

5° Encuentro Nacional sobre Frutos Nativos



25 y 26 de marzo de 2010

Regional Norte de la Universidad de la República - sede Salto

**Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola
Serie Actividades de Difusión N° 602**



Colaboran:



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

Integración de la Junta Directiva

Ing. Agr., M.Sc. Enzo Benech- Presidente

Ing. Agr., Dr. Mario García -Vicepresidente



Ing. Agr. José Bonica

Dr. Alvaro Bentancur



Ing. Agr., MSc. Rodolfo M. Irigoyen

Ing. Agr. Mario Costa



IINDICE

1 - Programa.

Pág. 5

2 - Composición florística y estructura de bosques nativos del río Uruguay, en la Estancia «Las Tres A», Zona del Hervidero, Departamento De Paysandú.

Silvia González Calcagno

Pág. 7

3 - Hacia la caracterización de la estructura del genoma de la especie frutal nativa *Acca sellowiana* (Berg.) Burret : abordajes genéticos, citológicos y moleculares.

Pritsch C, Mazzella C, Vaio M, Quezada M, Da Cruz I., Lombardo P. D Cabrera, Vignale B.

Pág. 10

4 - Estructura genética de cuatro poblaciones silvestres de *Acca sellowiana* (Berg.) Burret (Guayabo del País).

Baccino E.; Quezada M.; Baccino M.; Rivas M.; Puppo M.; Pritsch C.

Pág. 11

5 - Frutas nativas. María Do Carmo Bassols Raseira

Pág.12

6 - Polinizadores de *acca sellowiana* berg. burret– guayabo del país.

Santos Estela, Vera Máximo, Mendoza Yamandú, Días Ceti Sebastián, Cabrera Danilo, Vignale Beatriz.

Pág. 16

7 - Relevamiento de hospederos alternativos de moscas de la fruta, *ceratitis capitata* wiedemann y *anastrepha fraterculus* wiedemann, en el área citrícola de Salto, Uruguay

Ing. Agr. Wilson González – Téc. Agr. Wuillan Techeira

Pág. 22

8 - Evaluación del potencial nutraceutico en selecciones de frutos nativos del Uruguay.

Feippe, A; Ibañez, F; Calistro, P; Vignale B; Cabrera, D; Zoppolo, R.

Pág. 25

9 - Caracterización de frutos nativos del Uruguay según su valor nutricional

Natalia Martínez¹, Beatriz Vignale, Federico Montes, Eduardo Dellacassa.

Pág. 34

10 - Aplicaciones de frutos autóctonos en la gastronomía

Chef Mario Del Bó.

Pág. 35

II - TRABAJOS PRESENTADOS EN RECORRIDO DE CAMPO

Selección de Frutas Nativas

Vignale B., Lombardo P., Bisio L., Viettro J.A., López H. y Fagúndez V.

INIA: Cabrera D. y Zoppolo R.

MGAP- Dirección Forestal: Nebel J.P.

Pág. 38

Fenología floral y autocompatibilidad en Guayabo del País (*Acca sellowiana* (Berg) Burret).

Lombardo P., Vignale B., Cabrera D. y Speroni G.

Pág.41

Avances en la propagación por enraizamiento de estacas semi-leñosas de Guayabo del país (*Acca sellowiana* (Berg) Burret)

Cabrera, D.; Rodríguez, P., Vignale, B.2 Mara. V.

Pág 43

III - TRABAJOS NO PRESENTADOS EN EL ENCUENTRO

Avances en el cultivo in vitro de 'Guayabo del país' (*Acca sellowiana* (Berg.) Burret).

Ross, S. y Grasso, R.

Pág. 49

Cuantificación del contenido en Compuestos Fenólicos y Actividad Antioxidante del Butia.

Beatriz Alicia Soto Acland; Alicia Feippe.

Pág. 50

I - PROGRAMA

5to ENCUENTRO NACIONAL SOBRE FRUTOS NATIVOS 25 y 26 de Marzo de 2010

Universidad de la República - Regional Norte Sede Salto

Jueves 25 de marzo

13:00 - 13:30 Registro de Participantes

13:30 - 13:40 Bienvenida

13:40 - 14.10 Ing. Agr. Carlos Brusa - Frutos nativos con potencial comercial en el Uruguay.

14.15- 14.35 Ing. Agr. María Puppo. - Caracterización de poblaciones silvestres de guayabo del país (Acça sellowiana Berg Burret).

- Conservación y valorización de los recursos genéticos del Guayabo del país (Acça sellowiana) en la Quebrada de los Cuervos

14.40- 14.55 Prof. Silvia González - Composición florística y estructura de bosques nativos del río Uruguay, en la estancia "las Tres A", zona del Hervidero, departamento de Paysandú.

15.00- 15.15 Dra. Ing. Agr. Clara Pritsch. - Hacia la caracterización de la estructura del genoma de la especie frutal nativa Acça sellowiana (Berg.) Burret: abordajes genéticos, citológicos y moleculares.

15.20 Intervalo

15.45- 16.15 Dra. María do Carmo - Avances en el programa de mejoramiento de frutos nativos en el Sur del Brasil.

16.20- 16.35 Lic. Estela Santos - La relación: frutos nativos e insectos.

16.40 -16.55 Wilson González - Relevamiento de hospederos alternativos de moscas de la fruta, *Ceratitis capitata* Wiedemann y *Anastrepha fraterculus* Wiedemann, en el área citrícola de Salto, Uruguay.

17.00 - 17.15 Ing. Agr. MSc. Alicia Feippe - Evaluación del potencial nutracéutico en selecciones de frutos nativos del Uruguay

17.20 - 17.35 Ing. Quim. Natalia Martinez - Caracterización de Frutos Nativos en el Uruguay, según su valor nutricional.

17.35 Intervalo

18.00 - 18.15 Lic. Mario del Bo - Aplicaciones de frutos autóctonos en la gastronomía

18.20 - 18.35 Ricardo Carrere - Presentación y proyectos del Grupo Guayubira

18.40 - 18.50 Clara Villalba - Desarrollo de los frutales nativos en el Parque de vacaciones de la UTE.

18.55 - 19.10 Guadalupe Tiscornia - Proyectos en Frutos Nativos - Programa de Producción Responsable (MGAP)

19.15 - 19.30 Ing. Agr. Verónica Baldassini - Una experiencia con árboles frutales en escuelas primarias.

Viernes 26 de marzo

Estación Experimental de la Facultad de Agronomía en Salto

8.00 - Bienvenida

8.15 - 9.00 - Ing. Agr. Beatriz Vignale, Ing. Agr. MSc. Danilo Cabrera. Producción de plantas, visita al vivero.

9.15 - 9.45 - Ing. Agr. Beatriz Vignale - Jardín de Introducción. Programa de mejoramiento.

9.45 - 10.00 - Ing. Agr. Pamela Lombardo. Fenología floral y autocompatibilidad en guayabo del país

10.00 - 10.30 - Ing. Agr. MSc. Danilo Cabrera. Manejo de árboles nativos.

Establecimiento las "Tres A" - Zona Meseta de Artigas, Paysandú.

12.00. Visita a un monte nativo. Prof. Silvia González, Ing. Agr. Andrés Berrutti, Ing. Agr. Juan Pablo Nebel.

15.00. Visita a Estancia "El Hervidero"

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DE BOSQUES NATIVOS DEL RÍO URUGUAY, EN LA ESTANCIA “LAS TRES A”, ZONA DEL HERVIDERO, DEPARTAMENTO DE PAYSANDÚ. **Silvia González Calcagno 1**

1. *Facultad de Agronomía- Departamento de Biología Vegetal. Botánica. Salto. UdelaR. silviagonzalez@gmail.com.uy*

Introducción.

Como parte del trabajo “Estudio de la composición florística y estructura de los bosques ribereños del río Uruguay al norte y al sur de la represa de Salto Grande, en los departamentos de Artigas, Salto y Paysandú. (ROU)”, se realizaron tareas de relevamiento florístico y muestreos en bosques nativos del establecimiento “Las 3 A”, situado en el paraje Parada Daymán, 7ª Sección Policial y 4ª Sección Judicial del departamento de Paysandú. Se trata de un lugar de gran interés, que cuenta con variedad de paisajes, de formaciones vegetales y gran riqueza florística, destacándose la ocurrencia de numerosas especies de potencialidad como frutales nativos. Dado que el río Uruguay constituye un corredor biogeográfico que permite la dispersión de floras tropicales de las provincias Paranaense y Chaqueña hacia la Provincia Pampeana (Cabrera, A. L. & A. Willink. 1973.) , los bosques ribereños de sus orillas (en general, y los de “Las Tres A” en particular) presentan un enriquecimiento florístico en relación a otros bosques de Uruguay (Brussa, C.; Grela, I. 2007). La zona relevada se extiende en la margen derecha del río Uruguay, en los inicios de su curso inferior, desde la desembocadura del arroyo “El Hervidero” al norte hasta las proximidades de la meseta de Artigas, al sur. Se hicieron recorridas exhaustivas y muestreos varios bosques: “Bosque principal”; “Gruta del Indio muerto”; “Picada de los lapachos” y “Ladera de los lapachos”.

Objetivo general.

Contribuir al conocimiento de la flora y vegetación de los bosques del río Uruguay en la zona comprendida entre la desembocadura del Aº “El Hervidero” y la “Meseta de Artigas” (margen derecha), mediante el relevamiento de especies y comparación de la composición florística y fisonomía de estas comunidades a los efectos de registrar su estado actual.

En las recorridas exhaustivas de 4 bosques de “Las Tres A” se registraron 81 especies de plantas leñosas pertenecientes a 30 familias. Las familias que cuentan con mayor Nº de especies son Fabaceae (14 especies), Myrtaceae (10 especies), Euphorbiaceae y Asteraceae (5 especies).

Materiales y métodos. Se realizaron recorridas exhaustivas del área en numerosas excursiones y en distintos meses del año 2009 a fin de reconocer especies y condiciones del ambiente. El muestreo de las comunidades leñosas de cada lugar se efectuó a través del método de puntos centrados (Matteucci y Colma, 1982; Causton, 1988), con puntos distribuidos sistemáticamente, ubicando los mismos cada 20 m a lo largo de transectos paralelos al río y espaciados entre sí por una distancia de 20 m.

Resultados.

Inventario de especies. En las recorridas exhaustivas de 4 bosques de “Las Tres A” se registraron 81 especies de plantas leñosas pertenecientes a 30 familias. Las familias que cuentan con mayor N° de especies son Fabaceae (14 especies), Myrtaceae (10 especies), Euphorbiaceae y Asteraceae (5 especies).

Resumen de características ambientales, florísticas, históricas y de manejo de los bosques estudiados en las 3A

	VALLE PRINCIPAL	GRUTA INDIO MUERTO	PICADA Y LA DERA DE LOS LAPACHOS
POTRERO DONDE SE UBICA	CARRETA QUEMADA	MESETA	POTRERO SUCIO
SUPERFICIE RELEVADA (APROX)	110.000 m ²	31.000m ²	75.000m ²
FISIONOMÍA DEL BOSQUE	Bosque ribereño	Bosque de quebrada	Bosque subxerófilo de planicie alta
ESPECIES MÁS ABUNDANTES	<i>Rupretchia salicifolia</i> , <i>Nectandra angustifolia</i> , <i>Sebastiania commersoniana</i>	<i>Myrcianthes pungens</i> , <i>M. cisplatensis</i> ,	<i>Tabebuia heptaphylla</i> , <i>Myrcianthes pungens</i> , <i>M. cisplatensis</i>
TOPOGRAFÍA (Zona del área muestral)	Valle aluvial amplio, rodeado de mesetas y colinas.	Quebrada estrecha con orientación E-W	Terrenos altos en la cima de barranco
RIESGO DE INUNDACIÓN	Se inunda en crecientes del Uruguay	Nunca se inunda	Nunca se inunda
GEOLOGÍA	Sedimentos limo-arcillosos; Formación Mercedes y Guichón	Areniscas Mercedes y Guichón	Areniscas Mercedes y Guichón y sedimentos cuaternarios
SUELOS	Fluvisoles Isotexturales Melánicos. Gleysoles Haplicos Melánicos	Mosaico, con predominio de Argisoles Subeutricos Melánicos Típicos (Praderas Arenosas)	Brunosoles Eutricos y Subeutricos. Litosoles
FERTILIDAD	Alta a muy alta	Alta a media	Alta a media
HISTORIA	Talado (varias veces???)	No talado ¿?	Talado???
MANEJO	Silvipastoril	Silvipastoril	Silvipastoril
HERBÍVOROS	Vacunos y <i>Axis axis</i>	Vacunos y <i>Axis axis</i>	Vacunos y <i>Axis axis</i>
PERTURBACIONES	Talas. Herbivoría	Invasión de <i>Olea</i> y <i>Pyracantha</i>	Herbivoría

Potrero Sucio: Bosques de la “Picada” y la “Ladera De Los Lapachos”.

Bosques desarrollados en la zona noroeste del establecimiento, sobre planicie alta y ladera con pendiente media a suave hacia el norte, en la cima de barranca- acantilado de areniscas de Guichón y Mercedes (Bossi, J.; Navarro, R. 1988) de más de 20m de alto sobre el río. Suelos de fertilidad alta y media alta: Brunosoles Eutricos y Subeutricos y Litosoles. (CONEAT digital) Vegetación de bosque con árboles en su mayoría fustales y de alto porte; ausencia casi total de especies hidrófilas y una importante población de *Tabebuia heptaphylla*. Está circundado por pradera y bosques. Se diferencian 2 matas boscosas: “Picada de los Lapachos”, con 38 especies leñosas relevadas y “Ladera de los Lapachos” con 54 especies leñosas.

Picada de los Lapachos

Especies con mayor abundancia y frecuencia en al “Picada de los lapachos”

ESPECIES	ABUNDANCIA Nº ind.	FRECUENCIA F= m ² / Mt . 100
<i>Allophylus edulis</i>	20	13,79
<i>Lithraea molleoides</i>	18	12,41
<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	12	8,28
<i>Myrcianthes pungens</i>	8	5,52
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	26	17,93

Ladera de los Lapachos

Especies con mayor abundancia y frecuencia en al “Ladera de los lapachos”

Especies	ABUNDANCIA Nº ind.	FRECUENCIA F= m ² / Mt . 100
<i>Allophylus edulis</i>	53	12,41
<i>Guettarda uruguensis</i>	52	12,18
<i>Lithraea molleoides</i>	44	10,30
<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	80	18,74
<i>Scutia buxifolia</i>	44	10,30
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	27	6,32

HACIA LA CARACTERIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL GENOMA DE LA ESPECIE FRUTAL NATIVA *ACCA SELLOWIANA* (BERG.) BURRET : ABORDAJES GENÉTICOS, CITOLÓGICOS Y MOLECULARES

Pritsch C, Mazzella C, Vaio M, Quezada M, Da Cruz I., Lombardo P. D Cabrera, Vignale B.

El conocimiento del genoma de las especies agrícolas como es el caso de los frutales ha permitido el desarrollo de herramientas biotecnológicas que aumentan la efectividad y amplían las oportunidades de acción de los programas convencionales de mejoramiento. En el caso de especies frutales nativas, es muy poca la información disponible sobre las características de sus genomas por lo que resulta pertinente desarrollar líneas de trabajo de estudios genómicos que acompañen los esfuerzos en mejoramiento genético convencional. En el año 2008 el programa de mejoramiento integrado FA-UDELAR-INIA de *Acca sellowiana* (Mirtaceae) inicia los primeros cruzamientos dirigidos entre padres elite seleccionados para generar progenies F1 segregantes, a fin de identificar individuos superiores, recombinantes, que complementen las características favorables presentes en cada padre.

Articulando con dichos esfuerzos, en marzo del 2009 iniciamos un proyecto de investigación dirigido a iniciar la caracterización del genoma de esta especie nativa cuyos objetivos son: i) evaluar el tamaño del genoma de la especie a través de la cuantificación de ADN genómico; ii) describir la estructura del genoma mediante la construcción del cariotipo (representación ordenada del juego de cromosomas de la especie); iii) generar una representación gráfica que nos permita orientarnos en las diferentes regiones genómicas mediante la construcción de un mapa genético utilizando marcadores moleculares RAPDs, ISSR, SSR y SCAR.

Los resultados aportarán datos del tamaño y organización del genoma, y podrán compararse con los obtenidos con otras especies de la familia Mirtaceae. En una segunda etapa, sobre el mapa genético construido se localizarán genes funcionales asociados a caracteres relevantes de producción y calidad de fruta.

Financiación CSIC I+D- UDELAR

ESTRUCTURA GENÉTICA DE CUATRO POBLACIONES SILVESTRES DE *Acca sellowiana* (Berg.) Burret (GUAYABO DEL PAIS)

Baccino E.; Quezada M.; Baccino M.; Rivas M.; Puppo M.; Pritsch C.

Depto. de Biología Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Garzón 780, CP 12900, Montevideo, Uruguay. clara@fagro.edu.uy

Palabras clave: *Acca sellowiana*, diversidad genética, RAPDs, poblaciones silvestres.

Las poblaciones silvestres de *Acca sellowiana* o «guayabo del país» de Uruguay tienen distribución disyunta encontrándose claramente en dos núcleos (Norte y Sur). El objetivo de nuestro trabajo fue realizar la primera descripción de la diversidad genética de poblaciones silvestres de guayabo representativas de las dos áreas de distribución utilizando marcadores RAPDs. En total se evaluaron 145 individuos integrantes de las poblaciones «Valle Edén», (37) y «Cuchilla de Laureles», (40) del Dpto. Tacuarembó (núcleo Norte) y «Sierra de Ríos», Dpto. Cerro Largo (40), y «Quebrada de los Cuervos», Dpto. Treinta y tres (30) pertenecientes al núcleo Sur. Utilizando ocho oligonucleótidos decámeros (iniciadores) de secuencia aleatoria se detectaron 208 productos de amplificación. La mediana de las distancias genéticas calculadas (0.878) indica altos niveles de diversidad genética. En general, las cuatro poblaciones mostraron niveles similares de diversidad genética de acuerdo a las medianas de distancia genética por población que fueron 0.769, 0.529, 0.667, 0.773 para las poblaciones: «Cuchilla de Laureles», «Valle Edén», «Sierra de Ríos», y «Quebrada de los Cuervos», respectivamente. Sin embargo, las poblaciones «Valle Edén» y «Sierra de Ríos» parecen ser menos diversas. El Análisis de Conglomerados (dendrograma) y el Análisis de Coordenadas Principales, permitió identificar cuatro grupos integrados consistentemente por materiales del mismo origen geográfico. Estos resultados sugerirían la presencia de al menos dos poblaciones distinguibles en cada núcleo. La varianza genética dentro de las poblaciones (65 %) fue superior a la varianza entre poblaciones (35 %) lo cual es esperable para especies alógamas. La población «Valle Edén» se distinguió claramente del resto (F_{ST} promedio 0.41) expresando su máximo distanciamiento con la población «Sierra de Ríos» (F_{ST} 0.43). En oposición, las poblaciones de «Quebrada de los Cuervos» y «Cuchilla de Laureles» son las más cercanas (F_{ST} 0.25).
Financiación PDT Recursos Naturales

Trabajo presentado en el «I Workshop de *Acca sellowiana*». Sao Joaquim, Sta. Catarina, Brasil, abril del 2009.

FRUTAS NATIVAS

María Do Carmo Bassols Raseira

Introdução

Todas as espécies cultivadas foram um dia, silvestres, nativas de alguma parte do globo e de valor econômico insignificante. Aos poucos foram domesticadas e introduzidas nos sistemas produtivos. No processo de domesticação, a seleção artificial, dirigida, feita pelo homem, somou-se ao processo de seleção natural, escolhendo os clones que melhor serviam aos propósitos humanos. O melhoramento através dos tempos transformou, tais espécies, em opções rentáveis aos produtores e possibilitou a sua expansão a outras regiões, que não as de sua origem. Neste processo, muitas vezes foi perdida parte da variabilidade existente na natureza. Entretanto, com os conhecimentos que a humanidade dispõe hoje é possível de forma consciente, introduzir uma nova espécie no sistema produtivo, com o cuidado para que *in situ* seja mantida a variabilidade da espécie.

Embora a maior riqueza em espécies frutíferas nativas brasileiras se encontre na Amazônia e nos Cerrado, a região Sul também possui uma grande riqueza destas espécies que, se perdem em número para as citadas regiões, certamente não ficam atrás em sabor e potencialidade de uso. A pesquisa com estas espécies é ainda insuficiente ou com algumas delas, até mesmo inexistente. Devem ser destacados os trabalhos com a pitangueira (*E. uniflora*) desenvolvidos pelo IPA, Pernambuco, e os trabalhos com a feijoa (*Acca sellowiana*), desenvolvidos pela EPAGRI e Universidade de Santa Catarina, SC, e os trabalhos executados no passado pela Secretaria de agricultura do RS, e os trabalhos que desde meados da década de 80 vem sendo executados pela Embrapa Clima Temperado e posteriormente, também pela Universidade do Rio Grande do Sul (Fac. de Farmácia), pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, pela Universidade Federal de Santa Maria e e pela Universidade Federal de Pelotas.

A Embrapa Clima Temperado mantém um Banco de Germoplasma de espécies nativas da região Sul do Brasil, que conta hoje com 16 espécies nativas: guabiroba (*Campomonesia xanthocarpa*); pitanga (*Eugenia uniflora*); araçá (*Psidium cattleianum*); feijoa (*Aca sellowiana*); ingá (*Inga uruguensis*); guabiju (*Myrcianthes pungens*); araticum (*Rollinia exalbida*); butiá (*Butia capitata*, *B. erysphata*, *B. odorata*, *B. pubescens* conhecida como jataí e *B. paraguayensis*); uvaia (*Eugenia pyriformis*); cereja do Rio Grande (*Eugenia involucreta*); jabuticaba (*Plinia truncifolia*); *Rubus sp.* Está localizado na latitude de 31° 46' 19", longitude 52° 20' 33" e altitude 60 m.

Breve histórico:

O trabalho com espécies frutíferas nativas da região Sul do Brasil, começou na Embrapa Clima Temperado com uma coleção cuja maior parte das plantas foi recebida, da Associação de Fumicultores do Brasil, AFUBRA, em 1985. Inicialmente, o objetivo era a conservação destas espécies. Mas a partir de 1986/87, foi crescendo a idéia de utilizar algumas delas como complementares aos sistemas produtivos da região.

Começaram então, a ser introduzidas sementes de araçazeiros, pitangueiras, uvalheiras, etc. de várias localidades, contando com o auxílio de extensionistas, produtores, estudantes e colaboradores em geral, que se interessaram pelo assunto. Como seria difícil trabalhar com todas estas

espécies ao mesmo tempo, pois a prioridade eram aquelas fruteiras economicamente importantes, optou-se por começar com o araçazeiro, depois pitangueira e assim sucessivamente. As coleções foram aumentando, sob os cuidados do Dr. Ailton Raseira. Quando o mesmo faleceu, em 2000, já havia sido disponibilizado aos produtores sementes e mudas de duas seleções de araçazeiro que receberam a denominação varietal de Ya-cy e Irapuã, sendo a primeira produtora de frutas de película amarela e a segunda, de película vermelho escura.

Seleções de araçazeiro foram testadas por quatro anos consecutivos e hoje, têm-se dados de produção, tamanho de frutas e teor de sólidos solúveis das mais de 160 seleções, podendo-se multiplicar as mais interessantes delas. Com os dados obtidos pode-se dizer que o araçazeiro, se bem manejado, pode produzir em média 6 ton/ha mas dependendo do clone e da idade da planta, pode chegar a 12 ton/ha e, em casos excepcionais, até a 20 ton/ha/ano. Além disso, a maturação das frutas inicia no sul do Rio Grande do Sul, em Fevereiro, portanto após a colheita das espécies frutíferas tradicionais da região como pêsego, ameixa, amora-preta. Desta forma, o cultivo do araçazeiro poderia completar a atividade principal do fruticultor, proporcionando a utilização da mão de obra por um período mais longo, no qual está praticamente ociosa, além de um ingresso extra de capital. Por outro lado, as frutíferas nativas estão naturalmente adaptadas ao clima local e tem um baixo custo de produção.

O volume de trabalho com araçazeiro foi reduzido nos últimos anos, com a priorização da pitangueira (*Eugenia uniflora* L.).

Em 2001, começaram a surgir as parcerias com a Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, com a Universidade Federal de Pelotas e posteriormente com a Universidade Tecnológica Federal do Paraná., para trabalhos com as espécies nativas da região. Foram conduzidas teses e dissertações sobre diversas espécies; realizados trabalhos de pesquisa sobre propagação, modo de reprodução, conteúdo em óleos voláteis, substâncias antioxidantes e antiinflamatórias, processamento entre outros.

Algumas espécies como pitangueira, cereja-do-Rio Grande, guabiju, guabirobeira e araçazeiro foram avaliadas quanto aos compostos voláteis usando-se Gc e GC-MS. Ao todo, foram identificados sessenta e seis que representam 94.6 a 99.1% do total. Os óleos essenciais entretanto, corresponderam a 0.2% do peso fresco em araçá e guabiroba e 0.1% em guabiju, pitanga e cereja do Rio Grande. (MARIN et al, 2008).

Várias espécies nativas foram também avaliadas quanto ao conteúdo de fenólicos e atividade antioxidante. O menor conteúdo de fenólicos foi observado em uvaia e guabijú (VIZZOTTO et al, 2007). Foi obtida forte correlação entre o teor de compostos fenólicos totais e atividade antioxidante em guabirobas com R^2 de 0.8967, mas o ponto de maturação está diretamente relacionado ao conteúdo de compostos fenólicos totais (CASTILHO et al, 2008).

Também foi observada uma forte correlação positiva entre o teor de compostos fenólicos totais e atividade antioxidante em araçás com R^2 de 0,9327. O teor de antocianinas encontrados em araçá vermelho foi de 30,4 mg de equivalente cianidina-3-glicosídeo/100 g de amostra fresca, no entanto, este flavonóide não foi detectado em araçá amarelo (PEREIRA et al, 2008)

Pitangueira

Bezerra et al. (1995), do Instituto Pernambucano de Pesquisa Agropecuária (IPA), realizaram trabalhos para seleção de pitangueiras no estado de Pernambuco e após observarem 122 seedlings durante cinco anos, definiram como promissores, três clones, com produções superiores a 7,5Kg/planta, peso médio das frutas em torno de 2,9 g, e teor médio de sólidos solúveis totais de 8,4 ° Brix. Da seleção de genótipos superiores, na Zona da Mata Norte de Pernambuco (município de Itambé), foi lançada, em 2000, a primeira cultivar comercial brasileira de pitangueira, denominada 'Tropicana' (IPA, 2000).

Na Embrapa Clima temperado, as primeiras seleções de pitangueira datam de 1989. Hoje estão ainda em avaliação centenas de plantas e 175 seleções. As seleções produzem frutas de 1,5 a 2,5 cm de diâmetro e o teor de sólidos solúveis das mesmas é comumente ao redor de 10 a 12° Brix, mas pode chegar a 17° e até 20° Brix. (Raseira, 2006). A cor da película das frutas das diversas seleções varia do vermelho alaranjado a quase preta.

Algumas seleções que merecem destaque são: Seleção 15: A planta é vigorosa e produtiva. Esta seleção chegou a produzir na planta matriz adulta 25kg. As frutas têm película e polpa vermelho-alaranjada. As frutas são pequenas a médias (diâmetro 1,5 a 2,6cm e peso médio de 4 a 5g), com sementes grandes a médias e geralmente, em número de uma. O teor de sólidos solúveis totais (SST) tem variado entre 9 e 12° brix.

Seleção 161: destaca-se pela cor escura, praticamente preta de seus frutos, muito brilhantes, de ótima aparência e bom sabor, praticamente sem adstringência, a não ser quando ainda meio verdes. Seleção 109 Produz frutas de polpa vermelho escuro e película roxa escura, com 3 a 4g por fruta de massa, e sólidos solúveis totais entre 11 e 13° Brix. As seleções 75, 104 e 106, produzem frutas vermelho brilhantes e são altamente produtivas. As frutas da seleção 75, em 2004, chegaram a teores de sólidos solúveis de 19 e 20° Brix, mas nos anos subsequentes estes valores não se repetiram ficando entre 11 e 13° Brix.

As seleções de pitangueira produzem em outubro ou novembro, época que coincide com a safra de pêsego, mas após uma parada relativamente curta, voltam a produzir em Fevereiro/Março, estendendo-se até próximo à chegada do frio. Em plantas de altura normal, a produtividade pode ultrapassar os 20 kg/planta. Em plantas mantidas através da poda, com baixo porte, a produção por planta fica próximo a 1,5 kg, mas o trabalho é simplificado porque todas as operações são realizadas sem necessidade de usar escadas.

As outras espécies como a feijoa, a jabuticaba, a uvaia, cereja do Rio Grande, butiá etc, são igualmente interessantes e, como as espécies anteriormente mencionadas, além da adaptação natural, do sabor peculiar das frutas, das propriedades como alimento funcional, dos múltiplos usos, estas frutas trazem para grande parte dos consumidores, o gosto da infância, de férias passadas na fazenda, o sabor doce de memórias ainda mais doces.

Aproveitando todas estas vantagens, a Embrapa Clima Temperado aprovou um Projeto pelo Finep, (que terminou em 2009) do qual participaram sete pequenas empresas que têm as frutas nativas como matéria prima de produtos diferenciados, os quais já estão à disposição dos consumidores como sorvetes, geléias, trufas e polpas.

Bibliografia

BEZERRA, J.E.F.; LEDERMAN, I.E.; PEDROSA, A.C.; DANTAS, A.P.; FREITAS, E.V. de. Performance of Surinam cherry (*Eugenia uniflora* L.) in Pernambuco, Brazil. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 370, p. 77-81, 1995..

CASTILHO, P. M., PEREIRA, M. C., VIZZOTTO, M. Fitoquímicos e atividade antioxidante dos frutos da guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa* O. Berg) em diferentes condições de colheita. In: IV Simpósio Nacional do Morango III Encontro sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul, 2008, Pelotas. **Palestras e resumos IV Simpósio Nacional do Morango III Encontro sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. v.1. p.140 – 140.

IPA (Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária). **Pitanga cultivar tropicana**. Recife, 2000. 4p. (Fôlder)...

www.ipa.br/OUTR/RECO/frut05.htm

LANNS ALVES DE ALMEIDA FILHO, CÉLIO KERSUL DO SACRAMENTO, ROGÉRIO MELO PINTO, Waldemar Sousa Barretto, José Cláudio Faria - **Seleção Massal de Pitangueiras (*Eugenia uniflora* L.) em Pomares Comerciais no Sul da Bahia**. Disponível em:

www.ufpel.tche.br/sbfruti/anais_xvii_cbf/genetica_melhoramento/692.htm - 52k -

MARIN, R.; APEL, M.A.; LIMBERGER, R.P.; RASEIRA, M. do C.B.; PEREIRA, J.F.M.; ZUANAZZI, J.A.S.; HENRIQUES, A.T. Volatile Components and Antioxidant Activity from some Myrtaceous Fruits cultivated in Southern Brasil. **Latin American Journal of Pharmacy**, v.27, n.2, p. 172-177, 2008.

PEREIRA, M. C., CASTILHO, P. M., VIZZOTTO, M. Propriedades funcionais da cereja-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*). In: IV Simpósio Nacional do Morango III Encontro sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul, 2008, Pelotas. **IV Simpósio Nacional do Morango III Encontro sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul**. , 2008. v.1. p.153.

RASEIRA, M. do C. B. e RASEIRA, A. Seleções de pitangueira (*Eugenia uniflora*, L.). In: III Simpósio Nacional do Morango II Encontro sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul, 2008, Pelotas. **Palestras e Resumos III Simpósio Nacional do Morango II Encontro sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. v.1. p.79-82.

VIZZOTTO, M.; EMANUELLI, T.; GONÇALVES, E.D.; RASEIRA, M. do C. B. Potencial antioxidante de frutas nativas do Brasil In: 11 Congresso Nacional de Hortifruticultura e 2 congresso panamericano de promoción del consumo de frutas y hortalizas, 2007, Montevideo. **Publicação em CD**, 2007.

VIZZOTTO, M.; PEREIRA, M. C.; CASTILHO, P. M.; FETTER, M. R. Compostos bioativos e atividade antioxidante in vitro de seleções de pitanga (*Eugenia uniflora* L.) de coloração variada. In: 8º Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos, 2009, Campinas. **8 Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos**., 2009. v.1.

POLINIZADORES DE *Acca sellowiana* Berg. Burret– GUAYABO DEL PAÍS

*Santos Estela*¹, *Vera Máximo*¹, *Mendoza Yamandú*¹, *Días Ceti Sebastián*¹, *Cabrera Danilo*², *Vignale Beatriz*³.

¹ INIA – La Estanzuela - División Apicultura. ² INIA Las Brujas, ³ Facultad de Agronomía – Salto (*esantos@fcien.edu.uy*)

Introducción

El guayabo de la familia de las Myrtaceas presenta flores hermafroditas, con cuatro sépalos verdosos y tomentosos y 4 a 5 pétalos blancos carnosos, rojizos en su envés, con estambres numerosos (Ducroquet, 1991; Roig, 1992). En los estambres, estructura masculina de la flor se producen los granos de polen (gametofito masculino) que deben transportarse hasta la estructura femenina de la flor, el pistilo, para asegurar la fecundación de los óvulos, y posterior formación del fruto el guayabo ó guayaba. Se ha demostrado que la fecundación cruzada asegura una mayor cantidad y calidad de frutos (Patterson, 1990). Por lo que se torna muy interesante conocer quienes son los vectores transportadores de polen entre las flores.

Los vectores que acarrear los granos de polen pueden ser físicos o biológicos. Se ha visto que el viento puede intervenir en la polinización aunque no en gran medida (Degenhardt, 2001) Y se ha atribuido mucha importancia a varias aves como excelentes vectores llevando granos de polen de flor en flor asegurando la polinización cruzada (Degenhardt, 2001; Ducroquet, 1997; Pepone, 1912). Éstos proponen que dada la arquitectura floral, de la flor del guayabo, las aves que visitan las mismas para alimentarse de sus pétalos dulces, se ensucian las plumas de la cabeza con polen y éstos son transportados a la siguiente flor cuando el ave sigue en busca de alimento. Pero observaciones de campo realizadas por técnicos y operarios de los cultivos de guayabo en Uruguay y comunicadas de forma personal, proponen que las aves en nuestro país no son avistadas con frecuencia en los cultivos y si embargo una serie de insectos se visualizan en mayor grado sobre las flores.

Por lo que este estudio se ha conducido con la finalidad de revelar los verdaderos actores en la polinización del guayabo en nuestro país. Es importante conocerlos para poder manejarlos, con la finalidad de mejorar y asegurar la producción.

Material y métodos

Para realizar las observaciones – «Relevamiento de polinizadores» se contó con dos predios de observación ubicados uno al sur del país en Canelones, y otro al norte en Salto. En el sur las observaciones se realizaron en un predio cultivado de experimentación perteneciente a INIA Las Brujas. En el Norte se realizaron las observaciones en la estación experimental de la Facultad de Agronomía – Salto (Lat.: 31°19'S; Long: 57°41'W; Alt: 46 m.s.n.m.)

Observaciones de campo

Para detectar la presencia de aves en la plantación: Se utilizaron binoculares para observación. Y se procuró estar bien temprano en el cultivo conociendo la actividad vespertina de las aves.

Para detectar la presencia de artrópodos en la plantación: Se recorrieron todas las plantas con flor, contabilizando la cantidad de flores observadas y registrando toda la entomofauna asociada a las mismas. Solo se consideraron las flores que se presentaban en los estadios fenológicos F2 y F3 según Ducroquet & Hickel, 1991. Se realizó también un registro fotográfico con finalidad didáctica. Las observaciones se realizaron en cuatro horarios del día (de 07:30 a 09:00 am, de 10:00 a 11:30 am, de 13:30 a 15:00 y de 15:30 a 17:00 aprox.), una vez por semana durante todo el período de floración, que fue desde el 7 de octubre al 2 de diciembre de 2009.

Se utilizó una red entomológica para atrapar insectos desconocidos. Con pequeñas bolsas de nylon transparente se capturaron insectos interesantes de ser observados bajo lupa, para detectar presencia de polen sobre su cuerpo.

En el laboratorio:

- Identificación – Clasificación de los ejemplares capturados.
- Con la ayuda de una lupa binocular se observaron los granos de polen sobre el cuerpo de los artrópodos capturados, para determinar su importancia relativa como agente polinizador. Y se capturaron imágenes didácticas para divulgación. Se observaron 41 Dípteros (moscas), 36 Himenópteros (Abejas de tres familias diferentes: Halíctidos, Megachílidos y Apidos) y cuatro Coleópteros (escarabajos).

Resultados

Se pudieron realizar cuatro observaciones completas en Canelones, una vez por semana. Debido a las condiciones del tiempo solo se realizaron dos observaciones completas en Salto y una incompleta.

No se observaron aves en contacto con las flores del guayabo en ninguno de los siete días de observación.

De 660 flores observadas en el guayabo de Salto en cuatro momentos del día al término de los tres días de observación, se anotaron 408 registros de insectos en contacto sobre las flores. Veintitrés registros se debieron al contacto de los insectos con las anteras y pistilo de la flor y 385 registros fueron de insectos sobre la flor pero no en contacto con las piezas reproductoras de la misma. (Tabla 1)

Al considerar solo los registros de insectos en contacto con anteras y pistilo de la flor, efectivos polinizadores, se observó que un 60,8 % corresponde a la presencia de abejas sobre la flor y 39,2 % a otros polinizadores (Colópteros y Dípteros) (Tablas 2)

De 503 flores observadas en 4 momentos de día en el guayabo de Canelones al término de los 4 días de observación, se anotaron 44 registros de insectos en contacto con las flores. Ocho registros se debieron al contacto de insectos con las anteras y pistilo de la flor, un registro se debió a la presencia de un díptero en contacto con pétalos de la flor, y 43 registros se debieron a hormigas alimentándose de pétalos.

Al considerar solo los registros de insectos en contacto con anteras y pistilo de la flor, efectivos polinizadores, se observó que un 100 % corresponde a la presencia de abejas sobre la flor (Tres *Apis melliferas*, cuatro Halíctidos y un Megachilido) (Tablas 1 y 2).

Con el uso de la lupa binocular se determinó que las abejas son potencialmente los insectos polinizadores más efectivos para acarrear polen dada sus estructuras anatómicas para colectarlo (pelos ramificados y corbícula o scopa). El 90 % de los dípteros observados bajo lupa no presentó presencia de polen en su cuerpo. Mientras que el 100 % de las abejas observadas bajo lupa presentó granos de polen en su cuerpo (Tabla 3).

Tabla 1 – Observaciones realizadas en el total de 9 seguimientos en las plantaciones de Salto y Canelones

	Cantidad de flores observadas en el total de los seguimientos.	Cantidad de registros de polinizadores en contacto con anteras y pistilo	Cantidad de registros de polinizadores presentes en la flor (no en contacto con anteras)
Salto	660	23	385
Canelones	503	8	1

Tabla 2 – Cantidad relativa de los polinizadores «efectivos» (en porcentaje)

Registros en contacto con anteras y pistilo	Abejas	Otros
Salto	60.8 %	39.2 %
Canelones	100 %	0 %

Tabla 3- Cantidad de insectos capturados para analizar el polen presente sobre su cuerpo

	Presencia de polen	Ausencia de polen	Total
Dípteros	4	37	41
Abejas	36	0	36
Escarabajos	3	0	3

Conclusión y discusión

Reportes extranjeros atribuyen gran responsabilidad del cuajado de los guayabos a unas cuantas aves, las que polinizan cuando van a alimentarse de los pétalos dulces de las flores. Sin embargo en estas observaciones preliminares no hemos detectado en Uruguay presencia de aves asociadas a la floración del guayabo. El Salto avispas negras (Hymenoptera) fueron registradas en gran medida mordiendo con sus mandíbulas los pétalos de la flor provocando el demacrado y marchitamiento general de los mismos. Ante una prueba de presión abdominal se detectó que estas avispas muerden los pétalos para extraer un jugo dulce que los mismos poseen. Sin embargo en Canelones - INIA Las Brujas, fueron avistadas muchas hormigas que aprovechan los pétalos como alimento. Este comportamiento es más destructivo que el de la avispa, pues con sus mandíbulas cortan en trozos los pétalos provocando la destrucción total de los mismos, incluso de otras piezas florales como anteras y pistilo las que se llevan al nido.

Fue muy interesante observar cómo después de la acción de la avispa y las hormigas (en el caso que no hacen destrucción total) quienes provocan heridas en los pétalos, aparecen dípteros (moscas) oportunistas a alimentarse de los jugos de éste. Mientras las avispas y hormigas actúan las moscas esperan su retirada muchas veces sobre las anteras de la flor. Se llegaron a contabilizar hasta 12 moscas sobre diferentes estructuras florales y eventualmente entraron en contacto con el pistilo de la flor (momento efectivo de polinización). Muchos Dípteros – Moscas (pertenecientes a diez especies diferentes) fueron vistas en contacto con las flores.

Otros artrópodos fueron vistos en baja frecuencia en contacto con las flores de guayabo y pueden considerarse como polinizadores: los mismos fueron tres especies de escarabajos (Coleópteros: Coccinellidae y Chrysomelidae) Todos fueron vistos bajo lupa en el laboratorio y se detectó granos de polen sobre su cuerpo.

De los insectos que se encontraron en contacto con las flores del guayabo, se considera a las abejas como los insectos claves vectores de polen desde las estructuras masculinas a las femeninas consiguiendo la producción del fruto. La evolución les ha dado estructuras especializadas para poder hacerlo en gran medida. Los pelos ramificados que poseen en su cuerpo, estructuras para llevarlo hasta el nido y un comportamiento de especificidad botánica en su vuelo de colecta hacen a las abejas excelentes polinizadores. Éstas colectan el polen como alimento proteico para alimentar a sus crías, y cada abeja efectúa varios viajes al día, recorriendo cientos de flores en cada viaje para conseguir una carga apropiada que llevar al nido. Y cuando selecciona un recurso para colectar el polen sigue visitando la misma especie floral durante todo su viaje, mientras que otros insectos son visitantes ocasionales en la flor de guayabo, para obtener el alimento del momento como es el caso de los coleópteros y dípteros.

Cuatro especies diferentes de abejas nativas fueron avistadas en la plantación de Canelones pertenecientes a las familias Megachilidae (*Megachile* sp) y Halictidae (*Augochlora amphitrite*, *Augochlora semiramis* y *Halictus* sp.). Todas ellas con un comportamiento agitado sobre las anteras de la flor, típico para rozar su cuerpo y coleccionar todo el polen posible. En Salto y Canelones se observó la presencia de la abeja de la miel *Apis mellifera* coleccionando polen, una abeja de mayor porte que las anteriores que puede acarrear mas granos de polen en su cuerpo y vista por ende mas cantidad de flores en su vuelo de pecoreo, facilitando la fecundación cruzada.

En el norte el mal tiempo actuó durante todo el período de floración no permitiendo realizar buenas observaciones, como para detectar otras especies de abejas u otro polinizadores. También en el sur las observaciones se vieron afectadas por la misma razón, el mal tiempo y la flora competente actuaron en forma desfavorable para que los polinizadores se vieran atraídos por las plantaciones de guayabo. Sería conveniente reiterar este tipo de estudio en años posteriores.

Si bien se han detectado abejas nativas que participan en la polinización de las flores de guayabos, hay que considerar que estas no son muy abundantes en la naturaleza. La presencia de éstas en el ecosistema depende de que hallan cercanos sitios de anidamiento por ejemplo, pues la mismas anidan en el suelo de tierras no laboreadas o en montes entre maderas en descomposición. Son además, por lo general abejas solitarias, que no viven en comunidades o sociedades de muchos individuos como si lo hace la abeja de la miel (*Apis mellifera*). Y aunque podrían llegar a ser manejadas por el hombre, esa situación se encuentra muy lejana aún. De modo que la mejor opción para asegurar una buena producción de frutos es poder manejar a la abeja melífera que el hombre ha domesticado en colmenas artificiales, las que pueden ser transportadas con comodidad a la plantación para efectivizar la polinización cruzada del mayor número de flores posibles.

Bibliografía

Degenhardt J, Orth A, Guerra M, Ducroquet J P, Nodari R (2001) Morfología Floral Da Goiabeira Serrana (*Feijoa Sellowiana*) E Suas Implicações Na Polinização Rev. Bras. Frutic. vol.23 no.3 718- 721.

Ducroquet, J.P.H.J. and Hickel, E.R. (1997). Birds as pollinators of Feijoa (*Acca sellowiana* Bera) Acta Hort. (ISHS) 452:37-40.

Ducroquet, J.P.H.J. and Hickel, E.R (1991). Fonología da goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana* Berg) no alto vale do Rio do Peixe, Santa Catarina. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, v.13, n.3, p.313-320.

Patterson, K. (1990) Effects on fruit set and quality in Feijoa (*Acca ellowiana* Burg Burret) New Zeland J of Crop and Hort. Sci. 18:127 – 131.

Pepone, F W. (1912) *Feijoa sellowiana*, It´s history, culture, and varieties. Pomona College Journal of Economy Botany II (1) p 217 - 242

Roig F.(1992) Frutales raros cultivados en Mendoza. Multequina 1: 147 - 162

RELEVAMIENTO DE HOSPEDEROS ALTERNATIVOS DE MOSCAS DE LA FRUTA, *Ceratitis capitata* Wiedemann Y *Anastrepha fraterculus* Wiedemann, EN EL ÁREA CITRÍCOLA DE SALTO, URUGUAY

Ing. Agr. Wilson González – Téc. Agr. Wuillan Techeira
MGAP – DGSSAA – SPA – Base Salto.
Marzo 2010.

Resumen

Las Moscas de las Frutas constituyen un problema relevante en las producciones frutícolas de nuestra región y del país.

Dañan directamente las frutas al oviponer en ellas y luego las larvas al alimentarse dentro de las mismas.

Para controlarlas se realizan tratamientos con cebos insecticidas, y hoy se incorpora también el trampeo masivo, con los costos que ello significa.

El daño indirecto, quizás el más significativo económicamente, son las restricciones a las exportaciones y también el incremento de los costos por tratamientos cuarentenarios.

En nuestra región el problema es de larga data y aún no se ha resuelto definitivamente.

Las especies presentes en nuestro país son ***Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus***. Con la particularidad de que la primera fue introducida desde Europa (Mosca del Mediterráneo) y la segunda tiene su área de origen en esta región (Mosca Sudamericana).

Por lo tanto el concepto de Hospedero Alternativo debe ajustarse a la precisión anterior. Los **Frutos Nativos** son en general los Hospederos Naturales de *Anastrepha fraterculus*; mientras que para *Ceratitis capitata* son los Hospederos Alternativos.

Convenio: INIA - MGAP (DGSSAA) – FAGRO
Cooperación Técnica en Sanidad Citrícola
Proyecto: Moscas de las Frutas
Actividad: Relevamiento de Hospederos Alternativos.

Objetivo: Relevar las especies que componen la comunidad vegetal en el área citrícola de Salto, con fructificaciones pasibles de ser colonizadas y que permitan el crecimiento y desarrollo de Moscas de las Frutas.

Área de trabajo: El estudio se desarrolló en el espacio comprendido entre el río Uruguay al oeste, el río Arapey al norte, el arroyo Guaviyú al sur (departamento de Paysandú) y una línea imaginaria paralela al río Uruguay unos 20 Km hacia el este.

Programa de trabajo

Relevamiento 1: julio 2003 a junio 2006.

Se definieron tres itinerarios por áreas citrícolas del departamento de Salto y un itinerario por áreas citrícolas del norte del departamento de Paysandú.

Una vez por mes se recorre cada itinerario y se colectan muestras de frutas de potenciales hospederos de moscas.

Relevamiento 2: agosto 2006 a julio 2007.

Se definieron nueve lugares donde predomina el hábitat del monte natural ribereño.

Una vez por mes, se recorre cada uno de ellos y se colectan muestras de frutas de potenciales hospederos de moscas.

Relevamiento 3: 2006 - 2009.

Se incluyen todas las muestras de frutas de potenciales hospederos de moscas, que se colectaron fuera del marco de trabajo de los 2 sub- programas precedentes.

Muestreo. Si integramos las colectas de frutos de los tres relevamientos, resulta que durante los 6 años se recolectaron 3137 muestras de un total de 101 especies.

Toda la información de cada muestra está debidamente archivada en el banco de datos institucional.

Laboratorio. Cada muestra ingresó al laboratorio y se procedió a su división; una sub-muestra queda en Salto y la otra va al Laboratorio de Montevideo. En ambos laboratorios cada muestra se acondiciona y se monitorea por un tiempo, verificando presencia de larvas si las hubiera, empupamiento en tierra preparada y emergencia de adultos, en caso de muestra positiva. De no registrarse ninguna de las situaciones antedichas, la muestra se considera negativa.

Resultados. Solo a título de ejemplo y dado el interés específico del Encuentro Nacional de Frutos Nativos se presenta el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Especies autóctonos hospederas de Moscas de la Fruta
Período 2003-2009

POSITIVOS DEBILES	Muestras	POSITIVOS FUERTES	Muestras
SMILAX	114	MBURUCUYÁ	395
TOMATITO	107	PITANGA	75
TOMATITO CON ESPINAS	52	UBAJAY	66
TUTÍA	50	TALA	62
JAZMÍN AZUL	48	ARAZÁ	25
GUAYABO COLORADO	41	GUAYABO DEL PAÍS	13
LANTANA	39	CEREZA DEL MONTE	3
PAULLINIA	32	AGUAÍ	3
CAMBUÍ	26	8 Especies	642
YATAY	26		
BLANQUILLO LECHOSO	22		
GUAVIYÚ	15		
QUEBRACHO FLOJO	12		
TABAQUILLO	8		
MATAOJO	7		
15 Especies	599		

Observación.

Corresponde aclarar que en este Resumen se presenta una información preliminar y abreviada para este evento.

Está en elaboración el Informe Final de este trabajo, el que luego de su aprobación por parte de las autoridades correspondientes estará disponible donde las mismas decidan.

Oportunamente haremos llegar a los participantes de este 5º Encuentro, donde podrán acceder a esa información que desde ya adelantamos es amplia y novedosa para quienes se interesen por el tema.

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL NUTRACEÚTICO EN SELECCIONES DE FRUTOS NATIVOS DEL URUGUAY

Feippe, A¹; Ibañez, F¹; Calistro, P¹; Vignale B²; Cabrera, D¹; Zoppolo, R¹

Introducción

En nuestro país, los denominados frutos nativos, con un alto potencial fitogenético, por su aspecto, sabor y aroma, han despertado el interés de domesticarlos a nivel de cultivo comercial. Su desarrollo como alternativa productiva, es uno de los objetivos del Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola de INIA, en apoyo a los trabajos iniciados por la Facultad de Agronomía. En estos estudios están incluidas varias especies frutícolas subtropicales, destacándose aquellas de la familia de las Myrtaceas, tales como el guayabo del país (*Acca sellowiana* (Berg.) Burret), la pitanga (*Eu-genia uniflora* L.), el arazá (*Psidium cattleianum* Sab.) y el guaviyú (*Myrcianthes pungens* (Berg.) Legr.) (Cabrera, D et al., 2008).

En el Uruguay e incluso a nivel mundial, existen referencias y experiencia en la utilización de frutos nativos, principalmente por parte de la industria artesanal. Presentan características propias que los diferencian de otras especies, haciendo que los mismos posean «valor agregado» natural (Feippe, A et al., 2008).

El consumo de frutas ha sido asociado con la prevención de enfermedades degenerativas, debido a la presencia de determinados compuestos. En éste sentido, se conocen innumerables sustancias con actividad funcional: fibra soluble e insoluble, fitosteroles, fitoestrógenos, ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados, derivados fenólicos, vitaminas y otros fitoquímicos, con evidencia científica de sus efectos sobre el sistema gastrointestinal, cardiovascular e inmunológico del ser humano (Silveira Rodríguez. M.B et al, 2003). Por otra parte en países donde el consumo de guayabo es habitual y diario, existe una baja incidencia de cáncer (Abe et al., 2000; Nakashima, 2001) debido al contenido de flavonas en éstos frutos, inhibidoras de la actividad de enzimas involucradas en ésta patología (Paola Bontempo et al., 2007). Los polifenoles comprenden una gama de compuestos (ácidos fenólicos, antocianinas, etc.) que se encuentran naturalmente en las frutas y que contribuyen sustancialmente al denominado complemento antioxidante (capacidad de captar las especies reactivas de oxígeno producidos en los procesos de oxidación del metabolismo humano). De hecho existe una alta correlación entre contenido de compuestos fenólicos y actividad antioxidante (Alejandro David Rodarte Castrejo ´n et al. 2008). Estas propiedades intrínsecas han colaborado en aumentar el interés por parte del consumidor y la industria, lo cual hace posible que la investigación y los productores apuesten a su desarrollo como otra alternativa dentro de la producción frutícola.

A nivel internacional existe una activa y extensa área de investigación en relación al creciente interés en colorantes naturales, en sustitución de los sintéticos, los cuales, por su alto consumo, pueden ocasionar efectos tóxicos en los seres humanos (Chou, Matsui, Misaki, & Matsuda, 2007). Las antocianinas y carotenoides son los principales colorantes naturales utilizados actualmente por la industria (IFIC & FDA, 2004). Ofrecen un amplio rango de colores desde el amarillo al rojo, son inocuos y aplicables a la industria de alimentos, de farmacéutica y cosmética. Las antocianinas, han despertado el interés en la elaboración de alimentos funcionales y de la industria nutracéutica

debido a sus beneficios para la salud, por ejemplo reduciendo los riesgos de enfermedades coronarias (Zhang, Kou, Fugal, & McLaughlin, 2004). Esta característica resalta la importancia del consumo en forma natural o procesada de aquellos productos con altos niveles de éstos compuestos.

El contenido de fitoquímicos en el tejido de las frutas es influenciado por numerosos factores pre cosecha, incluyendo genotipo, estado de madurez (Feippe, A et al., 2008), portainjerto, condiciones climáticas y prácticas culturales, pero también por factores pos cosecha, incluyendo condiciones de almacenamiento y procesado.

El almacenamiento inmediato a la cosecha tiene como principal objetivo la manipulación del metabolismo natural de la fruta, el cual continúa una vez retirado de la planta. La utilización de las diferentes tecnologías va a depender del destino final de esa fruta y de los requerimientos de las transacciones comerciales. Se ha reportado que berries mantenidos a temperaturas superiores a 0° C, durante ocho días, incrementaron su capacidad antioxidante, en relación a los valores obtenidos en cosecha, sugiriendo manejos alternativos para aumentar la aptitud funcional de los pequeños frutos (Wilhelmina Kalt et al., 1999).

La elaboración de alimentos en base a frutas utiliza diferentes procesos, los cuales también son objeto de investigación en relación a cómo afectan, en el producto final, la concentración de compuestos bioactivos. Por ejemplo en el método standard de procesado de duraznos y nectarinos se incluye piel y pulpa, los cuales se mezclan. En éste proceso algunos componentes pueden solubilizarse desde la piel a la pulpa y por tanto ser transferidos al alimento obtenido. El contenido de fenoles y carotenos fue menor en el néctar obtenido a partir de fruta pelada en relación a aquel obtenido a partir de fruta con piel (Vera Lavelli y colabs., 2009).

El blanqueado de arándanos con vapor caliente inactiva la actividad enzimática de la polifenoloxidasas (PPO) e incrementa los niveles de antocianinas en sus jugos. Estos contienen mayor nivel de fenoles y coloración más azul, debido a una mayor extracción de pigmentos antocianinicos solubles. La elaboración de jugos con blanqueado por vapor puede ser considerado en la obtención de productos con mayor beneficio para la salud (Margherita Rossi y colabs., 2003)

Metodología

Las frutas utilizadas provinieron de selecciones pertenecientes a la colección en evaluación ubicada en la Estación Experimental San Antonio, Facultad de Agronomía, Salto (UDELAR).

Las muestras cosechadas en diferentes estados de desarrollo, una vez ingresadas al Laboratorio de Fisiología de Cosecha y Poscosecha de INIA Las Brujas, fueron congeladas con nitrógeno líquido e inmediatamente colocadas en freezer a -18°C, para su posterior análisis.

El contenido de fenoles totales fue determinado mediante el método de Folin–Ciocalteu y los resultados obtenidos fueron expresados en mg de equivalente de ácido gálico (EAG)/100 g peso fresco.

La capacidad antioxidante fue evaluada por la reducción del radical 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) y expresada en porcentaje de inhibición del DPPH.

El contenido de antocianinas totales fue determinado utilizando el método espectrofotométrico a pH diferencial y los resultados obtenidos expresados en mg/100 g de peso fresco.

Resultados

La influencia del genotipo, considerado un factor precosecha, muestra una variación en los niveles de fenoles totales y actividad antioxidante determinados en diferentes selecciones de guayabo (Cuadro 1).

Selecciones	Fenoles (mg EAG/100g)	Actividad Antioxidante (% reducción)
XII-10 Ca 70	389 c	48 c
LL3 VII-16	429 b	54 b
Ca 75 XII-5	309 d	35 d
RN 5 IX-20	236 e	35 d
Esc 85-04	640 a	80 a
Ca 75 XII-6	396 c	55 b
Ca 75 XII-4	398 c	52 bc
RN 3 VIII-16	178 f	21 f
Ca 127 XII-13	392 c	52 bc
JP IX-17	246 e	27 e
LL3 VIII-14	379 b	56 b

Cuadro 1.- Niveles de Contenido Total de Fenoles (mg de equivalente de ácido gálico/100 g peso fresco) y Actividad Antioxidante (% de Reducción del DPPH) en diferentes selecciones de guayabo. Letras distintas dentro de una misma columna indican diferencias estadísticamente significativas según LSD a $p < 0.05$.

El estado de madurez de un fruto a la cosecha incide en muchos aspectos posteriores, tales como el período de almacenamiento refrigerado para consumo en fresco, aptitud industrial, preferencias del consumidor y calidad. El aspecto externo, sabor, aroma, dulzor y/o acidez son simultáneamente apreciados al momento de degustación. Muchas de estas propiedades derivan de sustancias con actividad funcional, las cuales otorgan al fruto características nutricionales relacionadas a una mejor calidad de vida, así como el tratamiento y prevención de enfermedades humanas. Los niveles y concentraciones de estas sustancias, igual que las propiedades físicas, son afectados por los distintos estados de desarrollo del fruto.

La selección II-2 de guaviyu no presentó diferencias significativas en el contenido de compuestos fenólicos totales y actividad antioxidante entre frutos maduros y menos maduros. En tanto, las

diferencias de madurez se apreciaron en el contenido de pigmentos antociánicos, en los cuales las diferencias fueron estadísticamente significativas entre ambos estados de desarrollo (Figura 1).

En la selección II- 5, los valores obtenidos de contenido total de fenoles, actividad antioxidante y antocianinas fueron diferentes y estadísticamente significativas entre ambos estados (Figura 2).

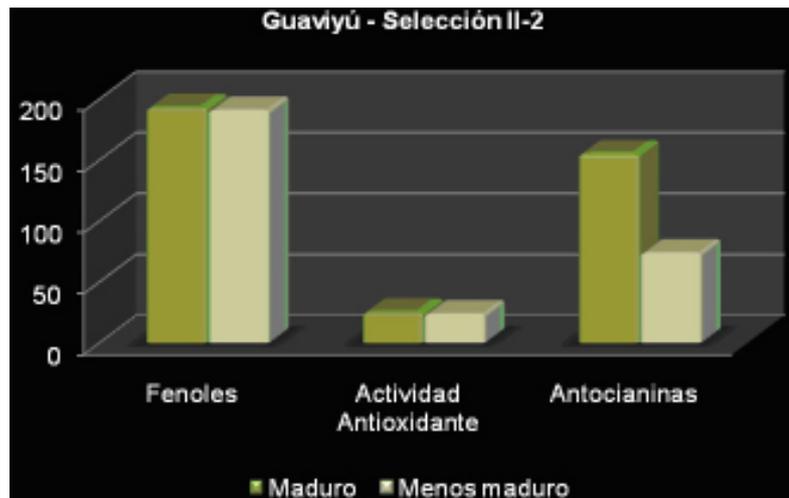


Figura 1.- Selección II – 2. Variación del contenido de compuestos fenólicos totales (mg EAG/100 g peso fresco) Actividad Antioxidante (% de Reducción del DPPH) y Antocianinas (mg /100 grs) relacionado al estado de madurez del fruto

Letras distintas entre pares de barras indican diferencias estadísticamente significativas según LSD a $p < 0.05$

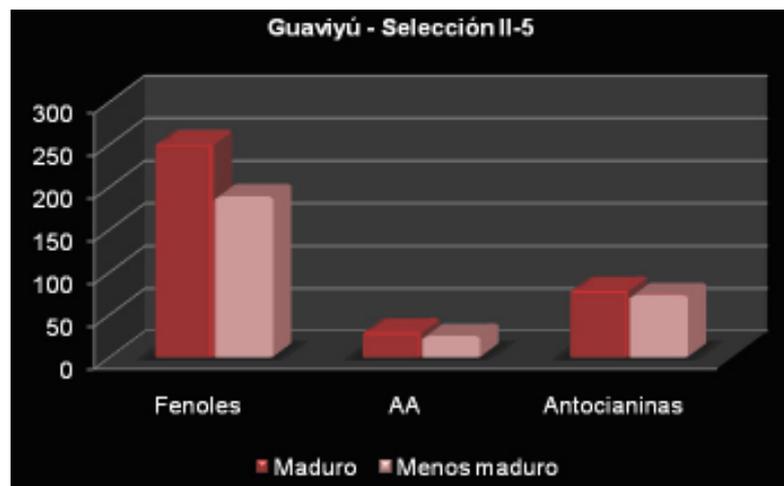


Figura 2.- Selección II – 5. Variación del contenido de fenoles (mg EAG/100 g peso fresco) Actividad Antioxidante (% de Reducción del DPPH) y Antocianinas (mg /100 grs) relacionado al estado de madurez del fruto

Letras distintas entre pares de barras indican diferencias estadísticamente significativas según LSD a $p < 0.05$

El color de piel, de selecciones de una misma especie, como por ejemplo en las VIII-2, VIII-3 y VIII-5 de pitanga, incidió en los niveles de fitoquímicos de la fruta. Los resultados obtenidos mostraron que la fruta de color negro presentó superiores niveles de polifenoles totales y antocianinas, así como mayor actividad antioxidante, seguidas de las de color rojo. En la fruta de piel naranja, los parámetros analizados fueron significativamente inferiores en relación a las dos anteriores (Figura 3).

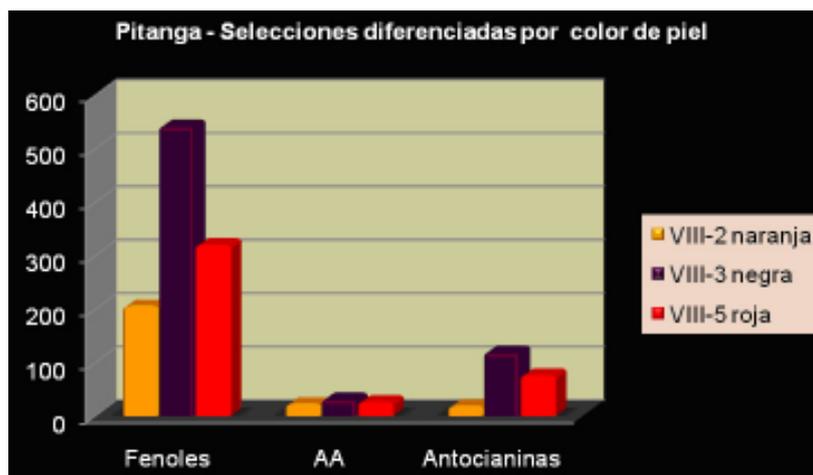


Figura 3.- Selecciones de pitanga. Variación del contenido de fenoles (mg EAG/100 g peso fresco) Actividad Antioxidante (% de Reducción del DPPH) y Antocianinas (mg /100 grs) en función de selecciones de diferente color de piel
Letras distintas entre grupo de barras indican diferencias estadísticamente significativas según LSD a $p < 0.05$

En las especies estudiadas se manifestaron diferencias entre sí, en relación a contenido total de fenoles y antocianinas, así como en actividad antioxidante (Figuras 4, 5 y 6). Debido a los diferentes factores que interactúan (genotipo, clima, manejo de cultivo, estado de desarrollo del fruto) no se obtienen valores fijos, sino rangos entre los promedios mínimos y máximos. Estos resultados indican que los muestreos realizados, tanto de plantas aisladas como de selecciones y además en diferentes estados de desarrollo, introducen a los resultados una variabilidad importante. Ello determina un espectro de posibilidades para el mejorador genético al momento de considerar la concentración de compuestos nutraceuticos como un elemento más de característica varietal. Por otro lado demuestra que cualquier caracterización de un fruto en éste sentido, no puede realizarse sin considerar principalmente el estado de madurez de ese fruto. Probablemente, una vez obtenidas variedades y cultivos comerciales, surgirán efectos relacionados al manejo pre cosecha.

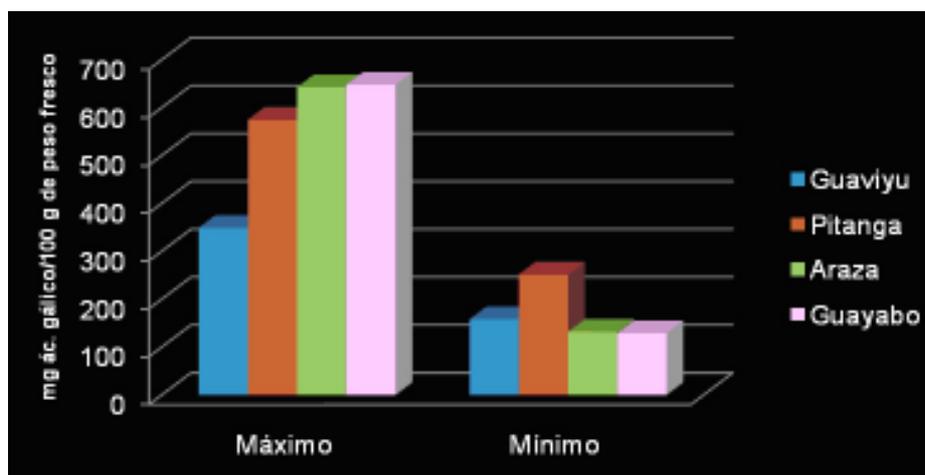


Figura 4.- Valores promedios de máximos y mínimos compuestos fenólicos totales, expresados como EAG/100 g peso fresco, en el total de material genético evaluado, durante el período 2007 – 2009

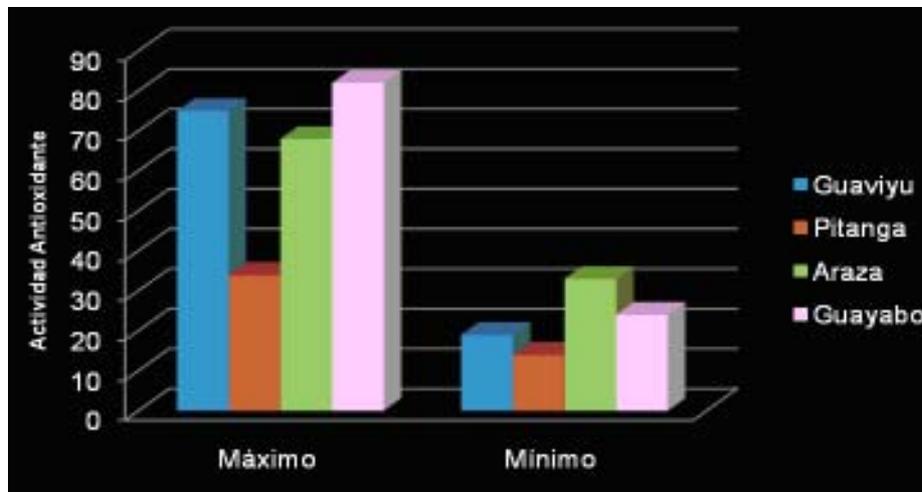


Figura 5.- Valores promedios de máximos y mínimos de Actividad Antioxidante, expresada en % de Reducción del DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), en el total de material genético evaluado, durante el período 2007 – 2009

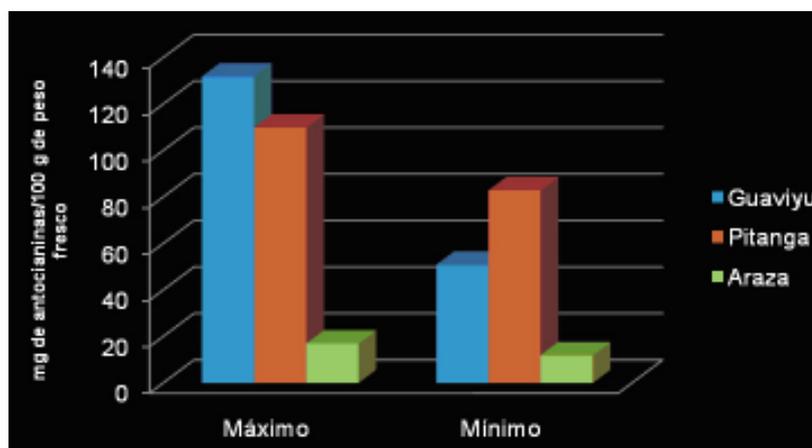


Figura 6.- Valores promedios de máximos y mínimos de contenido de antocianinas, expresado en mg/100 g de peso fresco de fruta, en el total del material genético evaluado, durante el período 2007 – 2009

Consideraciones finales

En artículos anteriores se han expuesto los trabajos en ejecución de INIA, dónde se hace referencia a la instalación de colecciones de frutos nativos, con el objetivo de estudiar su adaptabilidad a diferentes condiciones y sistemas de cultivo, así como métodos de propagación con miras a futuras plantaciones comerciales. En éste contexto, es que el conocimiento de las propiedades químicas y organolépticas de los frutos, es imprescindible para continuar aportando herramientas al ámbito productivo y al de mejora genética. Es así que se continuarán los estudios complementarios acerca de cuáles son los estados óptimos de desarrollo del fruto de mayor potencial nutracéutico, así como qué factores son críticos para el mantenimiento de la calidad de éstos frutos durante su vida poscosecha. Por otra parte, existe un amplio campo de estudio, no explorado aún, de los efectos del procesado sobre el valor nutricional de estas frutas y su potencial de utilización en la agroindustria alimentaria, en forma de aditivos naturales que aumenten la calidad y valor nutricional de determinado producto.

Estamos ante una fuente de propiedades antioxidantes y nutracéuticas muy importantes, comparables y/o superiores a otros frutos. La trascendencia de contar con un patrimonio de nuestra región nos obliga a redoblar esfuerzos para conocer y así valorizar estos productos. A su vez, el hecho de ser especies adaptadas a nuestras condiciones de suelo y clima, nos da la posibilidad de ajustar una tecnología de producción totalmente alineada con el respeto al ambiente y la conservación de los recursos.

Bibliografía

Abe, I., Seki, T., Umehara, K., Miyase, T., Noguchi, H., Sakakibara, J., et al. (2000). **Green tea polyphenols: Novel and potent inhibitors of squalene epoxidase.** *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 268, 767–771.

Alejandro David Rodarte Castrejo´n , Ines Eichholz , Sascha Rohn , Lothar W. Kroh , Susanne Huyskens-Keil **Phenolic profile and antioxidant activity of highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) during fruit maturation and ripening,** *Food Chemistry*, 109(2008) 564-572

Danilo Cabrera; Beatriz Vignale; Juan Pablo Nebe; Alicia Feippe; Roberto Zoppolo; Alicia Castillo. **INIA y los frutos nativos de nuestra tierra.** *Revista INIA - N° 14*, 2008

Chou, Matsui, Misaki, & Matsuda. **Isolation and identification of xenobiotic aryl hydrocarbon receptor ligands in dyeing wastewater.** *Environmental Science and Technology*, 41(2), 652–657, 2007

Feippe, A ; Peralta Altier. G; Ibáñez. F; Vignale. B; Cabrera . D; Zoppolo. R. **VALOR NUTRICIONAL DE LOS FRUTOS NATIVOS DEL URUGUAY**
Eugenia uniflora (Pitanga); *Psidium cattleianum* (Arazá);
Acca sellowiana (Guayabo del país) y *Myrcianthes pungens* (Guaviyú)
Revista INIA, N° 15; pp 33-35, julio 2008

Feippe, A(b); Peralta Altier, G; Ibáñez, F; Rodríguez, P. **Caracterización nutricional de material seleccionado de frutos nativos**
Serie de Actividades de Difusión, N° 530. INIA, Las Brujas

Francesco Bresciani, Angel R. de Lera, Lucia Altucci, Anna Maria Molinari. **Feijoa sellowiana derived natural Flavone exerts anti-cancer action displaying HDAC inhibitory activities.** *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology* 39 (2007) 1902–1914

International Food Information Council (IFIC) and Food ingredients and colors. Foundation US Food and Drug Administration (FDA). Washington, DC: IFIC Foundation, 2004.

Margherita Rossia, Elena Giussani, Roberto Morelli, Roberto Lo Scalzo, Renato C.Nani , Danila Torreggiani **Effect of fruit blanching on phenolics and radical scavenging activity of highbush blueberry juice**
Food Research International 36 (2003) 999–1005

Nakashima, H. (2001). **Biological activity of Feijoa peel extracts.** Kagoshima University Research Center for the Pacific Islands, Occasional Papers 34, pp. 169–175

Silveira Rodríguez, M.B; Monereo Megías S; Molina Baena, B. ALIMENTOS FUNCIONALES Y NUTRICIÓN ÓPTIMA. ¿CERCA O LEJOS? Rev Esp Salud Pública 2003; 77: 317-331, N.º 3 - Mayo-Junio 2003

Paola Bontempo, Luigi Mita , Marco Miceli , Antonella Doto , Angela Nebbioso , Floriana De Bellis, Mariarosaria Conte , Annunziata Minichiello , Fabio Manzoa,, Vincenzo Carafa, Adriana Basile, Daniela Rigano , Sergio Sorbo, Rosa Castaldo Cobianchi, Ettore Mariano Schiavone, Felicetto Ferrara, Mariacarla De Simone, MariaTeresa Vietri , Michele Cioffi, Vincenzo Sicaa, ***Feijoa sellowiana* derived natural Flavone exerts anti-cancer action displaying HDAC inhibitory activities** The International Journal of Biochemistry & Cell Biology 39 (2007) 1902–1914

Vera Lavelli, Carlo Pompei, Maria Aurelia Casadei. **Quality of nectarine and peach nectars as affected by lye-peeling and storage** Food Chemistry xxx (2009) xxx–xxx (artículo en prensa)

Wilhelmina Kalt, Charles F. Forney, Antonio Martin; Ronald L. Prior
Antioxidant Capacity, Vitamin C, Phenolics, and Anthocyanins after
Fresh Storage of Small Fruits
J. Agric. Food Chem. **1999**, *47*, 4638–4644

Zhang, Z., Kou, X., Fugal, K., & McLaughlin, J. (2004). **Comparison of HPLC methods for determination of anthocyanins and anthocyanidins in bilberry extracts.** Journal of Agricultural and Food Chemistry, 52,688–691

CARACTERIZACIÓN DE FRUTOS NATIVOS DEL URUGUAY SEGÚN SU VALOR NUTRICIONAL

Natalia Martínez^{1*}, Beatriz Vignale², Federico Montes³, Eduardo Dellacassa¹
nmarti@fq.edu.uy

1 Cátedra de Farmacognosia y Productos Naturales, Facultad de Química, UdelaR.

2 Estación Experimental de la Facultad de Agronomía Salto (E.E.F.A.S.), UdelaR.

3 Agrisur C.A.R.L

Las frutas y vegetales tienen un rol importante en la dieta humana debido a sus cualidades nutritivas, especialmente en lo que tiene que ver con mantener la salud y prevenir algunas enfermedades. Sin embargo aún existen dificultades para que esta información sea incorporada por la población. En este sentido, las razones por las que algunas personas no se adaptan a incorporar en su dieta frutas y verduras son complejas y tienen que ver con la persistencia de patrones dietéticos tradicionales así como por la carencia y disponibilidad de fruta y verdura frescas en algunas latitudes.

Uruguay tiene una situación privilegiada en cuanto a sus posibilidades potenciales para el consumo de frutas y vegetales frescos, pero también dificultades para que la población adopte su consumo habitualmente. Un camino posible es la incorporación de frutos nativos, cuyo conocimiento está arraigado en la cultura de una parte de la población y para otra representa un elemento de exotismo apreciable y valorizable.

Por otra parte, Uruguay posee numerosas especies silvestres nativas que se han incluido en un proceso de domesticación, selección y mejoramiento genético, y que están siendo evaluadas para su aprovechamiento agroalimentario.

Esto incluye a varias especies frutícolas subtropicales, entre otras el guayabo del país [*Acca sellowiana* (Berg.) Burret] y la palmera *Butiá capitata*. En este trabajo se han estudiado por espectrofotometría de absorción atómica con llama (FAAS y GFAAS) el contenido de algunos metales de importancia a nivel nutricional.

Entre los micronutrientes estudiados se incluyen Ca, Mg, Na, K, Cu, Fe, Mn, Zn, Ni, Co, Se y P.

Tanto para Guayabo como para Butiá los valores que se obtuvieron para estos metales superan ampliamente los encontrados en otras frutas consumidas en nuestro país como es el caso de ananá, banana, ciruela blanca, durazno, frutilla, higo, kiwi, limón, mandarina, mango, melón, membrillo, naranja, pera, pomelo y sandía.

Estos resultados son complementarios a la evaluación aromática de estas frutas en la búsqueda de elementos objetivos que faciliten la selección de variedades y poblaciones más adecuadas.

Lo que determina que sea necesario continuar evaluando los aspectos nutricionales de estas especies y así poder dar relevancia al consumo de frutas nativas frescas o procesadas (recurso dietético infrautilizado y potencialmente valioso) en poblaciones con hábitos alimentarios deficientes en vegetales y frutas.

APLICACIONES DE FRUTOS AUTÓCTONOS EN LA GASTRONOMÍA

Chef Mario Del Bó

Universitario Gastronómico de Punta del Este

(Habilitación en Trámite ante el MEC expediente número 2009/7291)

El Universitario Gastronómico de Punta del Este comienza a desarrollar, en este año 2010, una investigación sobre frutos autóctonos. Una de sus líneas principales consiste en estudiar las aplicaciones de dichos frutos en la gastronomía. El Proyecto se propone sistematizar usos ya existentes de los frutos y desarrollar nuevas aplicaciones de los mismos en el área de la alta gastronomía, así como crear una recopilación de recetas.

Proyecto de Investigación en UG- Frutas Nativas

Antecedentes

Uruguay tiene una riqueza botánica y cultural en su medio rural que no siempre es valorizada. Un ejemplo de ello son las frutas nativas, que se consumen desde hace ya cientos de años pero no lograron hasta el momento una inserción en las mesas de los uruguayos urbanos.

El consumo de frutos autóctonos en nuestro territorio no está registrado formalmente, ya que los frutos se consumen a menudo como tales, sin ningún tipo de preparación, arrancados directamente de la planta silvestre. Cualquier persona que haya vivido en el campo sabe que muchas veces esas frutas eran «comidas al paso», cuando pasaban frente a la planta y las veían maduras y listas para ser ingeridas.

Algunas de estas plantas integraban la «quinta» doméstica, y las frutas eran usadas sobre todo para la elaboración de dulces o mermeladas o para la aromatización de bebidas alcohólicas. Ejemplo de estos usos son la caña con butiá o con pitanga, los dulces de guayaba o arazá, etc. La elaboración de dulces o mermeladas, además de ser de fácil preparación en la casa, constituye una forma de conservar la fruta durante más tiempo, para poder consumirla a lo largo del año y no solamente en la época de recolección de la misma.

En los últimos años se vio la aparición en el mercado de algunos productos elaborados con frutos nativos por parte de productores artesanales. Los ejemplos más conocidos son los productos desarrollados en el Departamento de Rocha a partir del butiá, en los que a la mermelada se sumaron los chutneys y el licor de esta fruta.

Estos elementos muestran que el consumo de frutos nativos está directamente relacionado con el territorio en el que se producen y por lo tanto la mayoría de la población de nuestro país, urbana y capitalina, desconoce su existencia y los usos que les puede dar.

Es por eso que la investigación en el área gastronómica de los posibles usos de estas frutas, además de la sistematización de la elaboración de algunos productos como mermeladas y dulces, junto con la amplia difusión de los resultados que se obtengan, es absolutamente necesaria para que sea viable la producción y comercialización de estas frutas.

El Proyecto

Se propone desde un equipo multidisciplinario que incluye agrónomo, antropólogo, ingeniero químico, chef y periodistas:

- Potenciar el trabajo de mejoramiento genético e intentar pequeños emprendimientos productivos
- Complementar el rescate genético que se está realizando con un rescate cultural que tiene que ver con las recetas que usa la población rural que actualmente consume frutas nativas y otros elementos del contexto antropológico y testimonial de dicha población rural.
- Potenciar las posibilidades culinarias de estas frutas, tanto a través de las recetas ya existentes como a través de la exploración de nuevas combinaciones de estas frutas con los demás componentes de la cocina criolla.
- Explorar e intentar llevar a la práctica las posibilidades comerciales que tienen los productos elaborados con frutas nativas (dulces, jaleas, bebidas, etc) tanto en el mercado interno como en la exportación.

Productos a obtener

- 1) Plantaciones de frutales nativos que tendrán un fin comercial a pequeña escala y un fin de testeo de los materiales en conjunto con la Facultad de Agronomía
- 2) La primera recopilación exhaustiva de recetas criollas, centralmente realizadas a partir de estas frutas. La tarea de «rescate de recetas» ha sido considerada urgente por las investigadoras de la Facultad de Agronomía durante la recolección de materiales en contacto con la población rural
- 3) Un audiovisual sobre la cocina en el ámbito rural uruguayo.
- 4) Un diagnóstico claro sobre los desafíos pendientes para que frutas pasen a formar parte de la oferta estable de la dieta de los uruguayos y potencialmente sean exportados para mercados de escaso volumen y alto valor agregado.

El uso de los frutos autóctonos en gastronomía

Usos tradicionales:

- Dulces y mermeladas
- Aromatización de bebidas destiladas (caña, grappa)
- Consumo directo (fruta fresca)

Otros usos posibles

- Helados (caseros e industriales)
- Condimentos (anacahuita, molle ceniciento o carobá)
- Alta gastronomía: incorporación de uso en cocina, pastelería y panadería

II

TRABAJOS PRESENTADOS EN RECORRIDO DE CAMPO

SELECCION DE FRUTAS NATIVAS

Estación Experimental de la Facultad de Agronomía en Salto (EEFAS): Vignale B., Lombardo P., Bisio L., Vietto J.A., López H. y Fagúndez V.

INIA: Cabrera D. y Zoppolo R.

MGAP- Dirección Forestal: Nebel J.P.

Jardín de Introducción de Especies Nativas y otros

Fecha de la primera plantación: 1999

Cuadro Nº 1: Prospección a nivel nacional - EEFAS

Nombre	Nombre científico	Familia	Nº de selecciones	Observaciones
Guayabo del país	<i>Acca sellowiana</i> (Berg) Burret	Mirtácea	78	Parques y jardines 54 %
				Cultivadas 26 %
				Silvestres 20 %
Arazá rojo	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Mirtácea	5	
Arazá amarillo	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine var. <i>Lucidum</i>	Mirtácea	3	
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Mirtácea	19	Negras, Rojas, Amarillas, Anaranjadas
Guaviyú	<i>Myrcianthes pungens</i> (Berg.) Legr.	Mirtácea	6	
Cereza del monte	<i>Eugenia involucrata</i> L.	Mirtácea	2	
Ubajay	<i>Hexachlamis edulis</i> (Berg.) Legr.	Mirtácea	6	
Quebracho flojo	<i>Acanthosyris spinescens</i> Lomb.	Santalácea	2	
Aguái	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	Sapotacea	1	
	<i>Pouteria gardneriana</i>		1	
Guayaba brasilera Granada	<i>Psidium guajaba</i>	Mirtácea	5	
	<i>Punica granatum</i> L.	Punicácea	2	
Nispero	<i>Eriobotrya japonica</i> Lindl.	Rosácea	7	
Pecan	<i>Carya illinoensis</i>	Juglandácea	6	
Olivos	<i>Olea europea</i> L.	Oleácea	11	Cultivo de 1934

Cuadro Nº 2: Hibridaciones dirigidas

Madre	Padre	Nº cruzamientos	Nº flores polinizaciones	Nº frutas obtenidas	Producción de plantines	Observaciones
Guayabo	Guayabo	28	95	79	Si	
Pitanga	Pitanga	18	43	17	Si	
Pitanga	Cereza del monte	2	8	0		
Cereza del monte	Pitanga	6	12	0		
Arazá Rojo	Arazá Rojo	13	73	2		Sembradas
Arazá Rojo	Arazá Amarillo	3	27	1		Sembradas
Arazá	Guayaba	6	49	1		Sembradas

Cuadro Nº 3: Período de floración y cosecha en el norte del país

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Guayabo		■	■	■	■					■	■	
Arazá		■	■							■	■	
Pitanga		■	■					■	■	■	■	
Guaviyú		■	■							■		
Ubajay									■		■	
Cereza									■		■	

	Floración
	Cosecha

Cuadro N° 4: Características de las frutas

	Peso (gr/fr)	Forma	Color piel	Sólidos Solubles • Brix
Guayabo	4 - 68	Redonda a elongada	Amarillo verde a verde oscuro	7.6 – 16.3
Arazá	5 – 13.5	Redonda	Rojo oscuro	11 – 14.4
Guaviyú	2.3 - 4.4	Redonda	Violeta oscuro	15 - 19
Pitanga	3 – 8.5	Redonda a ligeramente achatada	Amarillo a violeta oscuro	11.4 -17.8
Cereza	6.5 - 8	Elongada	Rojo	8 - 11
Ubajay	10- 23.5	Redonda a ligeramente achatada	Amarillo naranja	2 – 6.6

FENOLOGÍA FLORAL y AUTOCOMPATIBILIDAD en GUAYABO del PAÍS (*Acca sellowiana* (Berg) Burret)

Lombardo P.¹, Vignale B.¹, Cabrera D.², Speroni G.¹, Rodríguez, P.²

¹ Facultad de Agronomía.

² INIA

Figura Nº 3: Duración en días de los diferentes estadios florales del guayabo del país

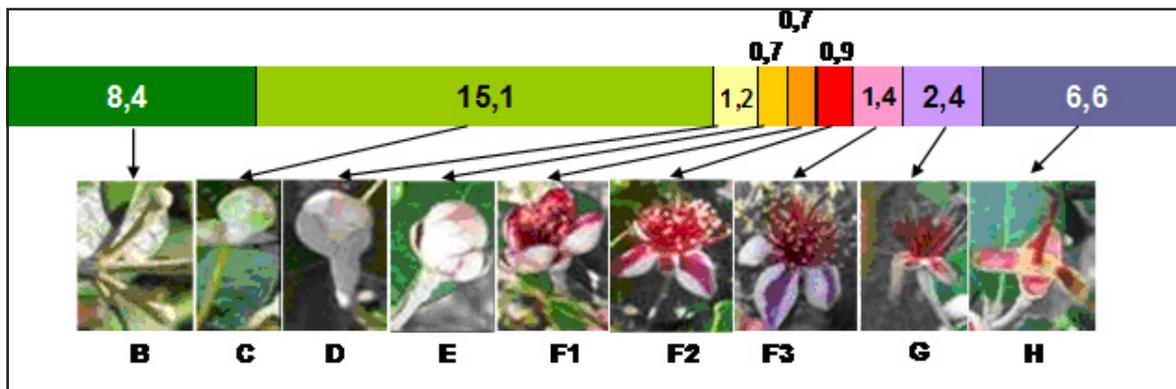
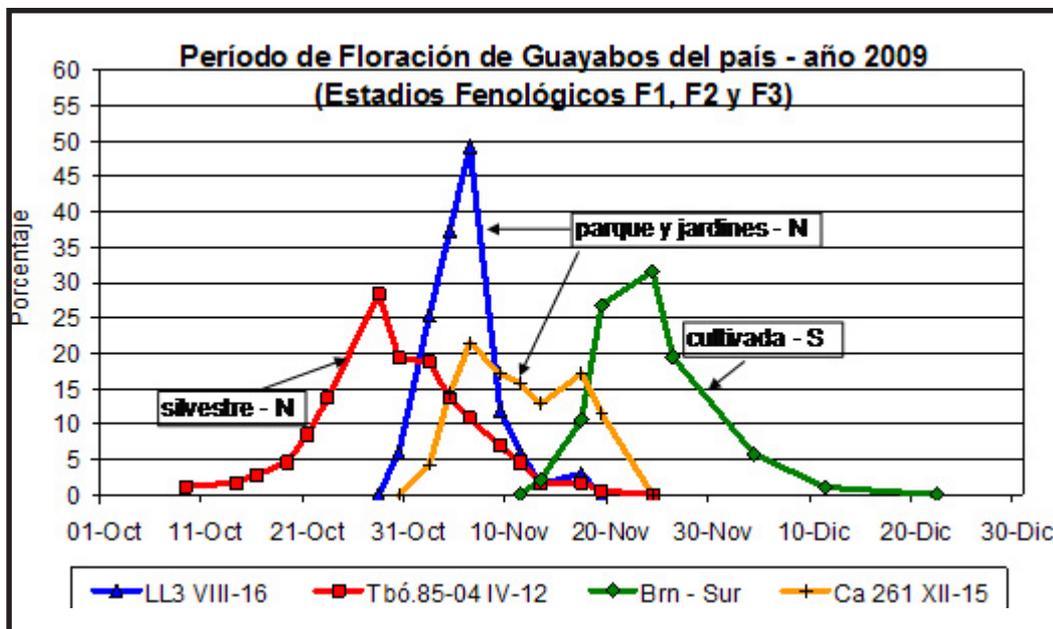
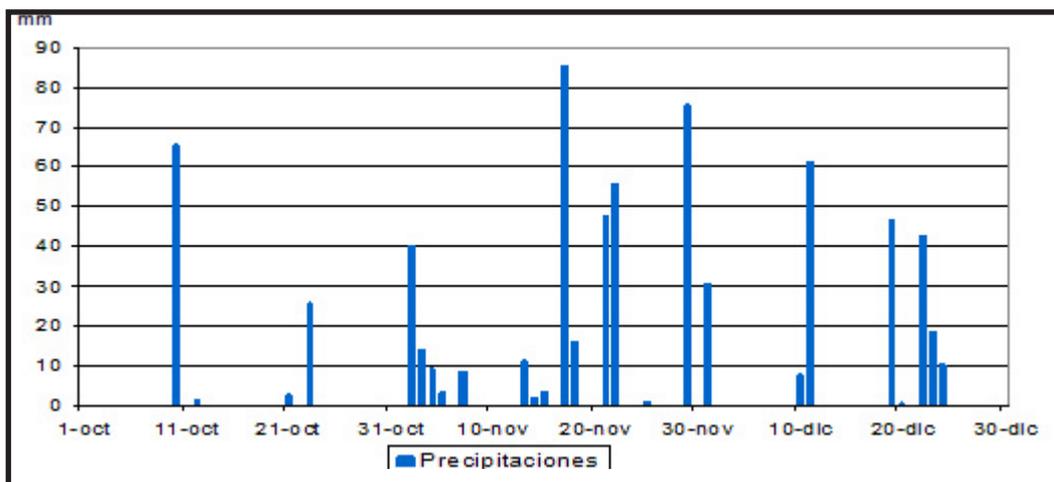


Figura Nº 4:





Cuadro Nº 5: Plantas sin fruta en situaciones de polinización cerrada

Origen	2007 - 2008			2008 - 2009			2009 - 2010		
	Nº plantas	plantas sin fruta cosech	%	Nº plantas	plantas sin fruta cosech	%	Nº plantas	plantas sin fruta cosech	%
parques y jardines	7	2	29	12	2	17	15	6	40
cultivada	3	3	100	3	1	33	5	4	80
silvestre	1	1	100	4	2	50	7	2	29
Total	11	6	55	19	5	26	27	12	44

Cuadro Nº 6: Ejemplos de plantas con diferente comportamiento en su producción

Nombre	Cd.ro.	fila/pl	origen	poliniz	2007-08			2008-09			2009-10		
					Nº flor	Nº fr	% fr c	Nº flor	Nº fr	% fr c	Nº flor	Nº fr	% fr c
LL 3	v.v.	VIII 16	parque y jardines	cerrada	38	6	16	30	5	17	20	3	15
				libre	9	8	89	19	16	84	24	10	42
RN 3	T.ab.	VIII 16	parque y jardines	cerrada				31	8	26	36	14	39
				libre				20	11	55	29	25	86
SJ pl 4	T.arr	I 13	cultivada	cerrada	10	0	0	49	0	0	36	0	0
				libre	14	0	0	24	15	63	21	4	19
Tbó.85-04	T.arr	IV 12	silvestre	cerrada	35	0	0	68	0	0	89	0	0
				libre	21	9	43	27	4	15	63	7	11

AVANCES EN LA PROPAGACIÓN POR ENRAIZAMIENTO DE ESTACAS SEMI-LEÑOSAS DE GUAYABO DEL PAÍS (*ACCA SELLOWIANA* (BERG) BURRET)

Cabrera, D.¹; Rodríguez, P.¹, Vignale, B.² Mara. V.³

¹. INIA Las Brujas. Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola. Ruta 48, km 10, Canelones, Uruguay. E-mail: dcabrera@inia.org.uy

². Facultad de Agronomía. Estación Experimental Salto. Universidad de la República. Ruta 31, km 21.5, Salto, Uruguay.

³. Bachiller de Fac. de Agronomía en Pasantía en Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola – INIA.

Palabras claves: *Acca sellowiana*, propagación, estaquillado.

Introducción

El «guayabo del país» (*Acca sellowiana* (Berg) Burret) es originario de la Región Noreste del Uruguay y Sur del Brasil. Es una especie predominantemente alógama, de manera que las plantas provenientes de semillas segregan y no reproducen el fenotipo de la planta madre (Ducroquet et al., 2000). Por esta característica, existe en la especie una gran variabilidad genética, encontrándose individuos de diferentes hábitos de crecimiento, con frutos de diferentes tamaños, calidad de piel, como también diferentes en sus características organolépticas. Por esta razón y con el objetivo de incluir esta especie en cultivos comerciales, se debería multiplicar por algún método de propagación vegetativa que ofrezca al productor homogeneidad en la producción y calidad de fruta.

Desde el año 2004, se realizan en la Estación Experimental Salto - Facultad de Agronomía y en INIA Las Brujas distintas experiencias de propagación vegetativa convencional de guayabo del país. Entre los métodos convencionales evaluados se encuentra el estaquillado semileñoso y el injerto.

El presente trabajo muestra los avances en propagación por estaquillado semileñoso alcanzados en una evaluación comparativa de diferentes materiales de guayabo del país, provenientes de plantas madres seleccionadas en diferentes zonas del Uruguay.

Objetivo

Determinar la capacidad de propagación por estaquillado semileñoso de materiales de guayabo del país (*Acca sellowiana* (Berg) Burret) provenientes de plantas madres seleccionadas en diferentes zonas del país.

Materiales y métodos

El material vegetativo utilizado para el experimento es proveniente de plantas de guayabo del país de 2 años de edad, procedentes de semilla, mantenidas en la colección de Frutos Nativos de la Estación Experimental 'Wilson Ferreira Aldunate' de INIA Las Brujas.

Las estacas semi-leñosas fueron colectadas el día 18/05/2009 (post cosecha). Dichas estacas fueron colectadas a partir de ramas pertenecientes al último ciclo de crecimiento (ramas del año). Se utilizaron estacas con 3 nudos, manteniendo dos hojas en el ápice, cortadas al medio, con el fin de disminuir su posterior deshidratación. Las mismas fueron tratadas con ácido indol butírico

(AIB) en solución acuosa, a la concentración de 0 y 2000ppm, realizándose una inmersión rápida durante 5 segundos, hasta 2 cm desde la base de la estaca.

Las estacas fueron colocadas en cama caliente de propagación conteniendo como sustrato: 75% de perlita y 25% de turba. Estas fueron enterradas a la mitad de su longitud.

La base de las estacas fue mantenida a una temperatura de 23°C y bajo sistema de nebulización intermitente, activándose durante 8 segundos cada 20 minutos.

La variable evaluada fue el grado de enraizamiento por estaca, clasificando las estacas con una escala de 0 a 4, donde: 4 = estaca enraizada con mas de 3 raíces,

3 = estaca con menos de 3 raíces, 2 = estaca que solo formaron callo,

1 = estacas que sobreviven sin formar callo y 0 = estacas muertas.

El diseño experimental fue de bloques completos al azar, con 20 tratamientos y 3 repeticiones. La unidad experimental utilizada fue de 10 estacas.

Los tratamientos fueron establecidos a partir de 2 factores: origen de plantas y concentración de AIB, con 10 niveles para origen de plantas: 10 orígenes diferentes, y 2 niveles para concentración de AIB: 0 y 2000ppm.

Las estacas obtenidas de cada planta de un mismo origen fueron mezcladas previo la asignación de ambos niveles de concentración de AIB.

Se seleccionaron 10 materiales (Tabla 1) de Guayabo del País en la Colección de Frutos Nativos de INIA Las Brujas, donde cada origen esta compuesto por 4 plantas procedentes de semilla, extraídas de frutos de una planta madre seleccionada.

Tabla 1. Identificación y origen de los materiales en evaluación:

Identificación	Origen	Departamento
A	Toribio Fros 3, Laureles,	Tacuarembó
B	Toribio Fros 1, Laureles,	Tacuarembó
C	Ladera Serrana Laureles,	Tacuarembó
D	Ladera Serrana a Caballo Laureles,	Tacuarembó
E	RN 85 I – Isla del Naranjo	Rio Negro
F	RN 5 - Isla del Naranjo	Rio Negro
G	Cavassin FVI Ca 246	Salto
H	Cavassin FIV G21	Salto
I	Cavassin FIV Ca 74	Salto
J	Escuela 85	Tacuarembó

La evaluación del ensayo se realizó en dos fechas, a los 90 días (18-08-09), retirándose de la cama de propagación todas las estacas.

Se colocaron nuevamente en la cama de propagación las estacas de las categorías 1 y 2, las que se evaluaron nuevamente a los 135 días (30-09-09).

Los resultados presentados corresponden a la sumatoria de las dos fechas de evaluación.

Resultados y Discusión:

El porcentaje de enraizamiento de las estacas de Guayabo del País fue variable, tomando en cuenta los diferentes orígenes utilizados (Tabla 2), e independientemente del uso o no de la hormona AIB.

Tabla 2. Cantidad (en porcentaje) de estacas de Guayabo del País según el grado de enraizamiento alcanzado, con y sin AIB.

MATERIALES	0	1	2	3	4
A s/AIB	73	0	10	3	13
B s/AIB	60	0	7	10	23
C s/AIB	50	0	17	13	20
D s/AIB	67	0	10	10	13
E s/AIB	50	0	20	0	30
F s/AIB	57	0	7	10	27
G s/AIB	33	3	7	13	43
H s/AIB	97	0	0	0	3
I s/AIB	33	0	10	17	40
J s/AIB	73	0	0	7	20
A c/AIB	80	0	10	3	7
B c/AIB	47	0	3	13	37
C c/AIB	30	0	13	10	47
D c/AIB	67	0	17	3	13
E c/AIB	60	0	10	0	30
F c/AIB	67	0	0	7	27
G c/AIB	43	0	10	0	47
H c/AIB	83	0	7	3	7
I c/AIB	43	0	13	20	23
J c/AIB	50	0	13	3	33

Para el caso de los materiales originarios del Departamento de Tacuarembó, B, C y J, se destacó el enraizamiento de las estacas (categorías 3 y 4) cuando se utilizó la hormona para tales fines, lográndose un 50 y 57% en los materiales B y C respectivamente. Para los materiales A y D el uso de AIB tuvo efecto negativo.

Para el caso de los materiales provenientes del Departamento de Río Negro, E y F, no se observaron diferencias en los porcentajes de enraizamiento de los materiales, con y sin AIB, variando entre 30 y 37%.

Para los materiales provenientes del Departamento de Salto, G e I, se logró un 56 y 57% de enraizamiento respectivamente sin la aplicación de AIB. Mientras que la aplicación de hormona en dichos materiales tuvo efecto negativo en la emisión de raíces. El material H mostró para los dos tratamientos, un porcentaje de enraizamiento muy bajo, 3 y 10% con y sin AIB respectivamente. (Gráfico 1).

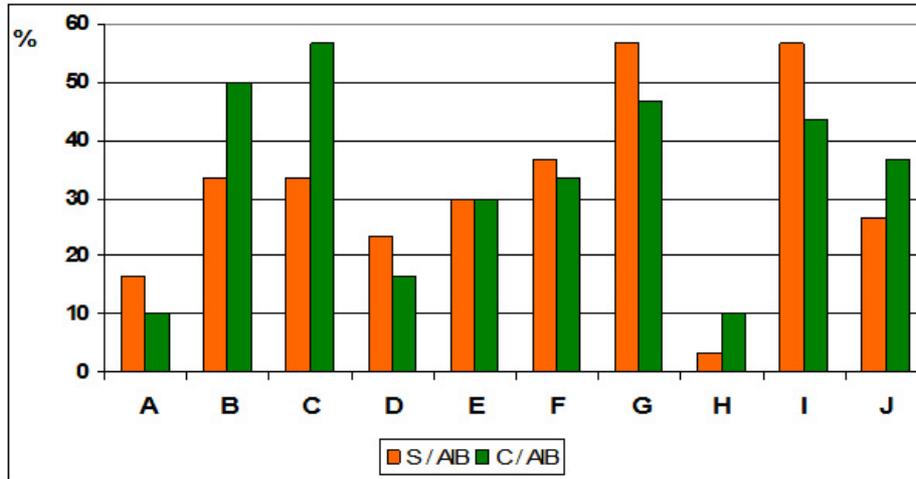


Gráfico 1 Cantidad (%) de estacas semileñosas (3+4) de Guayabo del País de diferentes orígenes, enraizadas con y sin AIB.

Las cantidades de estacas con raíces (categorías 3 y 4) oscilaron entre 32 y 38 % para los tres orígenes evaluados, cuando se utilizó o no la hormona de enraizamiento (AIB), con excepción del material proveniente del Dpto. de Tacuarembó sin AIB, que mostró un porcentaje de enraizamiento de estacas semileñosas de Guayabo del País, significativamente menor (Gráficos 2 y 3).

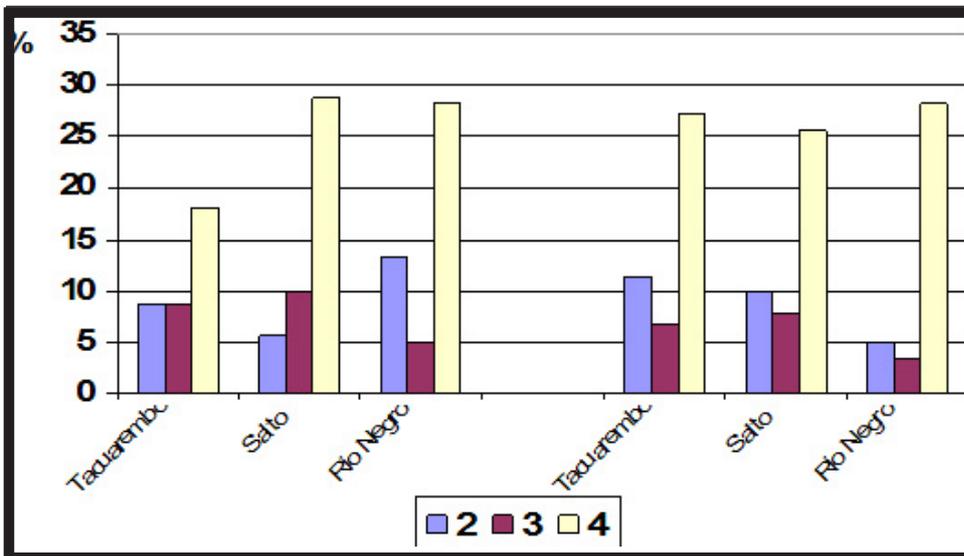


Gráfico 2 Cantidad (%) de estacas semileñosas (2, 3 y 4) de Guayabo del País agrupadas según su origen, enraizadas con y sin AIB.

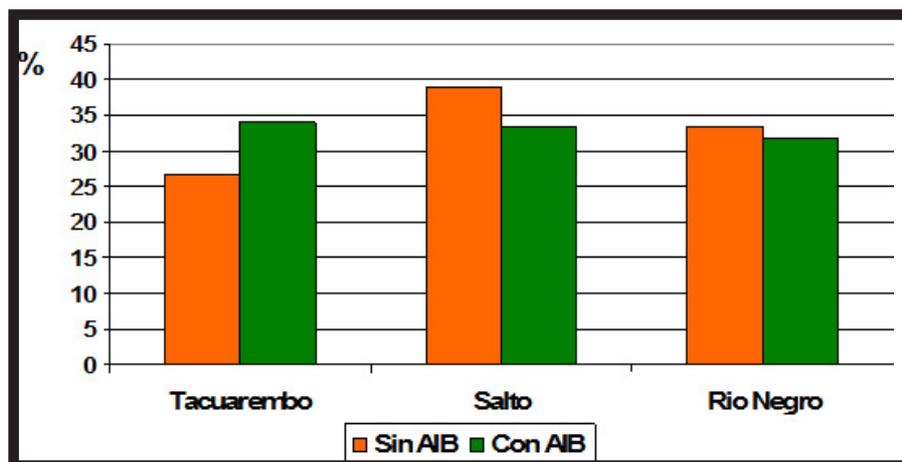


Gráfico 3 Cantidad (%) de estacas semileñosas (3 + 4) de Guayabo del País evaluadas según su origen, enraizadas con y sin AIB.

Conclusiones

En las condiciones de este ensayo, se observó que la capacidad de enraizamiento del Guayabo del País es altamente variable, dependiendo de cada material genético, e independiente del sitio donde se colecte el mismo. La variabilidad genética propia de esta especie se ve reflejada también en su capacidad de propagación vegetativa por medio de estacas semileñosas.

El enraizamiento de las estacas semileñosas de Guayabo del País también fue variable dependiendo del uso o no de la hormona de enraizamiento, ácido indol butírico. Fue errático su uso, mostrando en materiales de Tacuarembó el mayor aumento en el enraizamiento y teniendo a su vez acción negativa en otros, tales como ocurrió con los materiales de Salto, donde su efecto negativo fue mayor.

A partir de la gran cantidad de estacas muertas que se observaron en general en el ensayo, se sospecha de la posible acción negativa que puedan haber tenido la dosis aplicada de AIB y la duración de inmersión utilizada.

Esta evaluación se repetirá en la temporada 2010.

III

TRABAJOS NO PRESENTADOS EN EL ENCUENTRO

AVANCES EN EL CULTIVO *IN VITRO* DE 'GUAYABO DEL PAÍS' (*ACCA SELLOWIANA* (BERG.) BURRET).

Ross, S. y Grasso, R.

Laboratorio de Fisiología Vegetal. Facultad de Agronomía. UdelaR.

Los métodos de propagación vegetativa son relativamente dificultosos para 'Guayabo' en relación a otros frutales. En función de las bajas tasas de éxito que se obtienen con las técnicas convencionales en esta especie, se plantea la alternativa de la micropropagación, que posibilite la rápida obtención de plantas de alta calidad, a gran escala y libres de patógenos. En el Departamento de Biología Vegetal de la Facultad de Agronomía, desde el año 2005, se realizan trabajos con el objetivo de ajustar un protocolo para la multiplicación masiva *in vitro* de los materiales seleccionados en el Programa Frutales Menores (EEFAS). La finalidad de estos estudios es poder satisfacer la demanda del sector productivo, proporcionando masivamente materiales con características productivas destacadas para la obtención de cultivos uniformes.

Como material vegetal de partida se utilizaron rebrotes basales de plantas madre mantenidas en invernáculo, los cuales presentaron características juveniles y mejor aptitud para el cultivo *in vitro*. La formulación salina que dio mejor resultado fue WPM (Lloyd & McCown, 1981) suplementado con vitaminas MS (Murashige & Skoog, 1962), sacarosa (3%) y agar (0,7%).

En la etapa de introducción de material, se suplementó el medio con BAP (0,1 mg.l⁻¹) y ANA (0,01 mg.l⁻¹). Para la etapa de multiplicación se evaluaron dos citoquininas en diferentes concentraciones, en combinación con auxina.

Los mejores resultados se obtuvieron con el empleo de 2 mg.l⁻¹ y 4 mg.l⁻¹ de 2iP, encontrándose diferencias entre genotipos.

El enraizamiento se realizó *in vitro*, colocando los explantos en medio con AIB (1 mg.l⁻¹) durante una semana y luego se repicaron a medio sin reguladores de crecimiento. También se realizaron ensayos de enraizamiento *ex vitro*, obteniendo porcentajes cercanos a 40%.

Actualmente, se cuenta con plantas enraizadas y aclimatadas de tres de los materiales seleccionados. Se continúa trabajando con el objetivo de mejorar la tasa de multiplicación. En este sentido, se está evaluando el empleo de medios líquidos en bioreactores para la etapa de multiplicación de los materiales.

CUANTIFICACIÓN DEL CONTENIDO EN COMPUESTOS FENÓLICOS Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DEL BUTIA.

Est. Ing.Alim. Beatriz Alicia Soto Acland
Ing. Agr. Alicia Feippe, Ms

Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola
INIA Las Brujas.
ONG - Casa Ambiental de Castillos, Dpto. de Rocha

Contenido

1. Objetivo general: 3
2. Objetivos específicos: 3
3. Introducción: 4
4. Materiales y métodos utilizados: 4
 - 4.1. Materia prima 4
 - 4.2. Técnicas utilizadas 5
 - 4.2.1.1. Compuestos fenolicos:5
 - 4.2.1.2. Actividad antioxidante: 5
 - 4.2.1.3. Acidez: 5
 - 4.2.1.4. Solidos solubles totales: 5
5. Resultados: 5
 - 5.1. Compuestos fenólicos 5
 - 5.2. Actividad antioxidante: 7
 - 5.3. Acidez y Sólidos solubles totales 8
6. Conclusiones: 8
7. Bibliografía:9

1. Objetivo general

Estudio del fruto de los palmares (butiá) y de la pulpa que ingresa a la planta de elaboración de Casa Ambiental desde el punto de vista fisicoquímico, incluyendo el contenido de Compuestos Fenólicos y la Capacidad Antioxidante.

2. Objetivos específicos

Estudiar el contenido de Compuestos Fenólicos y la Capacidad Antioxidante en butiá amarillo y butiá rojo, en el momento de la cosecha.

Estudiar el contenido de Compuestos Fenólicos y la Capacidad Antioxidante de la pulpa obtenida al tamizar butiá amarillo.

Estudiar como se ve afectada la Capacidad Antioxidante, Compuestos Fenólicos, Acidez y Sólidos Solubles Totales del butiá amarillo, durante el período de almacenamiento refrigerado.

3. Introducción

En todo el mundo se observa un aumento destacado en el consumo de frutos tropicales.

Se ha comprobado el aporte nutricional que los mismos significan al ser incorporados a la dieta. La Capacidad Antioxidante que ingerimos con el consumo de frutas a diario es un dato de importancia creciente según los conocimientos actuales en relación con la prevención de numerosas patologías, tales como el cáncer, enfermedad cardiovascular y otras patologías de carácter inflamatorio (1).

Los fenoles o compuestos fenólicos son compuestos orgánicos cuyas estructuras moleculares contienen al menos un grupo fenol, un anillo aromático unido al menos a un grupo funcional hidroxilo y se clasifican en fenoles simples y complejos como es el caso de Lignina o flavonoides. El butiá es un fruto muy importante para los pobladores del departamento de Rocha.

Los palmares de Rocha abarcan 70.000 hectáreas al Este y Norte del departamento constituyendo el único ecosistema de esta especie con estas características en el planeta.

Cercanas a la Ciudad de Castillos se extienden unas 10.000 hectáreas de palmares, cuyo fruto, el butiá, es utilizado por artesanas locales para elaborar productos como dulces, mermeladas, salsas, mielatos, aderezos y licores. Esta realidad hace que esta especie se constituye en un importante elemento de identidad cultural y económica en el desarrollo de la zona.

Hasta el momento no se cuenta con registros que informen sobre características fisicoquímicas del fruto, así como el valor nutricional del mismo. Es por ello que en el marco del acuerdo de trabajo INIA/ONG «Casa Ambiental» se priorizó estudiar las propiedades del fruto y obtener los primeros antecedentes que conduzcan a futuras líneas de investigación.

4. Materiales y métodos utilizados

4.1. Materia prima

Para la ejecución de éste trabajo, se utilizó el butiá, recolectado al azar en los alrededores de la planta de elaboración, sin diferenciar variedades, reproduciendo las condiciones de trabajo de los artesanos de la zona.

- Muestra 1 – Butia amarillo en el momento de la cosecha
- Muestra 2 – Butia amarillo con una semana en cámara a 0°C
- Muestra 3 – Butia amarillo con dos semanas en cámara a 0°C
- Muestra 4 – Butia amarillo con tres semanas en cámara a 0°C
- Muestra 5 – Butia Rojo en el momento de la cosecha
- Muestra 6 – Pulpa

4.2. Técnicas utilizadas

4.2.1.1. Compuestos fenolicos:

Fueron determinados utilizando la técnica del reactivo Folin Dennis, ajustada (Naczka, M., Shahidib, F, 2004).

4.2.1.2. Actividad antioxidante:

Se utilizó el ensayo de DPPH, según protocolo del laboratorio de INIA, en base a la reducción del radical libre 1.1-diphenyl-2-picryl-hydrazil.

4.2.1.3. Acidez:

La acidez fue determinada por titulación con hidróxido de sodio (NaOH) 0.1N, utilizando una bureta digital (± 0.01), cuantificando el gasto hasta viraje del indicador fenolftaleína. Los resultados obtenidos fueron expresados en porcentaje de ácido málico.

4.2.1.4. Sólidos Solubles Totales:

Los sólidos solubles se determinaron con un refractómetro manual, auto compensado por temperatura (± 0.32 ° Brix).

5. Resultados

5.1. Compuestos fenólicos (mg/100g de muestra fresca)

En el butia amarillo, el contenido de fenoles aumentó a medida que transcurrió el período de almacenamiento refrigerado (Figura 1).

Muestra 1	274.013	C
Muestra 2	273.163	C
Muestra 3	328.387	B
Muestra 4	305.987	BC
Muestra 5	542.883	A
Muestra 6	297.030	BC

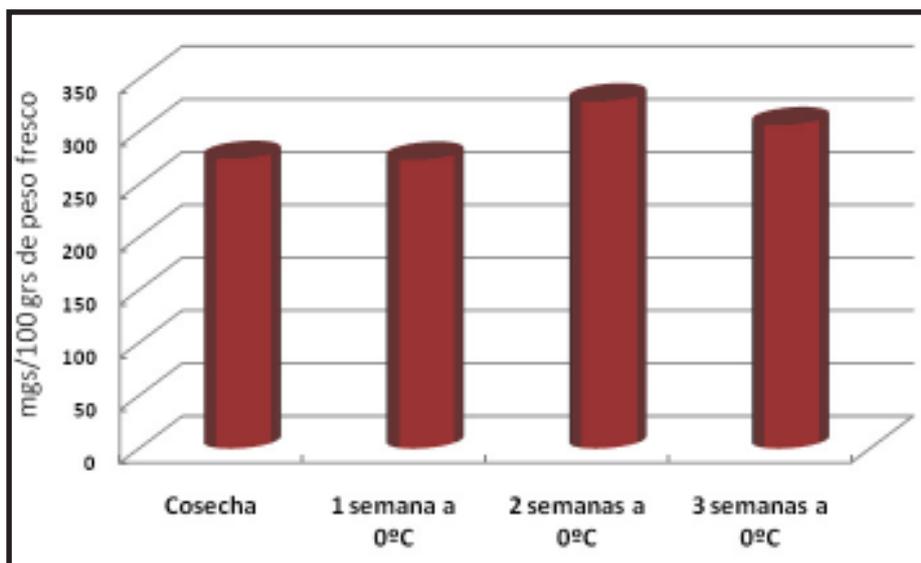


Figura 1.- Butiá amarillo - Valores medios de compuestos fenólicos al momento de cosecha y durante el período de almacenamiento refrigerado. Barras con igual letra no se diferencian estadísticamente por el test Isd ($p > 0.05$)

La comparación del contenido de compuestos fenólicos entre el butiá rojo y amarillo al momento de cosecha, mostró valores significativamente mayores en el primero (Figura 2).

En estudios previos pero con otros frutos, se observó una relación del color del fruto con la cantidad de compuestos fenólicos, siendo mayor en el caso de los frutos de color rojizo (Feippe y cols., 2008).

El análisis de fruto entero y pulpa mostraron que valores similares de compuestos fenólicos entre ambos (Figura 3).

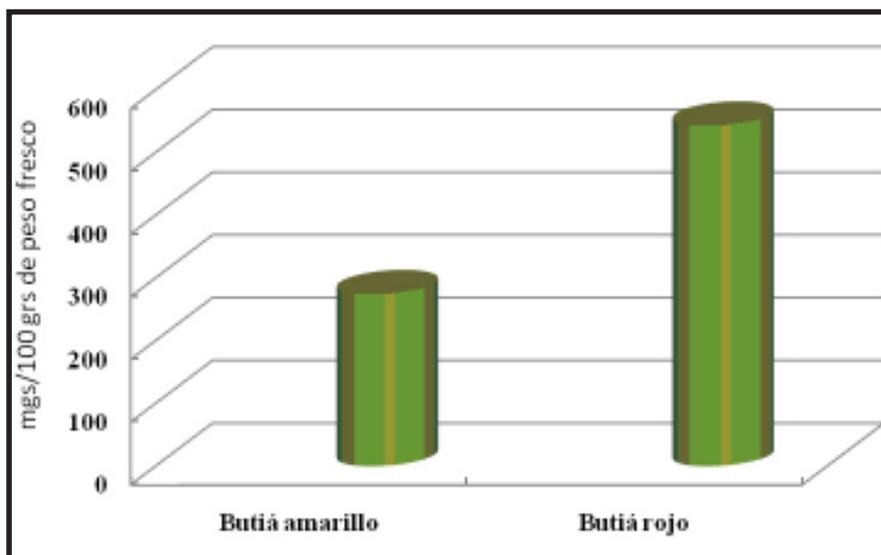


Figura 2.- Butiá amarillo y rojo - Valores medios de compuestos fenólicos al momento de cosecha. Barras con diferente letra se diferencian estadísticamente por el test Isd ($p > 0.05$)

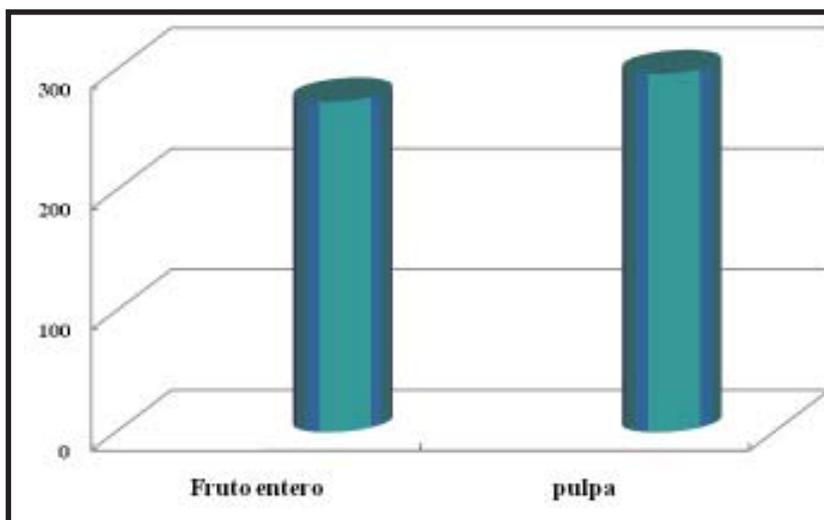


Figura 3.- Butiá amarillo - Valores medios de compuestos fenólicos de fruto entero y pulpa

1.1. Actividad antioxidante

Los resultados obtenidos mostraron que, en los frutos de butiá amarillo, la actividad antioxidante durante el almacenamiento refrigerado fue similar a la registrada al momento de cosecha. Por otra parte, el butia de color rojo, presentó al momento de cosecha, valores significativamente superiores que el de color amarillo (Cuadro 1).

Cuadro 1.- Butia. Valores medios de Actividad Antioxidante

Muestra	AA* (% de reducción del DPPH)
Butiá amarillo en el momento de la cosecha	32.143 b
Butiá amarillo con dos semanas en cámara a 0°C	30.070 b
Butiá amarillo con tres semanas en cámara a 0°C	33.043 b
Butiá Rojo en el momento de la cosecha	51.129 a

Medias seguidas de igual letra dentro de la misma columna, no se diferencian estadísticamente ($p > 0.05$)

* Actividad Antioxidante

5.1 Acidez y Sólidos Solubles Totales

En el proceso natural de maduración, la mayoría de los frutos, experimentan una disminución de la acidez y un aumento de los niveles de sólidos solubles. En éste trabajo se observó que la acidez y sólidos solubles no variaron, en relación a los valores de cosecha, hasta las dos semanas de almacenamiento refrigerado. Luego de tres semanas, la fruta disminuyó su acidez y aumentó el contenido de sólidos solubles significativamente (Cuadro 2).

Cuadro 2.- Butia. Valores medios de acidez y sólidos solubles totales

Muestra	Acidez (% de ácido málico)	Sólidos Solubles (° Brix)
Butia amarillo en el momento de la cosecha	1.28 a	12.3 a
Butia amarillo con una semana en cámara a 0°C	1.32 a	12.1 a
Butia amarillo con dos semanas en cámara a 0°C	1.23 a	12.3 a
Butia amarillo con tres semanas en cámara a 0°C	0.85 b	13.1 b

Medias seguidas de igual letra dentro de la misma columna, no se diferencian estadísticamente (p d» 0.05)

1. Conclusiones

En el Butia amarillo, el contenido de fenoles y la capacidad antioxidante no se vieron afectadas por el hecho de haber permanecido en cámara refrigerada durante tres semanas. Estos resultados primarios indican que se puede conservar el fruto en cámara a 0 °C para una posterior elaboración, sin alterar su composición nutricional.

La pulpa del fruto presentó niveles similares de compuestos fenólicos con respecto al fruto entero, lo que nos aporta un dato favorable a la hora de elaborar subproductos con pulpa y no con el fruto entero.

El butia rojo presentó mayores niveles de fenoles y actividad antioxidante, con respecto al amarillo.

El periodo seleccionado fue de tres semanas de poscosecha, debido a que no se disponía de antecedentes al respecto. En base a los resultados obtenidos se podría ampliar el periodo para conocer el potencial de almacenamiento, como herramienta de gestión de empresa. A su vez, el hecho de obtener información de las características fisicoquímicas y comportamiento del fruto en general, también es un gran aporte a la hora del diseño de productos, para las elaboradoras de la zona.

2. Bibliografía

1) Isabel Martínez-Valverde. María Jesús Periago, Gaspar Ros; Significado nutricional de los compuestos fenólicos de la dieta; Unidad Docente de Bromatología e Inspección de Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. Campus Universitario de Espinardo, Murcia, España; 2000.

2) Naczka, M., Shahidib, F., «Extraction and analysis of phenolics in food», Journal of Chromatography A ; 2004; 1054, 95–111.

3) Feippe, A; Peralta Altier. G; Ibáñez. F; Vignale. B; Cabrera . D; Zoppolo. R «VALOR NUTRICIONAL DE LOS FRUTOS NATIVOS DEL URUGUAY«Eugenia uniflora (Pitanga); Psidium cattleianum (Arazá); Acca sellowiana (Guayabo del país) y Myrcianthes pungens (Guaviyú) Revista INIA, Nº 15; pp 33-35, julio 2008