



**Instituto
Nacional de
Investigación
Agropecuaria**

U R U G U A Y

4º. Encuentro Nacional de Frutos Nativos

**Programa Nacional de Producción Frutícola
Serie de Actividades de Difusión N° 530**

**Abril 9-10, 2008
Casa de la Cultura, Melo, Cerro Largo**

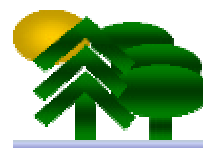
Colaboran: Intendencia Municipal de Cerro Largo y Grupo CAA-OBETI



**Prog. Nac. de Investigación
en Producción Frutícola**



**Est. Exp. de Salto
Fac. de Agronomía – Udelar**



**Dirección General Forestal
MGAP**



Presidente:
Ing. Agr. Dr. Dan Piestun

Vicepresidente:
Ing. Agr. Dr. Mario García



Ing. Ind. Aparicio Hirschy (titular)
Ing. Agr. José Bonica (alterno)



Ing. Agr. Rodolfo M. Irigoyen (titular)
Ing. Agr. Mario Costa (alterno)



Indice

Título	Página
ESTUDIO DE MERCADO: EL GUSTO DEL URUGUAYO POR LOS FRUTOS NATIVOS	4
INSTALACIÓN DE UN MONTE DE FRUTOS NATIVOS CONSIDERANDO LOS PRINCIPIOS ORGÁNICOS	6
AVANCES EN LA SELECCIÓN DE MATERIALES Y MANEJO DE FRUTALES NATIVOS	8
ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA DE UNA COLECCIÓN DE ACCA SELLOWIANA (BERG.) BURRET CON ALTO POTENCIAL AGRONÓMICO MEDIANTE EL USO DE MARCADORES MOLECULARES RAPD.	14
A PITANGUEIRA NO SUL DO BRASIL	16
CARACTERIZACION NUTRICIONAL DE MATERIAL SELECCIONADO DE FRUTOS NATIVOS	18
ESTUDIOS SOBRE LAS CUALIDADES AROMÁTICAS DE LOS FRUTOS NATIVOS	25
ANEXOS	27

ESTUDIO DE MERCADO: EL GUSTO DEL URUGUAYO POR LOS FRUTOS NATIVOS

Ing., Agr. Gianfranca Camussi

Departamento de Producción Vegetal – Facultad de Agronomía – Montevideo

gcamussi@fagro.edu.uy

El sueño de todo investigador es encontrar algo diferente, que quede para la posteridad. En frutas comestibles, ese sueño se convierte en la búsqueda de un nuevo “kiwi”, fenómeno mundial de imposición de una fruta, que hasta el presente, no se ha vuelto a repetir. Además del valor en conocimiento que tiene *per se* la prospección de especies nativas, y especialmente frutas, la búsqueda de un logro comercial subyace en cada fruto comestible que se estudia.

Por esa razón se activan, a la vez de acciones tendientes a la valoración del germoplasma, las tareas inherentes a la “domesticación” agronómica y su estudio de potencial comercial.

Para iniciar un estudio de mercado que sirva de sustento y aliento, a la investigación en aspectos productivos, el marketing moderno nos enseña que no podemos, ni debemos, partir de otro punto que no sea el consumidor final. De él debemos sacar las primeras apreciaciones, de sus opiniones y comentarios, los ajustes a realizar en la selección o mejoramiento de “variedades”, el precio que estaría dispuesto a pagar, y él será quién nos diga cuales son las palabras clave que definen al producto y que quiere escuchar.

En el marco del Proyecto PRIMER ESTUDIO SISTEMÁTICO DE LAS POBLACIONES DE *Acca sellowiana* (Berg.) Burret COMO RECURSO GENÉTICO EN URUGUAY, en abril 2006 se realizó una primera degustación y encuesta de guayabos, que, dado que no se contaba con demasiada cantidad de fruta, se realizó en la Facultad de Agronomía, abierto a estudiantes, docentes y funcionarios. En total se realizaron 95 degustaciones/encuestas y a continuación se presentan los principales resultados.

La encuesta debe tomarse como una primer aproximación al tema, ya que adolece de defectos tales como una población más “conocedora” de la fruta nativa y con ciertos niveles de empatía hacia la propuesta, y una componente superior a la media en personas oriundas del interior y del medio agrícola. A pesar de esta premisa, sólo el 57% conocía la fruta, aunque con niveles distintos (la comían usualmente o conocían la planta pero nunca habían probado la fruta, etc.) y mucha confusión con la guayaba brasilera. Para esta presentación, se tomaron sólo en cuenta las respuestas de quienes veían y degustaban por primera vez la fruta. Las preguntas de opinión estaban formuladas sobre una escala de 5 puntos, donde 1 era horrible o pésimo, y 5 delicioso o excelente. A nivel de opinión general sobre la fruta, el 83 % declaró entre buena y deliciosa, y no se obtuvo ninguna valoración negativa, y no hubieron mayores diferencias entre hombres y mujeres. El aroma y el sabor fueron los atributos mejor evaluados, siendo menor el porcentaje de valoraciones positivas para color de la piel y apariencia exterior del fruto.

Se solicitaba alguna frase que definiera a la fruta, tipo “slogan publicitario”, para conocer de una manera indirecta cómo les había afectado la experiencia. No todos respondieron, pero, de los que sí lo hicieron, surgen elementos importantes a tener en cuenta en el momento de pensar una posible campaña de difusión.

En conclusión, la primera aproximación a potenciales consumidores, indica que es un fruto cuya apariencia no es suficiente para inducir la compra de un no conocedor, y que una vez probado, revierte la opinión y es apreciado por su sabor y aroma, por lo que necesariamente deben implementarse degustaciones si se quiere establecer un mercado exitoso. A nivel de selección, o de manejo de campo, debe apuntarse a obtener el mayor tamaño de fruto posible. Dentro de las estrategias que se sigan a futuro para difundir esta fruta, deben priorizarse los conceptos de nativo, natural, originario del país, excelente sabor a pesar de una apariencia no muy atractiva, etc. En esta zafra que se avecina se propone ampliar la base de encuestas, a un público más diverso, para continuar profundizando en las opiniones del consumidor.

INSTALACIÓN DE UN MONTE DE FRUTOS NATIVOS CONSIDERANDO LOS PRINCIPIOS ORGÁNICOS

Ing. Agr. Ph.D. Roberto Zoppolo – rzoppolo@lb.inia.org.uy
INIA - Director del Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola

Los pasos a seguir:

- Elección de las especies.
- Elección del lugar.
- Preparación del suelo.
- Diseño .
- Replanteo y plantación.
- Los cuidados inmediatos.

El recorrido de estos pasos lo debemos realizar teniendo presentes los cuatro principios fundamentales de la Agricultura Orgánica:

- Principio de salud.
- Principio de ecología.
- Principio de equidad.
- Principio de conservación.

Lo primero a definir son las especies a plantar. Esto variará de acuerdo a los intereses que tengamos y deberá ajustarse en función de las condiciones del lugar del que se dispone para instalar el monte. Las especies sobre las que hoy tenemos mayor información y de las que se tienen identificadas líneas con características superiores de interés son: Guayabo del País, Pitanga, Arazá y Guaviyú.

Con respecto al lugar, será importante considerar las características del suelo, la topografía del lugar y la condición del entorno. El suelo es la base de nuestro cultivo y todo esfuerzo por mejorar su calidad será valioso. El aporte de materia orgánica será fundamental porque mejora la estructura del suelo, mejora su contenido de nutrientes, disminuye los problemas de erosión, aumenta la capacidad de retención y suministro de agua, pero sobre todo porque promueve la actividad biológica. El suelo es un organismo vivo con un gran potencial de desarrollo de hongos, bacterias, nematodos, ácaros, protozoarios, colémbolos, insectos y lombrices, entre otros, que cumplen una función no siempre bien valorada, de interacción con las plantas. Para promover esa vida y biodiversidad funcional, debemos suministrarle alimento a toda esa micro y mesofauna, lo cual se logra a través de la incorporación de diversas formas de materia orgánica. Contar con una fuente de agua cercana y adecuada va a ser clave para tener una producción constante y de calidad.

En la preparación del suelo será conveniente el laboreo vertical, evitando en la medida de lo posible la inversión del perfil del suelo. De todas formas entendemos como prioritario el generar un micro-relieve (lomadas, camellones, etc.) que facilite la rápida salida del agua de lluvia que pudiera venir en exceso. La sistematización de los cuadros respetando las pendientes adecuadas y rebajando los caminos será necesaria para evitar problemas a futuro.

Es importante el uso de abonos verdes para cubrir inmediatamente la tierra movida y evitar su colonización por parte de especies indeseadas como puede ser la gramilla.

Al diseñar la plantación debemos considerar la promoción de la biodiversidad, elemento de suma importancia para alcanzar un sistema más estable con menos intervenciones. En esto cuentan las especies que utilicemos para cortinas cortaviento así como lo que existe en el entorno o lo que podemos plantar en forma intercalada y en el manejo del suelo.

Los ciclos y las reglas de los equilibrios ecológicos son universales pero operan en forma sitio-específica. Esto hace que siempre sea fundamental el adecuar las medidas a la realidad concreta en que se está instalando el sistema de monte frutal. El manejo orgánico debe adaptarse a las condiciones locales, no sólo desde el punto de vista ambiental o ecológico, sino también en sus aspectos socio-culturales y económicos, priorizando el uso de recursos renovables y minimizando el uso de insumos extraprediales.

El utilizar especies nativas tiene la ventaja de que estamos trabajando con materiales de buena adaptación a las condiciones edafoclimáticas reinantes. Sin duda que el sistema del hábitat natural alcanza un equilibrio que difiere de aquel que pretendemos alcanzar en nuestro sistema productivo donde se desarrollen los frutos nativos. El desafío de generar este sistema en un marco de producción orgánica busca a la vez que capitalizar la ventaja que mencionamos arriba, lograr un producto diferenciado que alcance un mayor valor agregado redundando en un beneficio al productor tanto por los ingresos que le aporta como por las condiciones de vida en que se podrá desarrollar.

AVANCES EN LA SELECCIÓN DE MATERIALES Y MANEJO DE FRUTALES NATIVOS

Beatriz Vignale, Facultad de Agronomía – EEFAS – herbea@adinet.com.uy
Danilo Cabrera, Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola, INIA.
Juan Pablo Nebel, Bosque Nativo, Dirección General Forestal, MGAP.

En el Programa de Investigación sobre frutas nativas que lleva adelante la Facultad de Agronomía, el INIA y el MGAP se realizan estudios sobre diversidad, selección y manejo de varias especies frutícolas nativas.

Selección de materiales

Desde al año 2000 se realizan prospecciones a nivel nacional, observando materiales de posible interés frutícola. Se han colectado diferentes orígenes de 8 especies, realizándose actualmente caracterización y evaluación de dichos materiales que se encuentran en dos Jardines de Introducción, situados en la Estación Experimental de la Facultad de Agronomía en Salto y en INIA Las Brujas (Foto 1).



Foto 1. Jardín de Introducción Estación Experimental Facultad de Agronomía de Salto

Guayabo del país (*Acca sellowiana* Berg Burret). Jardín de Introducción de la EEFAS.

En las prospecciones se han podido observar gran número de plantas de guayabo, tanto a nivel silvestre como cultivadas. Es destacable la diversidad encontrada, que abarca no sólo características de los frutos sino también hábito de crecimiento, tipo de hojas, época de maduración, características reproductivas, sabor, aroma, entre otros.

Las primeras introducciones se realizaron en el año 2002. Actualmente se cuenta con 70 materiales, 17 provenientes de zonas silvestres y subespontáneas, 19 de parques y jardines y 34 de quintas frutícolas. De las observaciones realizadas hasta el momento es posible resaltar:

1. Buena adaptación de esta especie al cultivo sistematizado y al frío invernal.
2. Escasa tolerancia al calor de algunos materiales.
2. Gran diversidad en las plantas provenientes de semilla.
3. Existencia de materiales autoincompatibles.
4. Importancia de los polinizadores, mangangá y pájaros.
5. Diferencias en la entrada en producción.
6. Existencia de materiales de maduración temprana, intermedia y tardía de buena calidad de fruta.

Guaviyú (*Myrcianthes pungens* Berg. Legr.) Jardín de Introducción de la EEFAS.

Se han podido observar plantas de guaviyú en varias regiones del Norte del País. Árboles de gran porte, buena vegetación y sanidad. Se encuentran en los viejos cascos de estancias ejemplares muy antiguos. También es posible ver plantas en varios pueblos y ciudades, caminos y bordes de ríos y arroyos. No existen ni viveros ni montes comerciales todavía.

Las primeras introducciones se realizaron en el año 2000. Se cuenta con 6 materiales diferentes, 2 provenientes de zonas silvestres y 4 de parques y jardines. Se podrían resaltar las siguientes observaciones:

1. Regular adaptación al cultivo sistematizado.
2. Buena tolerancia al frío y al calor.
3. Lento crecimiento en sus primeras etapas.
4. Tardía entrada en producción.
5. Producción no regular.
6. Presencia de enfermedades en algunos materiales.
7. Excelente sabor de sus frutos.

Estas observaciones nos permiten continuar y diseñar estudios futuros para cada una de las especies.

Manejo de plantación y cultivo de los frutos nativos

Los frutos nativos en su hábitat natural se encuentran dentro de sistemas que, debido a la biodiversidad, están en equilibrio. El suelo, factor importante del sistema, también está en equilibrio, manteniendo su biología, estructura y fertilidad, adecuadas para la especie nativa en cuestión.

A pesar de considerar estos aspectos, en ciertos casos podemos observar que los genotipos no pueden expresar su potencial debido a ciertas limitantes que ofrece el ecosistema natural. Por ejemplo, la incorporación de la materia orgánica y por ende la fertilidad de los suelos donde se encuentran los frutos nativos, no es en muchos casos el ideal que la planta necesitará para poder expresarse desde el punto de vista vegetativo, reproductivo y de calidad de fruto.

Teniendo en cuenta que comercialmente en un monte frutal (Foto 2) alguno de los factores que más interesan son la productividad y la calidad de la fruta, es que se deben dirigir los manejos necesarios para llegar a lograr esos objetivos.



Foto 2 Monte comercial de 6 años de edad de Guayabo del País en el predio del Sr. Clever Moizo, en la zona de Melilla, Departamento de Montevideo.

Manejo de suelo

Dentro de los manejos a realizar está la preparación del cuadro donde se instalará el cultivo y los puntos más importantes a considerar en esta etapa son:

- 1- Preparación anticipada del terreno con laboreo vertical profundo del suelo.
- 2- Control de malezas (disminución de competencia).
- 3- Incorporación de materia orgánica (aumento de fertilidad)
- 4- Instalación de cortinas naturales (aumento de la biodiversidad).
- 5- Sistematización del terreno (aumento de drenaje externo adecuado).

Es importante considerar que los frutales son de las especies arbóreas más sensibles a la falta de oxígeno en el suelo. Es por ello que se requiere una preparación anticipada del suelo antes de su instalación en el lugar definitivo y además, considerar el favorecer el drenaje de los suelos tanto interna como externamente. Este último factor se realiza disponiendo las filas en pendientes adecuadas para la evacuación de los excesos de humedad y cultivando los frutales en camellones lo suficientemente elevados.

Estos camellones tienen también como objetivo, incrementar el espesor del horizonte de suelo a explorar por las raíces de la planta.

Al momento de implantar el cultivo frutal es importante considerar la instalación de una plantación de gramíneas y/o leguminosas de manera permanente como forma de, por ejemplo, controlar malezas, incorporar materia orgánica y controlar la erosión del suelo.

Estos cultivos de frutos nativos también pueden ser considerados en condiciones de manejo silvopastoril, o coasociado con otro tipo de cultivo, por ejemplo hortícola o forrajero, que pueda estar complementando los ingresos de la empresa.

Propagación

Dentro de las especies de frutos nativos existen algunas que su variabilidad genética es mayor y aquellas en que su variabilidad es insignificante. Dentro de las primeras, podemos encontrar el Guayabo del País y la Pitanga y por otro lado, como ejemplo de las que ofrecen menor variabilidad, está el Arazá.

Para especies como el Guayabo del País y la Pitanga se debe considerar su propagación por un método asexual de modo de poder uniformizar las plantaciones comerciales y poder ofrecer una fruta homogénea en calidad. Estas especies se deben propagar por injerto, estaquillado o acodo en cepada, descartándose la tradicional propagación por semilla.

Por ejemplo, para el Guayabo del País, trabajos realizados en la Facultad de Agronomía han dado como resultado al injerto de doble lengüeta como la técnica más apropiada para propagar esta especie, realizado en los meses de otoño (marzo-abril) y primavera (setiembre-octubre) (Foto 3).

En el caso de las especies como Arazá, que presentan homogeneidad al sembrarlas por semilla, ésta puede ser una opción válida al momento de querer obtener plantas para una plantación comercial.



Foto3. Plantas de Guayabo del País) injertadas de doble lengüeta, cubiertas con bolsas para evitar la deshidratación del material – Estación Experimental de la Facultad de Agronomía de Salto.

Distancias de plantación y sistemas de conducción y poda

Generalmente las plantas de frutos nativos en cultivos comerciales no han sido bien conducidas y podadas. Como cualquier otro frutal y con objetivos de: obtener fruta de buena calidad, mejorar la iluminación dentro de la planta, disminuir problemas sanitarios, etc., es necesario darle cierta forma a la planta y podarla sistemáticamente. La práctica de poda debe realizarse durante los meses de invierno, cuando la planta ha cesado su desarrollo vegetativo. Con esta práctica se deben sacar ramas débiles, entrecruzadas, mal ubicadas, como así también aquellas que, con el peso del fruto, puedan llegar a tocar el suelo.

Tomando en cuenta el porte que naturalmente tienen estas especies, es que se pueden determinar las distancias entre filas y entre plantas que se deben considerar en un cultivo comercial.

Las distancias entrefilas no deben ser menores a 5 metros, mientras que las distancias entre plantas puede variar entre 2.5 a 4 metros según las especies y el sistema de plantación que se elija. Es importante considerar el suficiente espaciamiento para que la planta se exprese vegetativamente, como así también se tenga mayor aireación entre plantas, menor incidencia de enfermedades, pero también es importante pensar en que debemos controlar su altura con la poda y la competencia entre plantas. La altura de las plantas puede llegar a ser una limitante en el manejo cultural de las mismas, por ejemplo se pueden presentar dificultades al momento de hacer un raleo de frutos, la poda y/o la cosecha, por lo que es muy importante considerar este factor.

Control de Plagas y Enfermedades

Debido a que partimos de especies nativas, que encontramos en nuestra naturaleza en sistemas en equilibrio, se considera muy importante poder aprovechar el grupo de enemigos naturales que ellas poseen. Por tal motivo es importante instalar los montes comerciales de frutos nativos en condiciones con una gran 'Biodiversidad' y que, por lo tanto, se formen sistemas en equilibrio.

En general los cultivos existentes de frutos nativos no tienen mayores problemas sanitarios y se pueden manejar fácilmente haciendo un buen monitoreo de los mismos y aplicando productos que no rompan el equilibrio del sistema.

Se considera importante la instalación de cortinas cortavientos en las zonas perimetrales del predio, entre otros por la ayuda al control de plagas y enfermedades de forma natural, dado que sería un buen apoyo para enemigos naturales. Estas cortinas naturales se conformarán con plantas de diversas especies arbóreas que abarquen diferentes períodos de floración, crecimiento y fructificación.

Riego y Nutrición

Los frutos nativos, si bien presentan una muy buena adaptación a las condiciones edafoclimáticas de nuestro país, responden muy bien al agua y a la aplicación de materia orgánica.

En cuanto a la respuesta al agua, la misma se da en dos momentos claves del cultivo, en primer lugar en las plantas recién implantadas, el crecimiento en las primeras temporadas es fundamental para obtener éxito en los cultivos frutales. Las plantaciones con riego en los primeros años expresan un crecimiento muy significativo cuando se las mantiene sin un estrés hídrico.

El otro momento clave del uso del agua en estos cultivos es durante el crecimiento del fruto y sobre todo al final del ciclo, próximo a su cosecha. La mejor respuesta al agua se ha observado en lo que tiene que ver con tamaño de fruto. En Guayabo del País, existen observaciones en plantas cultivadas con un manejo de riego y nutrición específico, donde sus frutos llegan a pesar entre 120 y 150 gramos cada uno, con una calidad interna muy buena (Foto 4).



Foto 4. Frutos de Guayabo del País obtenidos en plantación comercial con manejo adecuado para la obtención de fruta de calidad.

A partir de las observaciones realizadas tanto a nivel de bosque nativo como de colecciones de plantas seleccionadas, los frutos nativos expresan un potencial comercial muy alto. La variabilidad que se observa en nuestras condiciones es muy importante para continuar trabajando en el mejoramiento genético de estas especies, hasta obtener variedades que se puedan manejar a nivel comercial.

A nivel de monte comercial, es muy importante que se considere un manejo racional para los frutos nativos pensando de que se trata de plantas frutales muy adaptadas a nuestras condiciones y considerando la biodiversidad para poder mantenerlas en sistemas equilibrados.

Es importante realizar un monitoreo de plagas, enfermedades y enemigos naturales que señale qué medidas de control debemos aplicar a las diferentes especies y en el caso de tener que aplicar productos, estos sean aquellos que no dañen el medio ambiente.

No debemos dejar a nuestros frutos nativos en forma silvestre, los debemos seleccionar, mejorar y domesticar, pero no perdamos de vista todo aquello que los rodea y que lo podemos estar incluyendo en los cultivos comerciales, todo con el fin de poder obtener beneficios de nuestros frutos nativos y de nuestra naturaleza, sin perjudicar nuestro Uruguay Natural.

ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA DE UNA COLECCIÓN DE ACCA SELLOWIANA (BERG.) BURRET CON ALTO POTENCIAL AGRONÓMICO MEDIANTE EL USO DE MARCADORES MOLECULARES RAPD

Quezada Marianella¹, Vignale Beatriz²; Franco Jorge³, Pritsch Clara¹

¹Dpto de Biología Vegetal, Garzón 780, CP 12900, Montevideo marianellaquezada@gmail.com ;

²Dpto de Prod. Vegetal-Estación Experimental Salto, Ruta 31, Km. 21,5, Salto; ³Depto de Estadística y Cómputos-Estación Experimental Mario Cassinoni, Ruta 3, Km. 363, Paysandú.

Acca sellowiana (Berg.) Burret, de la familia *Myrtaceae* es conocido en Uruguay como “guayabo” o “guayabo del país”. El centro primario de diversidad se ubica en el sur de Brasil y norte de Uruguay en donde se distinguen los genotipos “tipo Brasil” y “tipo Uruguay”. Sin embargo, la producción comercial de esta especie se desarrolla fuera de su centro de origen en Nueva Zelanda, Colombia, Italia y Estados Unidos. Estos países han desarrollado cultivares comerciales a partir de colectas de material silvestre “tipo Uruguay”. Tal como lo indican estudios con marcadores moleculares, la diversidad genética entre estos cultivares es estrecha. Aunque el desarrollo comercial del cultivo es aun muy incipiente en Brasil y Uruguay, ambos países han iniciado esfuerzos en organización de valiosas colecciones de germoplasma, domesticación y mejoramiento de esta especie. En Brasil, se destaca el Banco Activo de Germoplasma del EPAGRI en Sao Joaquim, Santa Catarina con más de 100 accesiones colectadas mayoritariamente en el estado de Santa Catarina con predominio de materiales “tipo Brasil”. Un alto nivel de diversidad genética fue detectado en esta colección utilizando microsatélites. Recientemente los dos primeros cultivares comerciales derivados de germoplasma de la colección han sido liberados. En Uruguay, la Facultad de Agronomía, Universidad de la República (FA-UdelaR) desde el año 2000, en coordinación con INIA, han establecido una colección de germoplasma con mas de 50 accesiones del “tipo Uruguay” e iniciado tareas de domesticación. Los materiales provienen de colectas de variedades locales con niveles diversos de domesticación; accesiones de poblaciones subespontáneas y algunos materiales silvestres. En todos los casos, el criterio de colecta fue un buen nivel de calidad de fruta. El desarrollo de un programa de mejoramiento genético en esta especie en Uruguay requerirá la disponibilidad de germoplasma “tipo Uruguay” adaptado, de buena calidad y genéticamente diverso.

El objetivo de nuestro trabajo es describir la diversidad genética presente entre los materiales más promisorios de la colección de germoplasma de guayabo de FA-UdelaR utilizando marcadores RAPDs.

Treinta y tres accesiones de la colección de FA-UdelaR de diferente origen geográfico, grado de domesticación y conocida variabilidad morfológica fueron evaluados. Como materiales de referencia se incluyeron 11 genotipos adicionales del exterior: seis de la colección de EPAGRI (cuatro “tipo Brasil” y dos “tipo Uruguay” provenientes de Nueva Zelanda) y cinco de Nueva Zelanda (todos “tipo Uruguay”).

Las reacciones de amplificación de ADN utilizando diez oligonucleótidos decámeros (iniciadores) de secuencia aleatoria generaron un total de 126 productos, de los cuales 78% fueron polimórficos. Los valores de distancia genética detectados entre las 33 accesiones de la colección FA-UdelaR fueron altos de acuerdo al valor de la mediana (0.74) y el rango (0.23-1.00) de distancias genéticas detectado. Estos valores no se modificaron significativamente al incluir en el análisis los 11 materiales provenientes del exterior.

Tal como era de esperar, los valores de distancia genética detectados fueron sensiblemente superiores a los reportados para 25 accesiones y cultivares en producción en USA, Europa y Nueva Zelanda con una mediana de 0.36 y un rango de 0.00 a 0.7. El análisis de conglomerados (dendrograma) y el Análisis de Coordenadas Principales, reveló un ordenamiento de los materiales según su origen geográfico y/o grado de domesticación. De esta manera los materiales con mayor grado de domesticación se distinguen claramente del resto.

De forma similar, materiales silvestres se distinguen de las variedades locales y otras accesiones. Los 44 materiales analizados se asignaron *a priori* a seis grupos de acuerdo a su origen y grado de domesticación. El análisis de los componentes de varianza mediante AMOVA reveló que el ca. del 80% de la variación total se explica por diversidad dentro de cada grupo. Este resultado de poca diferenciación genética entre grupos es consistente con la estructura genética de especies alógamas con escasa historia de domesticación y mejoramiento. Pese a la baja diferenciación global observada entre los grupos se distinguen diferentes niveles de diferenciación entre ellos. Los grupos menos diferenciados entre sí son el grupo de “silvestres” y “estancias” ambos incluidos en la colección de FA-UdelaR ($F_{st}=0.099$) mientras que los grupos mas diferenciados son el grupo “Cavasin” de la colección FA-UdelaR y el grupo de accesiones de Nueva Zelanda ($F_{st}=0.407$).

Por otra parte, el ordenamiento del total de productos de amplificación por genotipo en patrones multilocus (haplotipo) reveló que a cada genotipo evaluado le correspondió un único haplotipo. De esta manera, los marcadores RAPDs utilizados son una valiosa herramienta para la identificación genotípica de las accesiones analizadas

Este trabajo es la primera contribución de evaluación de diversidad genética dentro una colección de germoplasma de guayabo “tipo Uruguay”, de alto potencial agronómico utilizando marcadores moleculares. Esta información es relevante en el diseño de programas de mejoramiento genético, así como para el desarrollo de estrategias efectivas de conservación de germoplasma.

A PITANGUEIRA NO SUL DO BRASIL

Maria do Carmo Bassols Raseira – bassols@cpact.embrapa.br
Embrapa Clima Temperado

Resumo

A pitangueira, *Eugenia uniflora*, pertence à família *Myrtaceae*, e ocorre no Brasil, norte do Uruguai e Chaco Argentino. Adapta-se às mais distintas condições de clima e solo e, por isso está disseminada em várias regiões do globo (América do Sul e Central, Caribe, Florida, Califórnia, Havai, Sudeste da África, China, Índia, Srilanka, México, Madagascar, África do Sul, Israel e diversos países do Mediterrâneo).

NO BRASIL, SÓ SE CONHECEM POMARES COMERCIAIS NO NORDESTE (PERNAMBUCO E BAHIA), SENDO A MAIORIA COM PLANTAS ORIUNDAS DE SEMENTES (SEEDLINGS) E DESTINADOS À PRODUÇÃO DE FRUTAS PARA INDÚSTRIA.

Cultivares: Em 2000, foi lançada a primeira cultivar de pitangueira no Brasil, a 'Tropicana', originária de germoplasma coletado em Bonito, Pernambuco.

A Embrapa Clima Temperado iniciou uma coleção de fruteiras nativas, entre as quais a pitangueira, em meados da década de 80. Posteriormente, foi aumentada esta coleção com plantas originárias de sementes de pelo menos, sete diferentes origens e iniciou-se um trabalho de seleção massal. Ao longo dos anos, diversas seleções têm se destacado, e três delas estão em fase adiantada, já se dispõem de informação suficiente para lançá-las como cultivar, assim que se dispuser de número suficiente de clones das mesmas.

Propagação: A propagação através de sementes resulta em uma grande variabilidade entre as plantas. Na propagação assexuada pode ser utilizada a alporquia, o enraizamento de estacas ou a enxertia. Os melhores resultados até o presente, foram obtidos com o uso da enxertia de topo, por garfagem. A literatura cita a enxertia de gema utilizando escudo ou janela, mas o grande problema é a rápida oxidação dos tecidos com conseqüente baixo pegamento dos enxertos.

Espaçamento: Embora no Nordeste, exista recomendação de espaçamento 4mx4m, ou 4mx5m, em plantios experimentais, de alta densidade, no Rio Grande do Sul, está se utilizando 6m x 2m e até 6mx1m.

Condução e poda: As plantas são conduzidas de modo a manter o centro da copa aberto, forma de vaso. Sempre que as plantas forem demasiado altas, pode ser utilizada a poda de rebaixamento no inverno, com ótimos resultados.

Adubação: Segundo publicação da Secretaria de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária da Bahia, nas adubações, em cobertura, com leve incorporação ao solo, pode ser usado 10kg de esterco curtido (isto em espaçamentos maiores de 4x5m) e 125g por planta de NPK 10:10:10 no primeiro ano; 500g da fórmula NPK no segundo ano; 750g no 3ºano; 1000g no 4ºano e 1200g do 5ºano em diante. Nas coleções da Embrapa, optou-se por utilizar mistura de adubos ao invés de fórmulas, colocando-se maior quantidade de nitrogênio, seguido de potássio e menor de fósforo. Em plantas

adultas, 300g de uréia para 100g de cloreto de potássio e 100 g de superfosfato triplo.

Pragas e doenças: Além da mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*) foi constatada presença de *Diabrotica speciosa*, formigas e outros insetos que danificam principalmente, as frutas mais doces. Dentre as doenças, observou-se nas coleções de Pelotas, a incidência de ferrugem (*Puccinia psidii*) mas em muito pequena escala e esporadicamente, antracnose.

Os trabalhos de pesquisa na Embrapa Clima Temperado estão concentrados atualmente em aspectos relacionados ao modo de reprodução e à propagação assexuada, bem como caracterização quanto às suas propriedades como alimento funcional e formas de uso. Faz-se necessário também, melhor informação sobre espaçamento, condução e poda, doenças e pragas e conservação pós-colheita.

Equipe : Pesquisadores da Embrapa Clima Temperado:

Maria do C. Bassols Raseira
Caroline Marques Castro
José Francisco Martins Pereira
Márcia Vizzotto
Bernardo Ueno
Rosa Lia Barbieri

Estudantes: Rodrigo Franzon
Doutorando UFPEL/Embrapa

Universidade Federal do Rio Grande do Sul: (Farmácia)
Amélia Henriques
José A. Zuanazzi
Miriam Apel

Carolina do Sul: Dr. Michael Wargowich (médico)

CARACTERIZACION NUTRICIONAL DE MATERIAL SELECCIONADO DE FRUTOS NATIVOS

Eugenia uniflora (Pitanga); *Psidium cattleianum* (Arazá);
Acca sellowiana (Guayabo del país) y *Myrcianthes pungens* (Guaviyú)

Alicia Feippe ⁽¹⁾ Gabriela Peralta Altier ⁽²⁾ Facundo Ibáñez ³ Pablo Rodríguez ⁴

1 – INTRODUCCION

Los frutos denominados “pequeños y silvestres” presentan características propias que los diferencian de otras especies, haciendo que los mismos posean “valor agregado” natural.

En los últimos años se han enfatizado sus buenas propiedades en relación a la salud, extracción de pigmentos y cosmética. Ello ha aumentado el interés del consumidor, de la producción, de la industria y de la investigación.

Dentro de las cualidades más enfatizadas se encuentran el contenido de polifenoles y la capacidad antioxidante. Los polifenoles comprenden una gama de compuestos (ácidos fenólicos, antocianinas, etc.) los cuales se encuentran naturalmente en éste tipo de frutos. Por otra parte, éstos compuestos contribuyen sustancialmente el denominado complemento antioxidante.

Al igual que otras características de la fruta, el nivel de fenoles y capacidad antioxidante es influenciado por factores pre y poscosecha.

El genotipo incide no solamente en el contenido total, sino en la composición de los polifenoles, incluso entre variedades (Panteledis et al, 2007).

El estado de madurez es otro factor importante, por ejemplo, el nivel de Antocianinas aumenta a medida que evoluciona la madurez, en tanto otros compuestos, como el contenido total de fenoles, disminuye a medida que la fruta entra en la etapa de senescencia. A su vez existe una alta correlación entre contenido de fenoles y actividad antioxidante (Alejandro David Rodarte Castrejón et al. 2008)

Las temperaturas de almacenamiento afectan las propiedades antioxidantes de la fruta. Así por ejemplo, se ha reportado que berries almacenados a temperaturas mayores a 0° C mostraron mayor capacidad antioxidante que aquellos mantenidos a 0° C durante la poscosecha (Ayala J. Fernando, 2004).

¹ Ing. Agr. M.Sc.. Fisiología de Cosecha Poscosecha, Programa Frutales, INIA Las Brujas
(afeippe@lb.inia.org.uy)

² Br. Estudiante de Ingeniería de Alimentos (UDELAR): Pasantía en Fisiología de Cosecha Poscosecha, Programa Frutales, INIA Las Brujas

³ Qco. Agrícola: Contratado por Proyectos, Programa Frutales, INIA Las Brujas

⁴ Tec. Agrop. Programa Frutales; INIA Las Brujas

De acuerdo a lo expuesto, el objetivo de este trabajo fue caracterizar frutos de pitanga, arazá, guayabo y guaviyú como alimento. A su vez, obtener datos complementarios y paralelos al mejoramiento genético, tan importantes como la propagación y manejo del cultivo.

2. METODOLOGIA

Los frutos utilizados provinieron de plantas seleccionadas pertenecientes a la colección en evaluación instalada en la Estación Experimental de Facultad de Agronomía de Salto (UDELAR).

Las frutas, cosechadas en estado de “madurez comercial”, fueron trasladadas al Laboratorio de Fisiología de Cosecha y Poscosecha de INIA Las Brujas, tratadas con Nitrógeno líquido y mantenidas en freezer a -20°C , hasta su análisis.

Para la determinación del contenido de fenoles se utilizó el método de Folin–Dennis y para la estimación de la actividad antioxidante la reducción del radical libre 1.1-diphenyl-2-picryl-hydrazil (DPPH). Los resultados fueron expresados en mg de eq. ác. Tánico/100 grs de peso fresco y porcentaje de deducción del DPPH, respectivamente.

El contenido de azúcares totales se determinó por el método de Antrona y los resultados fueron expresados en porcentaje de glucosa en la pulpa.

3. RESULTADOS

3.1 Contenido de Fenoles y Capacidad antioxidante

3.1.1 Pitanga

El contenido de fenoles y actividad antioxidante fue diferente en la fruta de los distintos orígenes (Figura 1). Existió una tendencia, en aquellas frutas de color más claro, a presentar valores menores de los parámetros analizados. Por otra parte se obtuvo una correlación positiva y significativa entre ambos parámetros, indicando que a mayor concentración de fenoles mayor actividad antioxidante ($r = 0.600$, $p=0.01$)

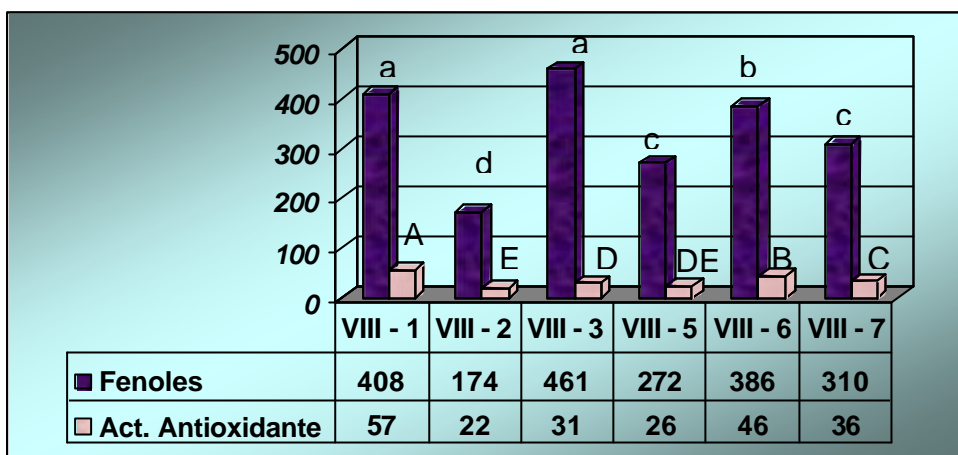


Figura 1 - PITANGA - Contenido de fenoles (mg de eq. ácido tánico/100 grs de peso fresco) y Actividad Antioxidante (% de Reducción del DPPH)
(Letras minúsculas y mayúsculas distintas, dentro del mismo tipo de barra, corresponden a diferencias significativas por el test de Duncan a $p=0.05$).

3.1.2 Arazá

Si bien existieron diferencias entre alguno de los orígenes seleccionados de arazá, se observó niveles más uniformes de los dos parámetros analizados (Figura 2). Por otra parte se obtuvo una alta correlación entre ambos parámetros ($r = 0.843$, $p < 0.001$)

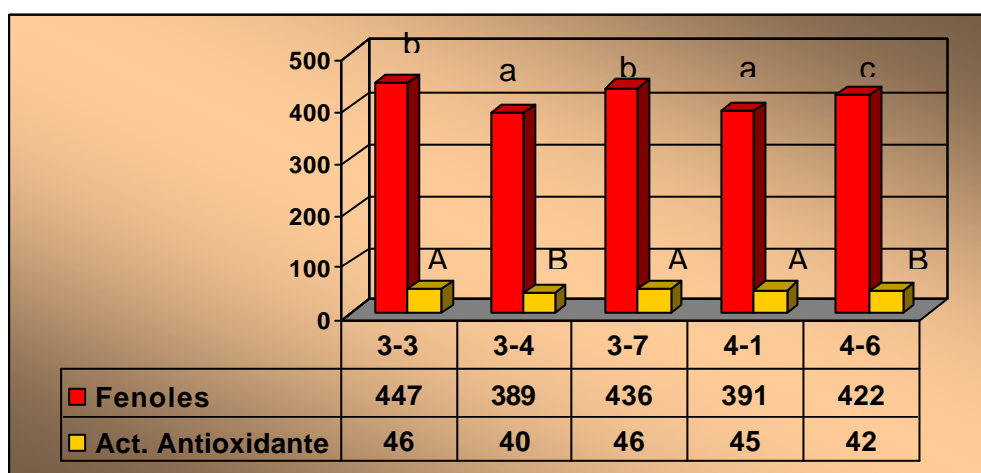


Figura 2 - ARAZA - Contenido de fenoles (mg de eq. ácido tánico/100 grs de peso fresco) y Actividad Antioxidante (% de Reducción del DPPH).
(Letras minúsculas y mayúsculas distintas, dentro del mismo tipo de barra, corresponden a diferencias significativas por el test de Duncan a $p=0.05$).

3.1.3 Guayabo

En los guayabos se constató diferencias significativas entre los orígenes genéticos. Por otra parte se observó una alta correlación entre ambos parámetros analizados ($r = 0.826$, $p < 0.001$).

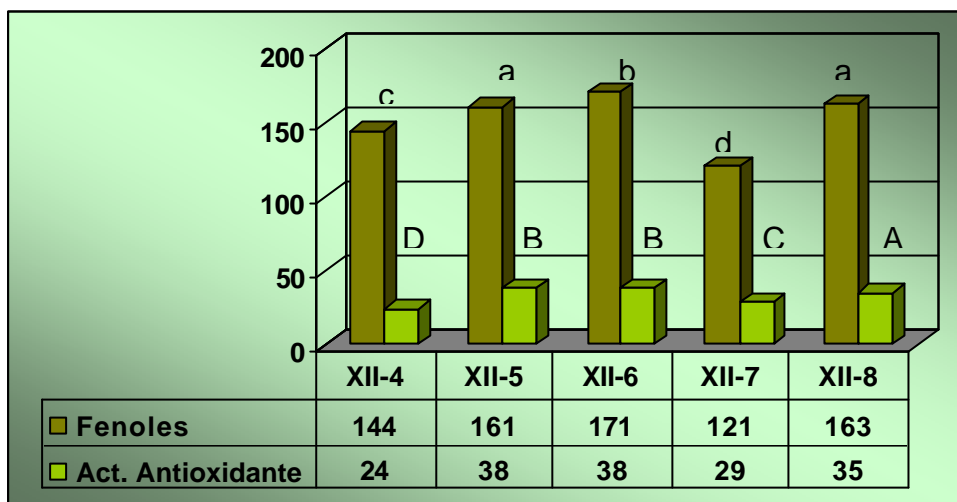


Figura 3 - GUAYABO - Contenido de fenoles (mg. de eq. ácido tánico/100 grs de peso fresco) y Actividad Antioxidante (% de Reducción del DPPH). (Letras minúsculas y mayúsculas distintas, dentro del mismo tipo de barra, corresponden a diferencias significativas por el test de Duncan a $p < 0.05$).

3.1.4 Guaviyú

El material genético analizado también presentó diferencias significativas entre sí. En el caso de los orígenes 1-1 y 1-7 corresponden a plantas localizadas en el mismo lugar geográfico. La correlación entre fenoles totales y actividad antioxidante fue la más alta de las especies analizadas ($r = 0.964$, $p < 0.001$).

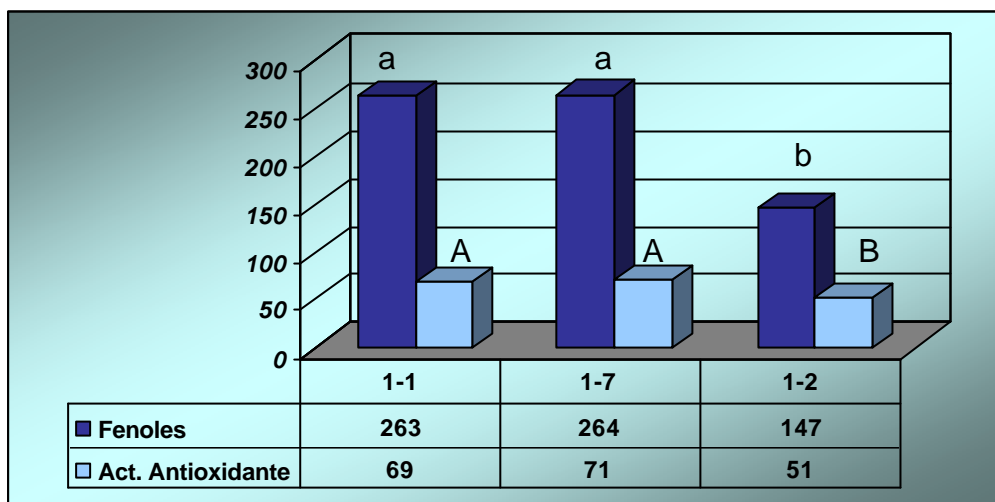


Figura 4 - GUAVIYU - Contenido de fenoles (mg. de eq. ácido tánico/100 grs de peso fresco) y Actividad Antioxidante (% de Reducción del DPPH). (Letras minúsculas y mayúsculas distintas, dentro del mismo tipo de barra, corresponden a diferencias significativas por el test de Duncan a $p < 0.05$).

3.1.5. Ejemplo: Comparación entre diferentes "cultivos"

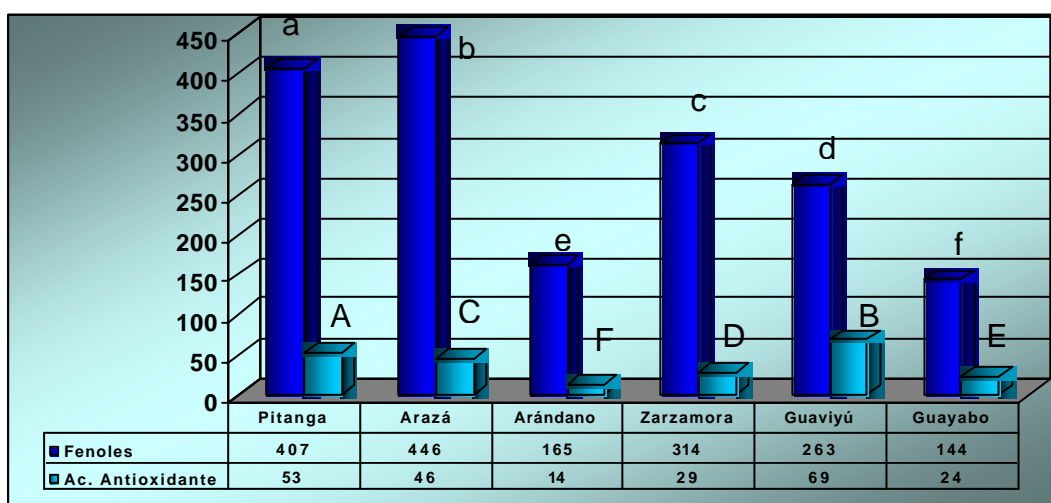


Figura 5 - Ejemplo comparativo del contenido de fenoles (mg de eq. ácido tánico/100 grs de peso fresco) y Actividad Antioxidante (% de Reducción del DPPH) de pitanga, arazá, arándano, zarzamora, guaviyú y guayabo. (Letras minúsculas y mayúsculas distintas, dentro del mismo tipo de barra, corresponden a diferencias significativas por el test de Duncan a $p < 0.05$).

3.2 Contenido de Azúcares Totales

Entre el 5% y el 18 % de la fruta corresponden a carbohidratos, siendo su valor medio del 10 %. Los carbohidratos están representados generalmente por azúcares simples como fructosa, sacarosa y glucosa.

Ha medida que el fruto se desarrolla y comienza el proceso de maduración ocurren importantes variaciones en la composición de los carbohidratos.

Las concentraciones de los mismos varían entre especies y variedades de un mismo cultivar.

El manejo del cultivo, incide en la calidad de cosecha y probablemente en sus cualidades de sabor, expresadas a través del dulzor y acidez.

Prácticas de poscosecha, como preenfriado y almacenamiento, actúan directamente sobre la bioquímica de los frutos favoreciendo las transformaciones fisiológicas. En éste espectro bioquímico pueden ocurrir cambios que favorecen o deterioran la calidad de un producto.

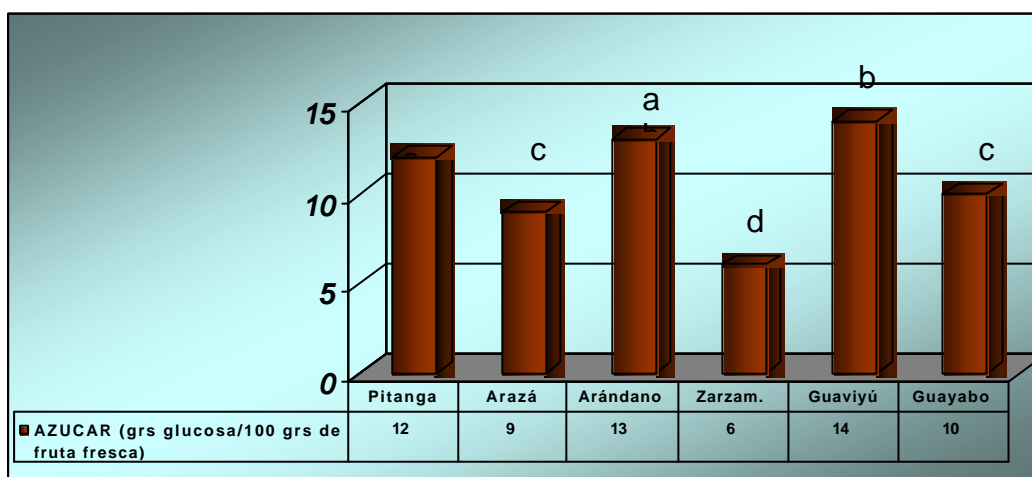


Figura 6 - Ejemplo comparativo del contenido de Azúcares Totales. (grs de glucosa/100 grs de peso fresco) de pitanga, arazá, arándano, zarzamora, guaviyú y guayabo.

(Letras minúsculas y mayúsculas distintas, dentro del mismo tipo de barra, corresponden a diferencias significativas por el test de Duncan a $p < 0.05$).

3. CONSIDERACIONES FINALES

Existe un amplio campo de investigación, en donde los datos expuestos aquí son considerados una parte de la caracterización de frutos nativos como alimento. Es necesario conocer en que estados fisiológicos el aporte nutricional es el óptimo, así como que factores son críticos para el mantenimiento de la calidad organoléptica y nutricional de éstos frutos en estado fresco y procesado.

3. BIBLIOGRAFIA

G.E. Pantelidis, M. Vasilakakis, G.A. Manganaris , Gr. Diamantidis
**Antioxidant capacity, phenol, anthocyanin and ascorbic acid contents
in raspberries, blackberries, red currants, gooseberries and
Cornelian cherries**, Food Chemistry 102 (2007) 777-783

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

J. Fernando Ayala-Zavalaa,c, Shiow Y. Wangb, Chien Y. Wang*,
Gustavo A. Gonzalez-Aguilarc Lebensm.-Wiss. **Effect of storage temperatures on
antioxidant capacity and aroma compounds in strawberry fruit**, u.-Technol. 37
(2004) 687–695

ESTUDIOS SOBRE LAS CUALIDADES AROMÁTICAS DE LOS FRUTOS NATIVOS

N. Martínez¹, B. Vignale², F. Montes³, E. Dellacassa¹ - nmarti@fq.edu.uy

¹Cátedra de Farmacognosia y Productos Naturales, Departamento de Química Orgánica, Facultad de Química, Udelar. ²EEFAS, Facultad de Agronomía, Udelar. ³AGRISUR C.A.R.L.

En esta propuesta se trabaja sobre el objetivo central de elaborar un protocolo de trabajo que, a su vez, permita definir una estrategia para el aprovechamiento comercial de frutas nativas del Uruguay enmarcando su importancia sobre el concepto del mercado de alimentos funcionales y étnicos.

Los resultados que se obtienen tienen un valor académico adicional que consiste en disponer de información que puede hacer posible:

- Establecer la identidad y homogeneidad de las poblaciones en función de su expresión metabólica en su entorno e independientemente del “efecto año”.
- Evaluar las condiciones de cultivo de plantas nativas en función de su adaptación agronómica al cultivo.
- Correlacionar química y sensorialmente las frutas y posibles productos procesados (jugos, bebidas).
- Avanzar en la posibilidad de involucrar especialidades individuales diferentes en la formación de un grupo de trabajo, que pueda desarrollar conjuntamente estas iniciativas. Intentando así demostrar la utilidad tanto de los resultados obtenidos, como la del enfoque de sus integrantes en el desarrollo de esta área del conocimiento y sus aplicaciones.

Por otra parte, entre las actividades que se propusieron, se estableció la importancia de evaluar el uso tradicional para estas frutas en mezclas con bebidas alcohólicas. La valorización de estas bebidas depende básicamente de los atributos de aroma y sabor de estas frutas, por lo tanto es imprescindible un trabajo de investigación tendiente a evaluar la forma de incorporar estos aromas en las bebidas. A partir de una grappa neutra (gentileza de la Compañía ANCAP de Bebidas y Alcoholes S.A.) como solvente (alcohol de graduación media), se modelaron maceraciones con distintas frutas nativas (guayabo y arazá).

Los resultados que se presentan intentan demostrar estos objetivos y propuestas, mostrando la metodología empleada, la interpretación de los mismos y en conjunto, una evaluación de las etapas cumplidas.

Los resultados también indican globalmente la importancia de esta información en el manejo de la fruta, según su destino final, para una correcta apreciación sensorial por parte de los consumidores. Otros valores nutricionales deberán también ser incluidos y considerados.

La experiencia adquirida en esta etapa indica, en forma inequívoca, que el avance en los estudios sobre las cualidades aromáticas de los frutos nativos depende, en gran medida, de la interacción e integración de actividades con otros grupos de investigación. Pero solo se lograrán resultados transferibles al sector productivo si se consideran las iniciativas de este sector en todas las etapas del desarrollo.

Se demostrarán estas afirmaciones a través de los resultados que se presentan. Se propone establecer un plan de trabajo considerando un cronograma de actividades que involucre a quienes se interesen y comprometan con el desarrollo del mismo.

ANEXOS

Trabajos presentados en Microsoft PowerPoint:

Análisis de la comercialización de frutos nativos a nivel mundial
Juan Pablo Nebel

Estudio de Mercado. El gusto del uruguayo por los frutos nativos
Gianfranca Camussi

Instalación de un monte frutal desde un punto de vista de manejo orgánico
Roberto Zoppolo

Selección de material y manejo de un cultivo comercial de frutos nativos
Beatriz Vignale

Manejo de plantación y cultivo de frutos nativos
Danilo Cabrera

Diversidad molecular de materiales seleccionados de Guayabo del País
Marianella Quesada

Propagación en Guayabo del País
Ma. Julia Salvarrey

Mejoramiento genético en Pitanga
Maria Do Carmo

Caracterización nutricional de material seleccionado de frutos nativos
Alicia Feippe

Estudios en las cualidades aromáticas de los frutos nativos
Natalia Martínez

Grupo Caa-obetí: 5 años de historia
Laura García

Proyecto de materiales autóctonos de la I.D. Treinta y Tres
José Puigdevall

Convenio de Cooperación Técnica en Sanidad Citrícola – Moscas de la Fruta
Wilson González

INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres
INIA Salto Grande
INIA Dir. Nacional

Ruta 50 km 11 - C.C. 39173
Ruta 48 km 10 - Rincón del Colorado
Ruta 5 km 386 - C.C. 78086
Ruta 8 km 281 - C.C. 42
Ruta a la Represa - C.C. 68033
Andes 1365 -P. 12 - C.P. 11.100

Colonia
Las Piedras
Tacuarembó
Treinta y Tres
Salto
Montevideo

Tel.: (057) 48000
Tel.: (367) 7986
Tel.: (063) 22407
Tel.: (045) 25702
Tel.: (073) 32300
Tel.: (02) 9023630

FAX (057) 48012
FAX (02) 3677609
FAX (063) 23969
FAX (045) 25701
FAX (073) 29624
FAX (02) 9023633