedades Morada y Clon E9227.1 (con mayor puntaje), y Beauregard y Arapey. Además, se determina diferencia significativa ($p < 0.05$) en los atributos de textura y agrado general entre las variedades Morada y Clon E9227.1 (con mayor puntaje), y Arapey. Las variedades de pulpa naranja, Beauregard y Clon 9227.1, fueron

preferidas por color al Morada y Arapey. El Arapey mantiene una tendencia de menor aceptación sensorial.

CONCLUSIONES

- El Morada se destacó por su elevado contenido de Sacarosa, Materia Seca, y Sólidos Solubles Totales luego de cocinado.
- En LATU no se observaron diferencias estadísticas en las preferencias por aspecto comercial pero en INIA los boniatos Morada y clon E9227.1 fueron más preferidos que el Arapey y Beauregard.
- Respecto al hervido, el Morada fue preferido por sabor y agrado general que el Beauregard y Arapey. Algunos comentarios destacaron el sabor dulce del Morada. Además, el Morada fue preferido por textura al Arapey y al clon E9227.1 y no se diferenció por preferencias por color. Los comentarios del color describieron opiniones contradictorias entre los evaluadores.
- Respecto al horneado, el Morada y clon E9227-1 fueron preferidos por sabor al resto de las variedades y por agrado general al Arapey. El Arapey fue la menos preferida por textura. Las variedades Beauregard y clon E9227-1 fueron preferidas por color indicando un agrado por la pulpa naranja.
- Los resultados pueden tomarse como orientativos de preferencias de consumo de boniato hervido y al horno en Uruguay ya que son coincidentes con resultados anteriores. Habría que avanzar en estudios de medidas analíticas que se correlacionen con las preferencias sensoriales.
- Si bien la variedad Arapey ha tenido un muy rápido crecimiento en Uruguay por sus características agronómicas, fue de menor preferencia al cocinar y carece de buena conservación. El Morada es un boniato de buena aceptación pero de bajo rendimiento, por ello se deben buscar alternativas en otras variedades que puedan complementar nichos de mercado. El Clon E9227 ha mostrado una aceptación buena y por lo tanto parece tener oportunidades para su desarrollo por calidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Cacaace, J.E. M.A. Huarte y M.C. Monti. 1994. Evaluation of Potato Cooking Quality in Argentina. American Potato Journal. Vo. 71 No.3.

Carballo S. ; F. Vilaró, M. Cabot, G. Rodríguez, F. Gemelli. 2003. Variedades de Boniato para Consumo. INIA-CAMM. <http://inia.org.uy/publicaciones/documentos/lb/otros/2003/calidadboniato.pdf>

Laboratory Methods for Sensory Analysis of Food. Research Branch Agriculture Canada, Publication 1864/E, 1991.

Evaluación Sensorial, Una metodología actual para tecnología de alimentos, Emma Wittig de Penna, Chile, 1995.