



**INSTITUTO
NACIONAL DE
INVESTIGACIÓN
AGROPECUARIA
URUGUAY**



**VALORIZACIÓN DE FRUTOS
NATIVOS COMO FORMA DE
PROMOVER EL
DESARROLLO LOCAL
APROVECHAMIENTO
AGROALIMENTARIO DEL BUTIÁ
EN ROCHA**

Diciembre, 2014

**SERIE
FPTA-INIA**

57

VALORIZACIÓN DE FRUTOS NATIVOS COMO FORMA DE PROMOVER EL DESARROLLO LOCAL

APROVECHAMIENTO AGROALIMENTARIO DEL BUTIÁ EN ROCHA

Proyecto FPTA-178 Proyecto aprovechamiento agroalimentario del fruto de la palmera butiá

Responsables técnicos del proyecto: Pablo Betancurt*

María José Crosa**

Institución ejecutora: Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU)

Editora: Marina Barrientos

Equipo técnico de trabajo: Carlos Ayres, Mariana Irisity, Julio Sosa, Ángel Pinto
Departamento Gestión y Transferencia Tecnológica para el
Desarrollo Local

María José Crosa, Diego Gioscia, Patricia Burzaco
Proyectos Alimentarios. LATU

Mercedes Rivas

Departamento de Biología Vegetal. Facultad de Agronomía. UDELAR

Eduardo Dellacassa, Natalia del Verdún Martínez, Iara Bellucci
Cátedra de Farmacognosia y Productos Naturales. Facultad de Química.
UDELAR

Fernanda Zaccari

Poscosecha de Frutas y Hortalizas. Facultad de Agronomía. UDELAR

Natalia Pastorino

Consultora para el desarrollo de productos

Eduardo Rebollo

Consultor en factibilidad de implementación de una marca colectiva

Silvia Camacho

Consultora en comercialización de productos

Analia Mariño

Consultora en costos de producción y planes de negocio

* Ing. Agr., Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU), (responsable técnico proyecto En.2009-En.2010).

** Ing. Quím., Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU), (responsable técnico proyecto En.2010-Set.2012).

Título: VALORIZACIÓN DE FRUTOS NATIVOS COMO FORMA DE PROMOVER EL
DESARROLLO LOCAL
Aprovechamiento agroalimentario del butiá en Rocha

Responsables técnicos del Proyecto: Pablo Betancurt
María José Crosa

Institución ejecutora: Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU)

Editora: Marina Barrientos

Equipo técnico de trabajo: Carlos Ayres, Mariana Irisity, María José Crosa,
Mercedes Rivas, Eduardo Dellacassa, Diego Gioscia,
Patricia Burzaco, Natalia del Verdún Martínez, Julio Sosa,
Fernanda Zaccari, Natalia Pastorino, Iara Bellucci, Ángel Pinto,
Eduardo Rebollo, Silvia Camacho, Analía Mariño

Serie: FPTA N° 57

© 2014, INIA

Editado por la Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología del INIA

Andes 1365, Piso 12. Montevideo - Uruguay
<http://www.inia.uy>

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

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

Integración de la Junta Directiva

Ing. Agr., MSc., PhD. Álvaro Roel - Presidente
D.M.T. V., PhD. José Luis Repetto - Vicepresidente



D.M.V. Álvaro Bentancur
D.M.V., MSc. Pablo Zerbino



Ing. Agr. Joaquín Mangado
Ing. Agr. Pablo Gorriti



FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA

El Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA) fue instituido por el artículo 18° de la ley 16.065 (ley de creación del INIA), con el destino de financiar proyectos especiales de investigación tecnológica relativos al sector agropecuario del Uruguay, no previstos en los planes del Instituto.

El FPTA se integra con la afectación preceptiva del 10% de los recursos del INIA provenientes del financiamiento básico (adicional del 40/00 del Impuesto a la Enajenación de Bienes Agropecuarios y contrapartida del Estado), con aportes voluntarios que efectúen los productores u otras instituciones, y con los fondos provenientes de financiamiento externo con tal fin.

EL FPTA es un instrumento para financiar la ejecución de proyectos de investigación en forma conjunta entre INIA y otras organizaciones nacionales o internacionales, y una herramienta para coordinar las políticas tecnológicas nacionales para el agro.

Los proyectos a ser financiados por el FPTA pueden surgir de propuestas presentadas por:

- a) los productores agropecuarios, beneficiarios finales de la investigación, o por sus instituciones.
- b) por instituciones nacionales o internacionales ejecutoras de la investigación, de acuerdo a temas definidos por sí o en acuerdo con INIA.
- c) por consultoras privadas, organizaciones no gubernamentales o cualquier otro organismo con capacidad para ejecutar la investigación propuesta.

En todos los casos, la Junta Directiva del INIA decide la aplicación de recursos del FPTA para financiar proyectos, de acuerdo a su potencial contribución al desarrollo del sector agropecuario nacional y del acervo científico y tecnológico relativo a la investigación agropecuaria.

El INIA a través de su Junta Directiva y de sus técnicos especializados en las diferentes áreas de investigación, asesora y facilita la presentación de proyectos a los potenciales interesados. Las políticas y procedimientos para la presentación de proyectos son fijados periódicamente y hechos públicos a través de una amplia gama de medios de comunicación.

El FPTA es un instrumento para profundizar las vinculaciones tecnológicas con instituciones públicas y privadas, a los efectos de llevar a cabo proyectos conjuntos. De esta manera, se busca potenciar el uso de capacidades técnicas y de infraestructura instalada, lo que resulta en un mejor aprovechamiento de los recursos nacionales para resolver problemas tecnológicos del sector agropecuario.

El Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria contribuye de esta manera a la consolidación de un sistema integrado de investigación agropecuaria para el Uruguay.

A través del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA), INIA ha financiado numerosos proyectos de investigación agropecuaria a distintas instituciones nacionales e internacionales. Muchos de estos proyectos han producido resultados que se integran a las recomendaciones tecnológicas que realiza la institución por sus medios habituales.

En esta serie de publicaciones, se han seleccionado los proyectos cuyos resultados se considera contribuyen al desarrollo del sector agropecuario nacional. Su relevancia, el potencial impacto de sus conclusiones y recomendaciones, y su aporte al conocimiento científico y tecnológico nacional e internacional, hacen necesaria la amplia difusión de estos resultados, objetivo al cual se pretende contribuir con esta publicación.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo brindado para la formulación, ejecución y difusión del proyecto a la Intendencia de Rocha, en particular a la Dirección General de Desarrollo.

Agradecemos también el apoyo brindado por los municipios de La Paloma y Lascano, Escuela Técnica de Castillos, Escuela Técnica de Lascano, Escuela Agraria de la ciudad de Rocha, ONG Casa Ambiental, Centro Comercial e Industrial de Rocha, Centro Cultural de La Paloma, Club Juventud y Progreso de Castillos, Club Social Progreso de Lascano, otras organizaciones de la sociedad civil, así como a los medios de comunicación locales que difundieron las distintas actividades que se organizaron en el marco del proyecto.

Agradecemos muy especialmente a todas las empresas, emprendimientos y pobladores de Rocha que participaron, se involucraron y retroalimentaron con sus aportes y conocimientos el proyecto.

CONTENIDO

Página

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	11
---------------------------------------	----

CAPÍTULO 2. BUENAS PRÁCTICAS PARA EL MANEJO EXTRACTIVO SUSTENTABLE DE LA PALMA BUTIÁ (*Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick) EN CASTILLOS (ROCHA)

2.1. Introducción	15
2.2. Guía de buenas prácticas	18
2.3. Estimación del potencial productivo y reproductivo	19
2.4. Evaluación de los efectos de la cosecha en distintos escenarios	21
2.5. Principales recomendaciones para el manejo extractivo sustentable del butiá	22
2.6. Bibliografía	22

CAPÍTULO 3. VALORIZACIÓN DEL FRUTO Y SU PROCESAMIENTO

3.1. Introducción	25
3.2. El fruto fresco	25
3.3. El procesamiento del fruto	30
3.4. Bibliografía	39

CAPÍTULO 4. PROPIEDADES FUNCIONALES, AROMAS Y SABORES DEL BUTIÁ Y SUS PRODUCTOS DERIVADOS

4.1. Introducción	41
4.2. Metodología	44
4.3. Análisis de los productos en base a butiá	48
4.4. Análisis estadístico multivariable	50
4.5. Resultados particulares	51
4.6. Discusión y conclusiones	53
4.7. Bibliografía	56

CAPÍTULO 5. ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO COMERCIAL

5.1. Introducción	57
5.2. Construcción y transferencia de conocimiento en el territorio	57
5.3. Una marca que valore el butiá	61
5.4. Posicionamiento del butiá en el mercado	62
5.5. Bibliografía	67

CAPÍTULO 6. UNA MIRADA HACIA ADELANTE	69
--	----

Carlos Ayres¹, María José Crosa¹,
Mercedes Rivas²,
Eduardo Dellacassa³

Capítulo 1

Introducción

¹LATU.

²Facultad de Agronomía. UDELAR

³Facultad de Química. UDELAR

Proyecto FPTA 178

Período de Ejecución: Ene. 2009-Set. 2011

El objetivo de esta publicación es difundir el trabajo realizado en el marco del Proyecto aprovechamiento agroalimentario del fruto de la palmera butiá (*Butia odorata*, antes *Butia capitata*¹) durante los años 2009, 2010 y 2011, proyecto que contó con aportes económicos del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria que gestiona el INIA.

Los palmares de butiá conforman en el departamento de Rocha una comunidad vegetal única para el país y la región, y ocupan aproximadamente 70.000 hectáreas. Se caracterizan por su valor de biodiversidad, su belleza escénica, la identificación cultural de los pobladores locales y de los rochenses en general, y el uso tradicional de los frutos para la producción de licores y mermeladas, entre otros productos.

Esta formación vegetal corre serios riesgos de extinción debido a que los individuos de los actuales palmares son centenarios y a que no ocurre regeneración, situación que se debe en especial a dos factores: el sobrepastoreo que ejerce el ganado y el cultivo del arroz en los palmares de San Luis.

Una de las premisas de la conservación es que cuanto mayor sea la valoración que se tenga de un ecosistema o una especie, más fácilmente se podrá lograr que las personas se involucren en la toma de decisiones y acciones para su conservación (Lindenmayer, 2005).

Los avances logrados en la valoración de los productos derivados del butiá (mayor diversidad de productos, de mejor calidad y estandarizados) pasan a ser un

elemento importante en el diseño de la estrategia de conservación del palmar de butiá.

Este proyecto surge de la experiencia de varias instituciones públicas y privadas que trabajaron en forma conjunta para valorizar un medio de vida digno para la población que procesa el butiá. La consigna es salvar el ecosistema Palmar amenazado y en peligro de extinción.

Se trabajó en tres áreas de actividades definidas: caracterización química y sensorial de los frutos (Facultad de Química, UDELAR), estudio del recurso fitogenético (Facultad de Agronomía, UDELAR) y el desarrollo de productos alimenticios en base al butiá (LATU). Además, se contó en todo momento con el apoyo de la Intendencia de Rocha, activamente involucrada en las actividades.

El proyecto comenzó en marzo de 2009 con un equipo conformado por el Ing. Agr. Pablo Betancurt como responsable técnico, el Téc. Agr. Carlos Ayres, el Téc. Enol. Diego Gioscia, la Msc. Laura Flores, la Ing. Agr. Mercedes Rivas y el Dr. Eduardo Dellacassa. En enero de 2010, tras el retiro del Ing. Agr. Betancurt, la Ing. Quim. María José Crosa asumió la responsabilidad técnica del proyecto.

El grupo de técnicos relacionados con el desarrollo del proyecto fue extenso. En cada área de trabajo específica se recibió el aporte de especialistas convocados puntualmente: en marketing territorial (Dr. Eduardo Rebollo), para el estudio de los canales de comercialización

¹*B. odorata* es el nombre válido para la especie del género que se distribuye en el sur de Brasil y sureste de Uruguay en suelos bajos (Noblick, 2011).

(consultora Silvia Camacho), en los estudios de casos y la elaboración de planes de negocio (Ec. Analía Mariño). En cuanto al desarrollo de productos el Téc. Diego Gioscia trabajó junto con la Ing. Alim. Natalia Pastorino, y las respectivas facultades contribuyeron con ayudantes grado 1: Natalia Martínez para el análisis de aromas y sabores del butiá – en el equipo del Dr. Dellacassa–, y Jerónimo Pardiñas y Octavio Xavier para el plan de manejo extractivo del fruto –con la Ing. Rivas. Para evaluar la pérdida de calidad del fruto fresco durante el almacenamiento, se contó con el servicio del Grupo Poscosecha de Frutas y Hortalizas de Facultad de Agronomía, mediante la Ing. Agr. MSc. Fernanda Zaccari.

El equipo técnico cumplió con todos los objetivos planteados en la propuesta inicial. Durante el desarrollo del proyecto se utilizaron diferentes metodologías que dieron lugar a resultados de características diversas. Se generó información científica en el estudio de las propiedades del fruto fresco y de su procesamiento y la caracterización de sus aromas y sabores, mientras que el trabajo con los elaboradores de la zona requirió de un enfoque participativo, de comunicación y de difusión del conocimiento generado. Estas diferencias en el abordaje se observan en el informe técnico y en los documentos elaborados, incluyendo esta publicación.

Los resultados se vieron enriquecidos por la experiencia técnica de los investigadores. El Dr. Dellacassa y su equipo, en la Facultad de Química, trabajan en la determinación de aromas y sabores de frutos nativos desde hace varios años. La Ing. Agr. Rivas y su equipo, desde la Facultad de Agronomía, han investigado extensamente en el aspecto agronómico de los palmares de Rocha. El LATU, mediante el Téc. Agr. Ayres y su equipo, trabaja hace más de 15 años en el apoyo a microemprendimientos para el desarrollo económico y social de Rocha y otros departamentos, y junto con el Téc. Enól. Gioscia y la Ing. Crosa, en el desarrollo de tecnologías y de productos. En suma, el equipo del proyecto ha aprovechado los recursos asignados por sus respectivas instituciones y volcado su experien-

cia y conocimientos a favor del desarrollo del proyecto.

En términos generales, la propuesta de trabajo se integró a la tendencia actual de valorizar los productos nativos provenientes de frutos de nuestra flora autóctona.

El butiá es uno de estos casos. Seleccionado por la relevancia que tiene a nivel del departamento de Rocha, desde el punto de vista alimentario y de identidad regional, se ha tomado como modelo para investigar y desarrollar productos, y para diseñar y readecuar infraestructura y equipamiento que permitan su adecuado procesamiento y alcanzar niveles aceptables de calidad y cantidad. Los aportes de este proyecto han tenido un impacto significativo en el proceso de agregar valor y diferenciar los productos realzando los atributos naturales del butiá, como color, sabor y aroma, haciendo hincapié en la influencia de los criterios adecuados de cosecha de la fruta, en la tecnología del procesamiento y en la presentación, así como en la comercialización y mejora de la gestión de los emprendimientos.

Hasta hace poco tiempo los productos elaborados y comercializados a base de butiá no tenían una buena calidad y presentación, debido a que los ingredientes, formulación y procesos que se utilizaban no eran los más apropiados. Esto se verificaba, por ejemplo, en parámetros visuales como el color final de la mermelada de butiá elaborada con una relación pulpa/azúcar inadecuada, que daba como resultado un producto de color pardo oscuro con sabor a azúcar quemada. Al término del proyecto los elaboradores cuentan con amplia información sistematizada para poder elaborar este tipo de productos con calidad gourmet.

Esto nos sitúa en la actualidad en un momento del proceso de mejora en el que se han incorporado múltiples acciones en virtud del conocimiento de estos productos, tanto en lo referente a los productos específicos como al desarrollo de las pequeñas empresas procesadoras existentes en el territorio.

El trabajo implementado para el desarrollo tecnológico de los productos a base

de butiá partió del conocimiento existente en el país acumulado por varias generaciones.

No sólo se priorizó la generación de contenidos tecnológicos, sino también que estos fueran desarrollados con un fuerte carácter participativo que promoviera el involucramiento de los pobladores y de las instituciones de la zona. Este rasgo hizo posible que el proyecto no le fuera ajeno a las comunidades, en el entendido de que los resultados solo serían exitosos en la medida que ellas lograran apropiarse del conocimiento generado. La difusión fue abierta y se materializó en diferentes vías (cartillas, talleres, asistencias técnicas, etcétera) para todos aquellos que manifestaron interés por los aportes.

Los resultados concretos se explicitarán en los capítulos que siguen a continuación, pero cabe mencionar que este proyecto también tuvo otros resultados, como los referentes al valor del trabajo articulado potenciando los recursos existentes, la generación de una metodología que enriquece a todas las partes y la comprensión del desarrollo productivo como un proceso integrado por múltiples actores y al cual todos tienen algo que aportar.

BIBLIOGRAFÍA

- AYRES, C.; RIVAS, M.; DELLACASSA, E.; GIOSCIA, D.; IRISITY, M.; BETANCURT, P.** 2009. *Estado Actual de la Cadena de Producción del Butiá*. Montevideo, LATU. (Informe de avance del proyecto).
- AYRES, C.; RIVAS, M.; DELLACASSA, E.; GIOSCIA, D.; BETANCURT, P.** 2008. *Proyecto Aprovechamiento Agroalimentario del Fruto de la Palmera Butiá*. Montevideo, LATU.
- LATU; FACULTAD DE QUÍMICA; FACULTAD DE AGRONOMÍA.** 2012. *Informe final del proyecto Aprovechamiento Agroalimentario del Fruto de la Palmera Butiá*. Montevideo, LATU.
- LINDENMAYER, D.; BURGMAN, M.** *Practical Conservation Biology*. Collingwood, CSIRO. 2005. 609p.
- NOBLICK, L.** *Validation of the name Butia odorata*. 2011. *Palms* 55:48-49.

Capítulo 2

Buenas prácticas para el manejo extractivo sustentable de la palma Butiá (*Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick) en Castillos (Rocha)

2.1. INTRODUCCIÓN

Los palmares de butiá conforman comunidades vegetales en las que el componente arbóreo está casi exclusivamente integrado por ejemplares de *Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick, sobre una matriz herbácea de campo natural. *B. odorata* es el nombre válido para la especie del género que se distribuye en el sur de Brasil y sureste de Uruguay en suelos bajos (Noblick, 2011). El nombre *Butia capitata* (Mart.) Becc., con el que anteriormente se denominaba a la palma butiá, corresponde a una especie que se distribuye en el centro de Brasil (nombre válido actual: *Butia capitata* Mart.), conocido como «coquinho azedo».

Este ecosistema único en el mundo, que se distribuye hasta una latitud de 35°S, es reconocido por su valor paisajístico, la biodiversidad de plantas y animales que alberga, el patrimonio cultural asociado y el uso tradicional de sus frutos para la elaboración de productos derivados. En Uruguay, donde se encuentra actualmente la mayor extensión de palmares de butiá y, por ende, el mayor número de ejemplares de la especie, la distribución se concentra en dos áreas principales: los denominados palmar de Castillos y palmar de San Luis. La superficie que ocupan estas comunidades se encuentra en el entorno de las 70.000 hectáreas.

El estado de conservación de los palmares constituye uno de los principales desafíos ambientales del país. Si bien se encuentran protegidos por la legislación nacional, que impide la corta y el daño a los ejemplares existentes, la falta de regeneración hipoteca severamente el

futuro de esta asociación vegetal. Los individuos de los palmares son centenarios y muchos de ellos se encuentran en un importante grado de envejecimiento. Las causas que explican la no regeneración en el palmar son básicamente de origen antropogénico; en especial la agricultura, que impide la germinación de las semillas, y el sobrepastoreo, que actúa mediante el consumo de los renuevos (Rivas, 2005, 2010).

A nivel global existe preocupación por la conservación y la utilización sostenible de la biodiversidad y, en particular, de los recursos genéticos. El principal instrumento internacional vinculante es el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB, Naciones Unidas, 1992), ratificado por Uruguay mediante la Ley Nacional N° 16.408 (1993). Los objetivos del Convenio son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven del uso de los recursos genéticos. El paradigma que establece el Convenio se basa en que es posible la conservación y la utilización sostenible de los recursos genéticos, y plantea nuevos desafíos a la comunidad científica, a la sociedad civil y a los gobiernos nacionales y locales. Para que la combinación «conservación y uso» sea factible es necesario generar e implementar planes de manejo que aseguren la sostenibilidad de las prácticas productivas, tanto desde el punto de vista ambiental como del social y económico. Se trata de tender puentes entre la biodiversidad y el desarrollo, fortaleciendo las asociaciones y la colaboración entre los distintos sectores. En la misma línea del CDB

convergen el Plan de Acción Mundial para la Conservación y Utilización sostenible de los Recursos Genéticos (FAO, 1996) y los objetivos de Desarrollo del Milenio (Naciones Unidas, 2000).

A nivel nacional, la Estrategia Nacional para la Conservación y Utilización sostenible de la biodiversidad (MVOTMA, 1999) y los Informes País, elevados a la secretaría del CDB (MVOTMA, 2008) y a la FAO en 2007 (Berretta *et. al.*, 2007), plantean como desafío fundamental la utilización sostenible de la biodiversidad y los recursos genéticos en pos del desarrollo sostenible.

La «Guía de Buenas Prácticas. Gestión forestal sostenible, Biodiversidad y Medios de vida» (Naciones Unidas, 2009) surge a partir de la creación de la Unidad de Biodiversidad para el Desarrollo en 2008 por parte de la secretaría del Convenio. La gestión o manejo forestal sostenible es la base sobre la que se asienta esta propuesta de buenas prácticas para la cosecha sostenible de los frutos de butiá.

Antecedentes

En el área del palmar de Castillos es donde ha ocurrido el principal desarrollo de productos tradicionales del butiá. Esto se debe probablemente a una mejor condición de conservación de este palmar ubicado sobre una matriz ganadera (el palmar de San Luis se encuentra en una matriz arroz - pasturas), a la mayor concentración de habitantes y a la cercanía a la zona de balnearios y a la ruta nacional número 9.

La elaboración de productos derivados del butiá se realizó tradicionalmente a nivel familiar, para cuya comercialización se utilizó un volumen menor de frutos. Entrados los años 90 comienza a desarrollarse de forma incipiente una producción también artesanal, pero que apuesta a producir mayores volúmenes de productos y de alta calidad estandarizada. Un cambio sustancial en estos emprendimientos es la conservación en frío, la capacitación obtenida y la creación de pequeñas empresas y cooperativas. Estos procesos han sido y son apoyados como una alternativa de desarrollo local por instituciones académicas

y técnicas, organizaciones no gubernamentales y autoridades locales.

Según una estimación aproximada, 15 toneladas de frutos de butiá son empleadas actualmente para la elaboración de productos derivados (mermelada, licor, jalea, salsa, dulce de corte, bombones y panificados). Este número surge de los datos proporcionados por los tres principales emprendimientos (Mariño, 2010) a los que se suma una estimación del volumen utilizado por otros emprendimientos y la cosecha propia.

Dos razones justifican la pertinencia de un plan de manejo o una guía de buenas prácticas de las actividades extractivas del butiá: la primera y central es la necesidad de contar con prácticas que permitan la sostenibilidad del ecosistema. La segunda es apoyar las iniciativas de creación de una marca o la certificación de productos y procesos.

La problemática de la conservación del palmar de butiá es compleja y multicausal. La ausencia de regeneración y la muerte de los individuos centenarios configuran un diagnóstico sombrío del futuro del palmar. En Castillos, la causa principal de esta situación es el sobrepastoreo, que provoca el consumo de los renuevos y su destrucción por pisoteo (Rivas, 2010). Actualmente se ha sumado la agricultura como otro factor de relevancia que atenta contra los procesos de regeneración, en este caso impidiendo directamente la germinación e implantación (como sucede en el sistema arroz - pasturas en el palmar de San Luis).

El crecimiento del volumen de productos derivados del butiá en los últimos años y su éxito comercial podría significar un nuevo factor de riesgo para la conservación del palmar, en la medida que se extraen semillas que potencialmente originarían nuevos individuos. El problema no debe atenderse de forma aislada, ya que si solo se considera el volumen de frutos que en el presente se extraen del palmar y su potencial reproductivo, no existiría prácticamente ningún efecto sobre las posibilidades de regeneración. Sin embargo, cabe apreciar que existe una brecha muy amplia entre el potencial reproductivo del palmar de butiá (número de semillas potenciales

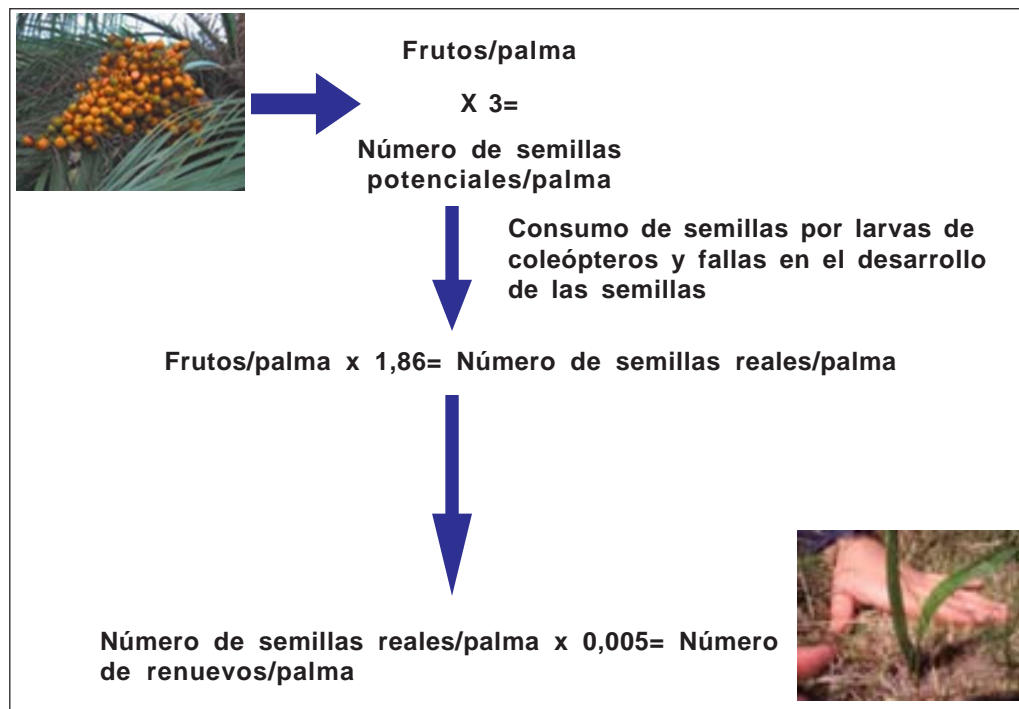


Figura 1. Relaciones entre el número de semillas potenciales y el número de renews en la palma butiá (basado en Barilani, 2002, y Rivas y Barilani, 2004).

definidas como el producto del número de frutos por 3) y el número de renews que efectivamente se logran establecer (Figura 1).

De algunas estimaciones realizadas se desprende que solo un 0,5% de las semillas potenciales culminan en un reno (Barilani, 2002). Si bien este valor es aproximado, resulta ilustrativo sobre la drástica reducción que tiene lugar en el proceso que lleva a la germinación e implantación de los renews.

Sobre estos renews, que aún pueden ser cientos o algunos miles por hectárea (dependiendo de la densidad del palmar y el efecto año), actúan el pastoreo, la cría de cerdos a campo, las enfermedades foliares y los factores climáticos, entre otros factores. Vale destacar que en situaciones de exclusión de pastoreo los datos preliminares indican que más del 95% de los renews muere por factores diferentes a los causados por las actividades productivas. Es así que las posibilidades reales de regeneración podrían verse todavía más comprometidas si el número de renews se reduce por las actividades extractivas.

Un estudio realizado en *Oenocarpus bataua* Mart. (majo) en la amazonia de Bolivia presenta resultados que indican que en las comunidades que son explotadas comercialmente la distribución de clases de tamaño de palmeras difiere significativamente de las comunidades en las que no se practica extractivismo (Peralta, 2008).

El manejo del pastoreo propuesto como alternativa para la regeneración del palmar de butiá y la conservación de la pradera natural, que se basa en exclusiones invernales de pastoreo y pastoreo continuo de vacunos con una carga media (Jaurena y Rivas, 2005; Rivas, 2005; Rivas, 2010), considera entre otros elementos el escape de los renews al diente y pisoteo de los animales. En ese sentido, las posibilidades del éxito en la regeneración dependen en gran parte del número de renews iniciales (banco de renews). Si estos son escasos, la probabilidad de que algunos de ellos logren sobrevivir y llegar a una etapa adulta es prácticamente nula. La estrategia reproductiva de la palma butiá se basa justamente en una altísima producción de semillas para que exista alguna probabilidad de obtener descendencia.

2.2. GUÍAS DE BUENAS PRÁCTICAS

El objetivo de este trabajo es generar una propuesta de plan de manejo o guía de buenas prácticas de la cosecha del butiá que establezca criterios de extracción de la fruta en el marco de la gestión sostenible del palmar y el ordenamiento del territorio. El plan permitirá elaborar una reglamentación acordada con los cosechadores y elaboradoras de productos y una propuesta de capacitación y monitoreo que permita dar cumplimiento al mismo.

A continuación se presentan los principales aspectos considerados en manuales de buenas prácticas para el extractivismo sostenible, seleccionados por el tratamiento de especies con problemáticas relativamente similares a las de *Butia odorata*.

Las buenas prácticas de manejo para el extractivismo sustentable del «coquinho azedo» (*Butia capitata* Mart.) en el cerrado brasileño recomiendan una serie de prácticas para la conservación de la comunidad vegetal y la mejora de la renta de los emprendimientos basados en este fruto. Entre las medidas recomendadas para la sostenibilidad ambiental se encuentran: limpiar la vegetación alrededor de las palmas para favorecer la implantación de renuevos y facilitar la cosecha, coleccionar frutos en el momento oportuno para no cosechar lo que no se va a utilizar, no coleccionar todos los frutos de una palmera, controlar el ganado en el área de colecta, tener cuidado con las palmas para evitar que se dañen durante la cosecha y sembrar las semillas correspondientes luego de la extracción de la pulpa. Desde el punto de vista productivo, las recomendaciones fundamentales son: la cosecha de cachos enteros, el almacenamiento de los frutos en sitios sombreados y ventilados y el descarte de frutos dañados (Lima *et al.*, 2011).

En el caso de la palma burití (*Mauritia flexuosa* L.f.) que ocurre en el cerrado, la amazonia y el nordeste del pantanal en Brasil, las recomendaciones de buenas prácticas consisten en cosechar del piso para no llevar frutos inmaduros y dejarle alimento a la fauna del lugar, devolver las semillas al campo y no criar ganado ni

cerdos en el área de cosecha para favorecer la regeneración y evitar el consumo de frutos y las deyecciones animales. Con el objetivo de favorecer el manejo productivo se aconseja realizar recorridos previos en el área de cosecha para estimar el volumen cosechado para poder planificar la elaboración de productos y negociar los precios de venta (Sampaio, 2011).

En el caso de la cosecha de frutos de *Euterpe oleracea* (palmito) –uno de los principales productos de la amazonia– se recomiendan cosechas de baja intensidad (40% de los frutos cosechados). Se ha demostrado que un manejo extractivo intensivo (75% de los frutos cosechados) reduce el número de especies frugívoras en un 22% (Moegenburg y Levey, 2002).

Otras propuestas de buenas prácticas para un extractivismo sostenible en especies arbóreas que no pertenecen a la familia de las palmeras, como el «umbu» (*Spondias tuberosa*) de la familia Anacardiaceae, consisten en alternar los lugares de colecta, no coleccionar todos los frutos de un árbol (9/10 podrían cosecharse), no dañar las inflorescencias que ocurran simultáneamente, dejar los frutos dañados en el campo y sembrar las semillas remanentes luego del proceso de utilización (Barreto y de Castro, 2010). En la «mangaba» (*Hancornia speciosa* Gomes, Apocynaceae) también se recomienda no cosechar todos los frutos de un árbol, para dejar alimento a la fauna del lugar y semillas para la regeneración, así como no dañar los árboles durante la cosecha y evitar la caída de flores (Lima y Scariot, 2011). Para el «pequi» (*Caryocar brasiliense* Cambess, Caryocaraceae) la recomendación de dejar en el campo 2/3 de los frutos surge de estudios que indican que uno de cada 10 frutos debe permanecer para germinar y cinco para alimentar a los animales silvestres (Oliveira y Scariot, 2010).

Un aspecto general que se trata en la mayoría de las guías de manejo es el acceso al recurso genético (fruta), ya que en muchas ocasiones los cosechadores/elaboradores no son los dueños de los campos donde se encuentran los ejemplares de la especie. En estos casos se aconseja generar acuerdos claros

entre los propietarios de la tierra y los demandantes de materia prima, que deberán incluir el plan de manejo de la cosecha extractiva.

2.3. ESTIMACIÓN DEL POTENCIAL PRODUCTIVO Y REPRODUCTIVO

Para lograr estimar si los volúmenes de cosecha de frutos para la elaboración de productos derivados puede llegar a afectar las posibilidades de regeneración del palmar se realizaron estimaciones del potencial productivo del palmar (toneladas de fruta y de pulpa), potencial reproductivo (número de semillas) y número de renuevos esperados, considerando dos escenarios: años de alta y baja producción de frutos. Estos datos se contrastaron, a su vez, con distintos escenarios de demanda de materia prima.

2.3.1. Potencial productivo del palmar

El trabajo se realizó con bases de datos obtenidas de forma previa y con información recabada en el marco del proyecto FPTA 178. Para la planificación del desarrollo de productos derivados del butiá fue necesario estimar el volumen de producción de fruta y su variación interanual. Se utilizó información recabada en distintos años y sitios del palmar de Castillos.

Se dispuso de una cartografía detallada del palmar de Castillos (Zaffaroni, 2004; Zaffaroni *et al.*, 2005) que incluye el

mapeo de cinco categorías de densidad de palmas por hectárea. En el Cuadro 1 se presenta la distribución de áreas para cada densidad y la superficie total del palmar de Castillos. También se incluye una estimación del número de palmeras, calculado como el producto del número de hectáreas por el valor medio del rango de la densidad correspondiente. Para los cálculos posteriores se utilizó un valor de un millón de palmeras butiá. En la Figura 2 se presenta un sector del mapa de densidades del palmar de Castillos que ilustra la diversidad de situaciones que ocurren.

La estimación del número de frutos/palma se realizó mediante el cálculo del producto del número promedio de «cachos» (infrutescencias) por el número promedio de frutos/cacho. Los datos sobre el número de cachos van de 1 a 5/palma, característica que es extremadamente variable entre palmas y entre años. Para este ejercicio los cálculos se efectuaron en base a dos valores: 0.05 cacho/palma y 1 cacho/palma, considerados representativos de un «mal y un buen año». No se utilizaron valores más altos porque siempre existe un porcentaje de palmas que no produce «cachos» en un año determinado; es reconocido el «añerismo» de la palma butiá. También se debe tomar en cuenta que si bien normalmente existe una concentración de la época de cosecha, la distribución de la fecha de fructificación es amplia, se inicia en febrero y se extiende hasta fines de abril, incluso mayo. Esto hace que un porcentaje de palmeras, las más tempranas y las más tardías, normalmente no estén incluidas en la cosecha.

Cuadro 1. Superficie ocupada por cada categoría de densidades del palmar de Castillos y número estimado de palmeras (Zaffaroni, 2004).

Categorías de densidades	Área (hectáreas)	% del área total	Número estimado de palmeras
Muy alta (350 – 450/ha)	223,4	1,9	89.360
Alta (250 – 350/ha)	518,5	4,5	155.550
Media (150 – 250/ha)	1.458,2	12,6	291.640
Baja (50 – 150/ha)	3.890,1	33,5	389.010
Muy baja (<50/ha)	5.520,2	47,5	138.005
Total	11.611	100	1.063.565

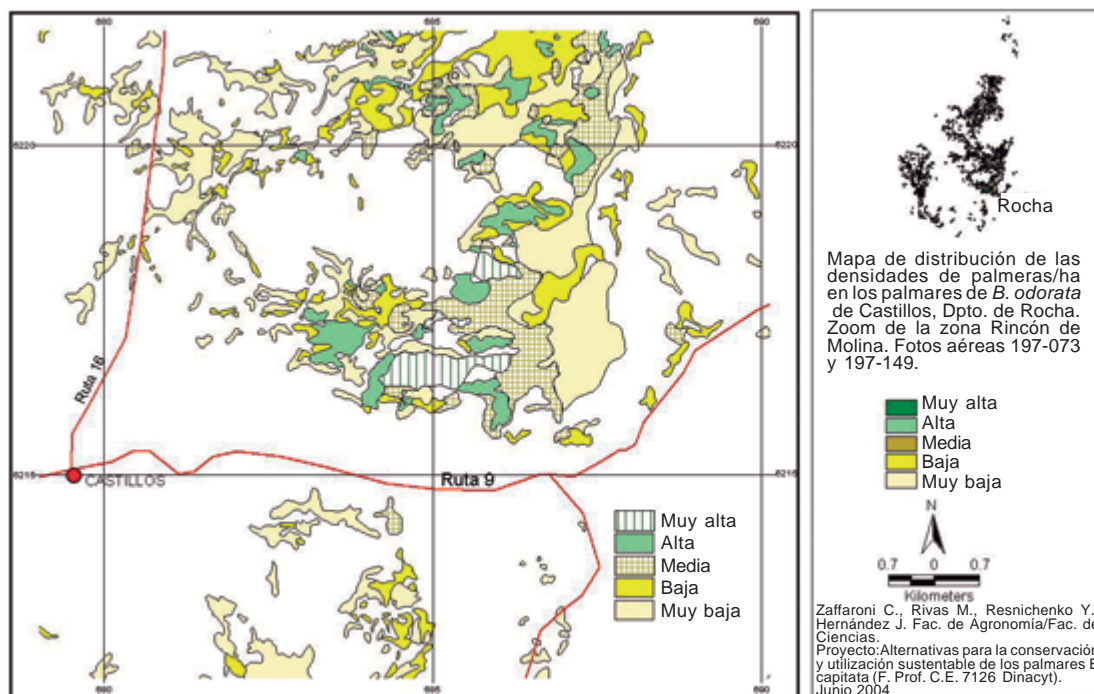


Figura 2. Sector del mapa de densidades del palmar de Castillos (Zaffaroni, 2004).

El número de frutos/cacho se estima en cachos que aún no han madurado, en los cuales no se desprenden los frutos fácilmente. Estos valores oscilan entre 1.000 (Nicoli, com. pers.) y 1.700 (Barilani, 2002). Sin embargo, se debe apreciar que el porcentaje de frutos que efectivamente llegan a madurez es menor al contabilizado en los cachos y que varía según el año y las condiciones climáticas. Es común encontrar frutos escasamente desarrollados o abortados, probablemente por fallas en la polinización, que quedan prendidos en los cachos. Asimismo, ante la ocurrencia de vientos o lluvias el porcentaje de frutos que caen de las palmeras sin haber alcanzado madurez es alto, y se registran, por otra parte, frutos comidos o dañados.

En base a estas consideraciones se entendió razonable utilizar como valor mínimo 200 frutos/cacho y como valor máximo 500.

La media del peso total de fruto es del orden de los 8 g, aunque puede variar de 3 a 18 g. Para este análisis se opta por utilizar el valor promedio. La relación en peso del endocarpo relativa al peso total de fruto es de 0,29 (con la cáscara), valor con escasa variación y alta estabilidad.

Con base en los presupuestos anteriores se presentan los resultados en el Cuadro 2.

2.3.2. Potencial reproductivo

El potencial reproductivo anual se estimó a partir del producto del número de frutos totales por el número de semillas/fruto. Aunque los frutos pueden contener hasta tres semillas, dado el consumo que realizan larvas de dos especies de coleópteros y a posibles fallas en el desarrollo de las semillas, se utilizó el promedio de 1,86 semillas/fruto, valor obtenido en trabajos previos (Barilani, 2002).

Cuadro 2. Estimación del número de frutos anuales, peso total y peso de pulpa en el palmar de Castillos.

	Nº cachos/ palma	Nº frutos/ cacho	Nº de palmeras	Total de frutos	Peso de frutos enteros	Peso total de pulpa
Año «malo»	0,05	200	1.000.000	10.000.000	80 ton	56,8 ton
Año «bueno»	1	500	1.000.000	500.000.000	4.000 ton	2.840 ton

Cuadro 3. Estimación del número total de semillas, renuevos esperados y renuevos que pueden llegar a prosperar por año bajo un manejo adecuado del pastoreo en el palmar de Castillos.

	Nº total de frutos	Nº de semillas/fruto	Nº total de semillas	Nº de renuevos esperados	Nº de renuevos que podrían llegar a prosperar
Año «malo»	10.000.000	1,86	18,6 millones	93.000	4.650
Año «bueno»	500.000.000	1,86	930 millones	4.650.000	232.500

Para estimar el número de renuevos por hectárea/año a partir del número de semillas se consideró un porcentaje de 0,5%, como ya fue expresado. Sobre estos renuevos instalados, actúan una serie de factores que conducen a que más del 95% de los renuevos no logren prosperar. Es sobre estos últimos que actúan las actividades agropecuarias.

En el Cuadro 3 se presentan los resultados de las estimaciones realizadas.

2.4. EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA COSECHA EN DISTINTOS ESCENARIOS

Se consideraron dos escenarios diferentes: uno en el que el volumen estimado de cosecha se mantiene en los valores actuales y otro en el que se cuadruplica.

2.4.1. Efectos sobre la producción agroalimentaria

Con la demanda actual de fruta (15 toneladas de fruta equivalentes a 10,65 toneladas de pulpa), no existirían teóricamente restricciones para disponer de la materia prima. Sin embargo, en los años «malos» que suelen presentarse año por medio o cada dos años requeriría recorrer un gran porcentaje de la superficie del palmar para obtener ese volumen. Asimismo, en algunas temporadas la fruta presenta serios problemas de calidad, lo cual agrava la producción en un año «malo». Esta última situación es una limitante, ya que no solo implica un mayor costo de traslados y obtención de permisos de los dueños de los campos, sino que además la maduración se extiende en el tiempo, por lo que se debería visitar cada sitio en más de una oportunidad para cosechar unos pocos kilogramos de butiás.

Si efectivamente la demanda de fruta se incrementara a 60 toneladas (75% del total producido estimado en «años malos»), las dificultades planteadas anteriormente para los años de escasa producción se maximizan y se hace prácticamente imposible obtener ese volumen. En esta circunstancia no sería factible asegurar la sostenibilidad de la producción agroalimentaria, efecto que debería preverse en la proyección del negocio.

En los «años buenos», la extracción de 15 toneladas es perfectamente viable (3,8% del total), así como si se incrementara la extracción a 60 toneladas (15% del total).

2.4.2. Efectos sobre la regeneración del palmar

Desde el punto de vista de los efectos sobre la regeneración, en los años de poca fruta resulta evidente que es casi imposible que ocurra regeneración a partir de muy escasos renuevos en un área de 11.611 hectáreas del palmar de Castillos (0,4 renuevos por hectárea). La sobrevivencia y crecimiento de nuevas palmas depende en gran parte del «escape» al diente y pisoteo del ganado, de modo que si el número de partida de renuevos es muy bajo, las posibilidades son casi nulas. En este escenario, la extracción de 1.875.000 frutos significaría reducir todavía más la densidad de renuevos por hectárea (0,3 renuevos por ha).

En los años de buena producción de butiás, al cosechar 15 toneladas de frutos en teoría es mínima la reducción del número de renuevos. Entonces, en términos generales es posible afirmar que en este tipo de años la cosecha extractiva no afectaría la posibilidad de regeneración y la misma situación sería válida aunque se incrementase la extracción a 60 toneladas. Esta consideración se

establece bajo el supuesto de que la extracción se realiza en sitios aleatorios del palmar, que no se recurre a los mismos lugares año tras año y que no toda la cosecha sale de unas escasas hectáreas de palmar. Sin embargo, la realidad señala que básicamente no existe rotación de sitios de cosecha y que se cosecha la máxima cantidad en pequeñas superficies. Por otra parte, de forma reciente se ha comenzado a cosechar por el color de los frutos, con el objetivo de producir distintos productos. En función de la frecuencia en la que ocurra, esta situación podría llegar a afectar la diversidad genética de los renuevos, en especial para los colores de piel menos usuales, como el rojo y el amarillo.

2.5. PRINCIPALES RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO EXTRACTIVO SUSTENTABLE DEL BUTIÁ

- Generar un circuito de extracción que incremente los sitios de cosecha y contemple la rotación entre ellos. Se considera deseable no volver al mismo sitio por lo menos hasta que transcurran tres años de descanso, aumentando así la probabilidad de que ocurra un año «bueno» que permita incrementar el banco de renuevos.
- No cosechar frutos de más de un cacho por palma para favorecer la regeneración y la alimentación de fauna silvestre frugívora.
- No cosechar masivamente la producción de un sitio, estableciendo tasas de extracción acordes a la densidad del palmar.
- No cosechar frutos inmaduros ni dañados, ya que no servirán para la producción de alimentos y sí pueden contribuir a la conservación del ecosistema.
- Realizar la devolución de los endocarpos (coquitos) al campo, respetando sus sitios de origen y así no alterar la diversidad genética del palmar. Se recomienda distribuir los coquitos en las áreas adyacentes al palmar donde se incrementa la probabilidad de regeneración.
- Llevar un registro de los sitios y volúmenes de cosecha de los principales emprendimientos que producen derivados del butiá. Eventualmente, también se debería registrar el color de los frutos cosechados si aumenta la cosecha selectiva.
- Favorecer que los acuerdos o contratos entre los dueños de los campos y los cosechadores establezcan un plan de manejo sustentable de las actividades extractivas.
- Elaborar un plan de monitoreo a mediano plazo que permita determinar la eficacia del plan de manejo.
- Instrumentar un plan de capacitación para llevar adelante el plan de manejo dirigido a cosechadores, elaboradores y propietarios de los campos donde se realiza la extracción de frutos.
- Para garantizar la sostenibilidad de los emprendimientos productores de alimentos en base al butiá, la conservación en frío de la pulpa cosechada en los años «buenos» sería una buena solución para sostener la producción en los años de escasez de materia prima. Se deberán establecer volúmenes máximos a cosechar en estos años para evitar que la actividad extractiva se haga no sostenible.

2.6. BIBLIOGRAFÍA

- BARILANI, A.** 2002. *Caracterización de los palmares de Butia capitata (Mart.) Becc. de Castillos y San Luis (Rocha): Incidencia de los coleópteros consumidores de semillas.* Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Tesis de grado.
- BARRETO, L. S.; DE CASTRO, M. S.** 2010. *Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do umbu.* Brasilia: EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnología, p. 64.
- BERRETTA, A.; CONDON, F.; RIVAS, M.** 2007. *Segundo Informe País sobre el Estado de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura: Informe a FAO.* Montevideo: Comité Nacional sobre Recursos Fitogenéticos. p.114.

- FAO.** 1196. *Plan de Acción Mundial para la Conservación y Utilización sostenible de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura y la Declaración de Leipzig aprobados por la Cuarta Conferencia Técnica Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos.* Leipzig: FAO.
- JAURENA, M.; RIVAS, M.** 2005. *La pradera natural del palmar de Butia capitata (Arecaceae) de Castillos (Rocha): Evolución con distintas alternativas de pastoreo.* Montevideo: INIA. Seminario de actualización técnica en manejo de campo natural. Serie técnica 151:15-20.
- LIMA, I. L. P.; SCARIOT, A.** 2010. *Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável da mangaba.* Brasília: EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnología. p.68
- LIMA, V.V. de; DUTRA DA SILVA, P.A.; SCARIOT, A.** 2010. *Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do coquinho azedo.* Brasília: EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnología, p.60.
- MARIÑO, A.** 2010. *Estudios de los costos de producción y elaboración de planes de negocio de tres emprendimientos representativos del departamento de Rocha que elaboren productos a base del fruto de la palmera Butia capitata.* Montevideo: LATU. Informe de consultoría del proyecto.
- URUGUAY. MINISTERIO DE VIVIENDA, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y MEDIO AMBIENTE; PNUD/GEF.** *Propuesta de Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica en el Uruguay.* Montevideo: 1999. p.112. Proyecto URU96/G31.
- MINISTERIO DE VIVIENDA, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y MEDIO AMBIENTE/ DINAMA, PNUD/GEF.** 2007. *Uruguay y la Convención sobre Diversidad Biológica: Avances y Desafíos. Material de divulgación basado en el Tercer Informe Nacional de Biodiversidad presentado a la Convención sobre Diversidad Biológica.* Montevideo. p.28.
- MOEGENBURG, S. M.; LEVEY, D. J.** 2002. *Prospects for conserving biodiversity in Amazonian extractive reserves.* En: *Ecology Letters.* 5:320-324.
- NACIONES UNIDAS.** 1992. *Convenio sobre Diversidad Biológica.*
- NACIONES UNIDAS.** 2000. *Declaración del Milenio.*
- NOBLICK, L.** Validation of the name *Butia odorata*. En: *Palms.* 2011, 55:48-49.
- OLIVEIRA, W. L.; SCARIOT, A.** 2010. *Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do pequi.* Brasília: EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnología. p.84
- PERALTA, C.** 2008. *Efecto del aprovechamiento comercial de frutos de majo (Oenocarpus bataua Mart.) en estructura y densidad poblacional, en tres comunidades en el norte amazónico de Bolivia.* IIFA-UAB/FORLIVE. p.9
- RIVAS, M.; BARILANI, A.** 2004. *Diversidad, potencial productivo y reproductivo de los palmares de Butia capitata (Mart.) Becc. de Uruguay.* En: *Agrociencia.* VIII(1):11-20.
- RIVAS, M.** 2005. *Desafíos y alternativas para la conservación in situ de los palmares de Butia capitata (Mart.) Becc.* En: *Agrociencia.* IX(1 y 2):161-168.
- RIVAS, M.** 2010. *La conservación de los palmares de Butia capitata (Mart.) Becc. y el desarrollo local sostenible.* En: *Palestras e Resumos/V Simpósio Nacional do Morango e IV Encontro sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul.* Pelotas: Embrapa Clima Temperado p.123-127.
- SAMPAIO, M.B.** 2011. *Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do buriti.* Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza p.80.
- SECRETARÍA DEL CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA.** 2009. *Gestión forestal sostenible, biodiversidad y medios de vida: Guía de buenas prácticas.* Montreal.
- ZAFFARONI, C.** 2004. *Distribución y mapeo de cinco categorías de densidades de los palmares de Butia capitata (Mart.) Becc. de Castillos (Rocha).* Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Tesis de grado.
- ZAFFARONI, C.; HERNÁNDEZ, J.; RESNICHENKO, Y.; RIVAS, M.** 2005. *Aporte para la conservación de paisajes singulares; el caso de los palmares de Butia capitata (Mart.) Becc., en el departamento de Rocha, Uruguay.* En: *X Encuentro de Geógrafos de América Latina.* Sao Paulo: 21-25 de marzo. p. 16611-16622.

María José Crosa¹, Patricia Burzaco¹, Mariana Irisity¹, Diego Gioscia¹, Julio Sosa¹, Carlos Ayres¹

¹LATU

Capítulo 3

Valorización del fruto y su procesamiento

3.1. INTRODUCCIÓN

En el departamento de Rocha existe una gran diversidad de actores que procesan productos derivados del butiá aplicando el conocimiento local tradicional acumulado. Sin embargo, al momento de formular el proyecto se observó que muy pocos ofrecían productos de calidad homogénea y contaban con capacidad de innovación. Al mismo tiempo, se verificó la escasa información técnica disponible en el país en cuanto al butiá como alimento y el creciente interés de la población por los frutos nativos. Como parte de la estrategia de valorización del butiá y sus productos derivados, se propuso entonces ampliar el conocimiento acerca de las características fisicoquímicas y nutricionales del fruto fresco, de su aprovechamiento y de sus aplicaciones alimentarias.

En el marco del proyecto se estudió el aporte nutricional del fruto fresco, se definieron la secuencia de etapas y las condiciones operativas para el procesamiento del fruto y se diseñaron y construyeron equipos específicos para el aprovechamiento de componentes del fruto que hasta ahora no habían sido explotados comercialmente. A partir del fruto fresco se obtuvieron subproductos de alto valor nutricional: pulpa tamizada, fibra y almendras que se utilizaron para la elaboración de una amplia gama de alimentos: helado, salsa para postres y helados, mermelada, dulce de corte, salsa agridulce, relleno de bombones, galletitas y almendras garrapiñadas.

3.2. EL FRUTO FRESCO¹

3.2.1. Características fisicoquímicas y nutricionales

Los resultados que se presentan en este apartado se obtuvieron de frutos cosechados en abril de 2010 y 2011 con el apoyo de cosechadores locales. Los frutos se desprendieron del cacho en forma mecánica y se seleccionaron de acuerdo a su integridad, firmeza y color (Figura 1). Luego de cosechados se refrigeraron inmediatamente a 5 °C durante 48 hs, se lavaron, desinfectaron, seleccionaron y conservaron por un máximo de un mes en cámara a -18 °C (Sosa, 2010 y 2011).



Figura 1. Palma de butiá con cacho de frutos, durante la cosecha 2011. Fuente: LATU, Desarrollo Local 2011.

¹Son coautoras del subcapítulo 3.2 El fruto fresco, la Ing. Agr. Fernanda Zaccari, Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Poscosecha de Frutas y Hortalizas (2011-2012), y la Ing. Alim. Natalia Pastorino, consultora externa (junio de 2009 a octubre de 2010).



Figura 2. Colores de la cáscara de los frutos de butiá (Zaccari, 2011b).

Los frutos de butiá se pueden diferenciar en tres colores principales: amarillo, naranja y rojo (Figura 2). Considerando los tonos intermedios y las mezclas de colores que presentan, pueden llegar a diferenciarse en base a una escala de seis colores. En la mayoría de los parámetros analizados no se observó diferencia significativa entre frutos de distintos colores. Las excepciones se detallan en el texto.

Los frutos presentaron un peso promedio de 9 g, de los cuales el 64% corresponde a la pulpa, 11% a la cáscara y 25% al coco (endocarpo leñoso) (Figura 3). La almendra que se encuentra en el interior del coco presentó un porcentaje variable entre 1% y 8% con respecto al fruto entero.

Las principales características fisicoquímicas encontradas en el fruto fresco se expresan en el Cuadro 1.

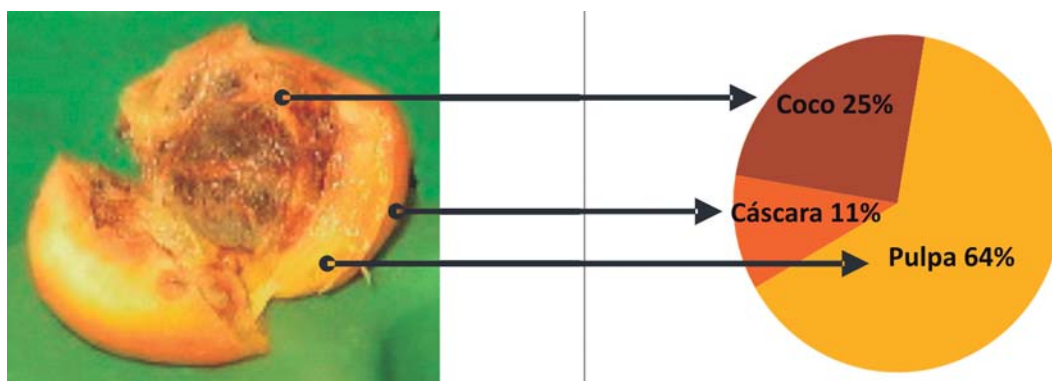


Figura 3. Composición promedio del fruto butiá. Fuente: LATU *et al.*, 2012.

Cuadro 1. Características fisicoquímicas del fruto fresco de butiá (pulpa y cáscara), promedio entre zafras 2010 y 2011. Fuente: LATU *et al.*, 2012 y Zaccari, 2011c.

Parámetros fisicoquímicos	Fruto fresco
Sólidos Solubles Totales (SST) (°Brix)	14,6 ± 0,6
pH	3,1 ± 0,1
Acidez titulable (AT) (g ac. cítrico/100g)	1,8 ± 0,4
Materia seca (g/100g)	18 ± 2
SST/AT	9 ± 2

La fibra alimentaria se encuentra en los alimentos de origen vegetal. Aunque no es un nutriente propiamente dicho, desempeña funciones fisiológicas importantes para la digestión intestinal.

Fibra alimentaria total

El contenido de fibra alimentaria total en el butiá resultó entre 4,3 y 4,9 g/100 g de pulpa, comparable al contenido de fibra de limón, naranja y manzana (Tabla de Composición de Alimentos del Uruguay, 2002, Figura 4).

Las pectinas son componentes naturales de vegetales y frutas y las principales responsables para la obtención de la textura característica de las mermeladas y dulces. En los frutos de butiá analizados no se detectó contenido de estos componentes (Pastorino, 2010).

La vitamina C es un nutriente esencial para el organismo humano, necesario para su normal crecimiento y desarrollo, que se encuentra presente en frutas y vegetales. En las zafra 2010 y 2011 el fruto fresco de butiá presentó altos valores de vitamina C, entre 55 y 100 mg/100g de fruto fresco (pulpa y cáscara), comparables a los de frutos reconocidos por su aporte, como kiwi, frutilla, limón, naranja, pomelo y ananá (Figura 5).

De acuerdo a estos resultados, consumiendo 14 frutos de butiá se alcanzaría la cantidad diaria recomendada de vitamina C.

Los β -carotenos son la principal fuente precursora de la vitamina A y contribuyen a la capacidad antioxidante que pueden aportar los vegetales en nuestra alimentación. Deben ser consumidos por el

Figura 4. Comparación del contenido de fibra alimentaria. Fuente: LATU *et al.*, 2012 y Tabla de Composición de Alimentos del Uruguay, 2002.

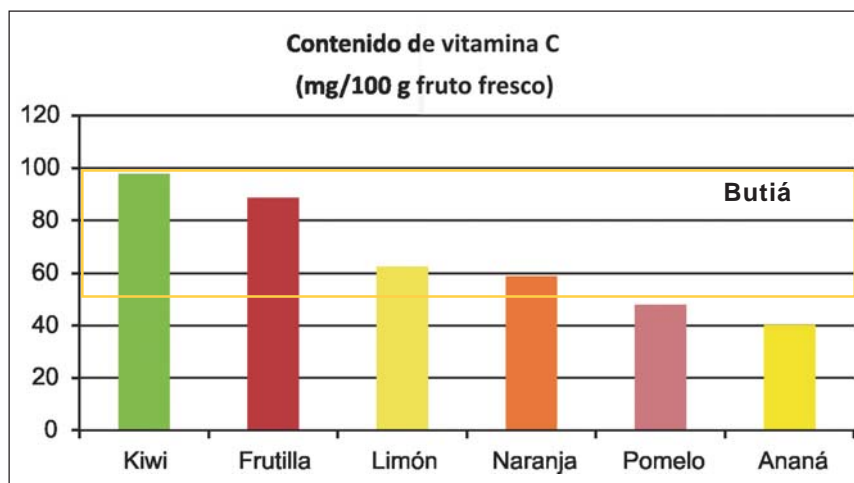
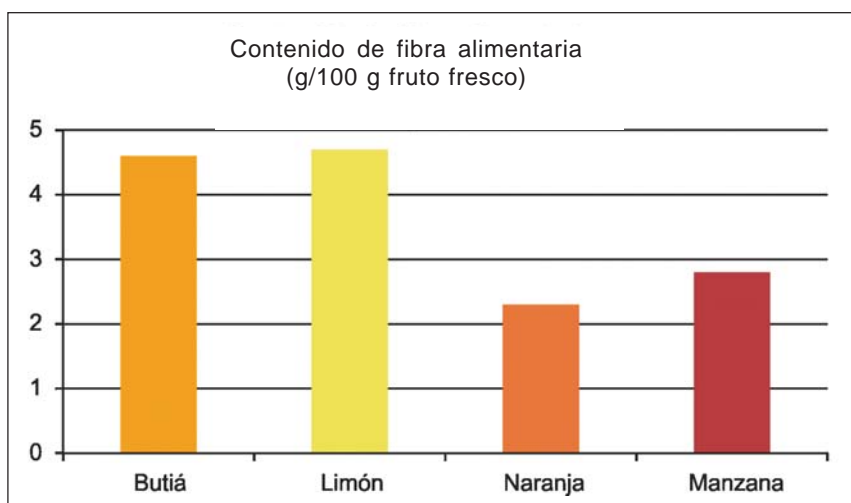


Figura 5. Comparación del contenido de vitamina C entre el butiá y otras frutas. Fuente: LATU *et al.*, 2012; Tabla de Composición de Alimentos del Uruguay, 2002.

hombre, ya que no es capaz de generarlos. Se encuentran en los vegetales y son muy evidentes en frutas, hortalizas y flores de color anaranjado.

El butiá es una de las frutas que contienen β -carotenos. Los resultados obtenidos en la zafra 2011 mostraron mayores valores en la cáscara respecto a la pulpa y un mayor contenido en los frutos anaranjados y rojos respecto al fruto amarillo (Zaccari, 2011a, Cuadro 2).

Los valores obtenidos dieron como resultado que el consumo de 100 g de frutos frescos de color rojo aportaría un 25% de los requerimientos diarios de un niño.

Los polifenoles son compuestos comúnmente encontrados en las frutas y hortalizas que contribuyen en el sabor, color, aroma y en la estabilidad antioxidante de estos alimentos.

En el butiá los polifenoles se encuentran en la pulpa y aun en mayor cantidad en la cáscara. Los frutos de color amarillo, anaranjado y rojo presentan contenidos similares de polifenoles totales en la pulpa, mientras que los frutos rojos son los que contienen mayores valores en la cáscara (Zaccari, 2011b).

El contenido promedio de polifenoles totales obtenido en frutos frescos de la zafra 2011 se presenta en el Cuadro 3.

3.2.2. Almacenamiento

Para evaluar la conservación de frutos de butiá, cuantificar e identificar las principales causas de deterioro y los principales cambios de sus características fisicoquímicas, se realizaron estudios sobre frutos conservados durante 0, 7, 21 y 28 días a tres temperaturas distintas (5 °C; 15 °C y 20 °C, y 90% de HR).

En las condiciones estudiadas la conservación a 5 °C durante siete días fue la que presentó menor deterioro de las características físicas y químicas.

El butiá es un fruto que se deteriora rápidamente. Por lo tanto, después de la cosecha se recomienda reducir inmediatamente la temperatura de los frutos, mantenerlos almacenados a temperaturas inferiores a 5 °C y consumirlos o procesarlos lo antes posible.

Causas de deterioro

Las principales causas de pérdida de calidad de los frutos durante el almacenamiento a 5 °C fueron el arrugamiento y las manchas de color marrón en la cáscara, mientras que en los frutos almacenados a 15 °C y 20 °C lo fueron las pudriciones por hongos y manchas. En estas temperaturas se detectó además la presencia de larvas de insectos en la

Cuadro 2. Contenido promedio de β -carotenos en el fruto fresco de butiá (pulpa y cáscara, zafra 2011), obtenido en base a la composición porcentual de cáscara y pulpa en el fruto. Fuente: LATU *et al.*, 2012 a partir de Zaccari, 2011b.

Color del fruto	Fruto fresco
	Contenido de β -carotenos (mg/100g)
Amarillo	0,56 \pm 0,01
Anaranjado	0,87 \pm 0,06
Rojo	1,10 \pm 0,10

Cuadro 3. Contenido promedio de polifenoles totales en el fruto fresco de butiá (pulpa y cáscara, zafra 2011) obtenido en base a la composición porcentual de cáscara y pulpa en el fruto. Fuente: LATU *et al.*, 2012 a partir de Zaccari, 2011b.

Color del fruto	Fruto fresco
	Contenido de polifenoles totales (mg AGE/100 g)
Amarillo	285,1 \pm 0,4
Anaranjado	353,3 \pm 0,1
Rojo	407,0 \pm 0,4



Figura 6. Principales causas de deterioro de la calidad de butiá observados durante la conservación de los frutos. Fuente: Zaccari, 2011a.

pulpa de los frutos y en las bandejas que los contenían. Entre los hongos causantes de pudriciones se observó un hongo con esporulación negra y se identificó otro que es habitualmente encontrado en el almacenamiento de frutas (*Penicillium* sp.) (Figura 6).

A la semana de almacenamiento el 53% del peso de los frutos presentaron defectos visibles a 5 °C, mientras que a 15 °C y 20 °C presentaron defectos visibles más del 76%. A los 21 días, en 15 °C y 20 °C todos los frutos presentaron pudriciones y manchas. A 5 °C, el 70% de los frutos presentaron arrugamiento a los 28 días de almacenados (Figura 7).

Cambios fisicoquímicos

La medida de los sólidos solubles totales (SST) se utiliza para conocer el contenido de los componentes solubles (principalmente azúcares, ácidos y sales) en alimentos como frutas, mermeladas y dulces. En caso de que el fruto sea procesado, es un parámetro fundamental, ya que se relaciona directamente con el rendimiento de la producción.

Los sólidos solubles totales de la pulpa del fruto butiá disminuyeron claramente con el tiempo de conservación y al aumentar la temperatura. A la semana de almacenamiento se observó que elevar la temperatura de conservación de 5 °C a 15 °C provoca una pérdida de 30% a 40% de SST.

Durante el almacenamiento del fruto y con el aumento de temperatura se regis-

tró un aumento de pH y una disminución de la acidez titulable.

No se detectaron cambios de brillo (luminosidad) relevantes en la cáscara ni en la pulpa por efecto de la temperatura y tiempo de conservación. A su vez, el tono de color de la pulpa tendió a ser menos anaranjado y más amarillo a los 28 días de conservación a 5 °C.



Figura 7. Frutos de butiá en el momento de salida de cámaras de almacenamiento a los 7, 21 y 28 días, conservados en tres temperaturas: 5 °C, 15 °C, 20 °C (Zaccari, 2011a).

En cuanto al contenido de β -carotenos totales, no se observaron modificaciones en la cáscara y pulpa por efecto de la temperatura y tiempo de conservación.

3.3. EL PROCESAMIENTO DEL FRUTO²

A partir del fruto procesado se obtienen productos de interés nutricional: fibra, almendras y pulpa tamizada. La fibra presente en la cáscara y pulpa del fruto puede ser ampliamente utilizada en la industria alimentaria por su aporte nutricional y funcional y por su aspecto. La almendra que se encuentra en el interior del coco presenta un alto contenido de materia grasa y un perfil lipídico de gran valor nutricional. La pulpa tamizada es el componente que se obtiene en mayor proporción y el que presenta mayor versatilidad en cuanto a su aplicación alimentaria.

3.3.1. Etapas del procesamiento

El proceso fue diseñado de modo de aprovechar íntegramente el fruto para fines alimentarios, con la cáscara del coco como el único descarte.

Las etapas del proceso de elaboración de la pulpa tamizada propuestas son ampliamente utilizadas en la industria de procesamiento de frutas. El aporte a este proceso consistió en definir las condiciones operativas de elaboración que preservan las propiedades fisicoquímicas y nutricionales del fruto fresco, tomando en cuenta la escala productiva de los elaboradores del departamento de Rocha y el equipamiento habitualmente disponible en las salas de elaboración.

Las etapas de los procesos de obtención de fibra deshidratada y de almendras fueron planteadas y especialmente adaptadas al fruto butiá. Se diseñaron y construyeron equipos específicos que dan solución tecnológica a cuellos de botella del proceso.

En la Figura 8 se presenta en forma de diagrama de flujo la secuencia de las etapas y las condiciones operativas del proceso integral, así como los rendimientos productivos obtenidos.

Cosecha del fruto

Tradicionalmente, la cosecha se realiza desprendiendo el cacho en forma mecánica (Figura 9) y una vez en el piso se seleccionan los frutos de acuerdo a su integridad, firmeza y aspecto.

Dado que los frutos que se desprenden del cacho y caen al suelo tienen mayor daño y se deterioran mucho más rápidamente, y que las heridas son vías de entrada de microorganismos patógenos adonde probablemente no llegue el desinfectante, no es conveniente procesar frutos recogidos del suelo. Se recomienda cosechar solamente los frutos que se encuentran prendidos de los cachos y refrigerarlos inmediatamente (Zaccari *et al.*, 2011a).

Lavado, desinfección y enjuague

La eliminación del barro y otros elementos extraños provenientes de la cosecha se logra lavando los frutos bajo chorro de agua potable en una pileta de lavado. Para lavados de grandes cantidades de fruta se puede utilizar cinta transportadora o tambor rotatorio con lluvia de agua (Figura 10).

Luego del lavado se desinfectan los frutos sumergiéndolos en una solución con 50 ppm de hipoclorito de sodio durante 5 minutos (Figura 11). Ya desinfectados, se enjuagan con agua potable en pileta de inmersión, en pileta bajo chorro de agua o en cinta transportadora bajo lluvia de agua.

Clasificación/separación

En una mesa o superficie horizontal se clasifican los frutos según madurez y daño físico. Se descartan los frutos muy inmaduros, dañados, con signos de pudrición, manchas de color marrón y/o arrugamiento de la cáscara.

²Es coautora del subcapítulo 3.3. El procesamiento del fruto la Ing. Alim. Natalia Pastorino, apoyo técnico para el desarrollo de productos en base a butiá (consultora externa de junio de 2009 a octubre de 2010).

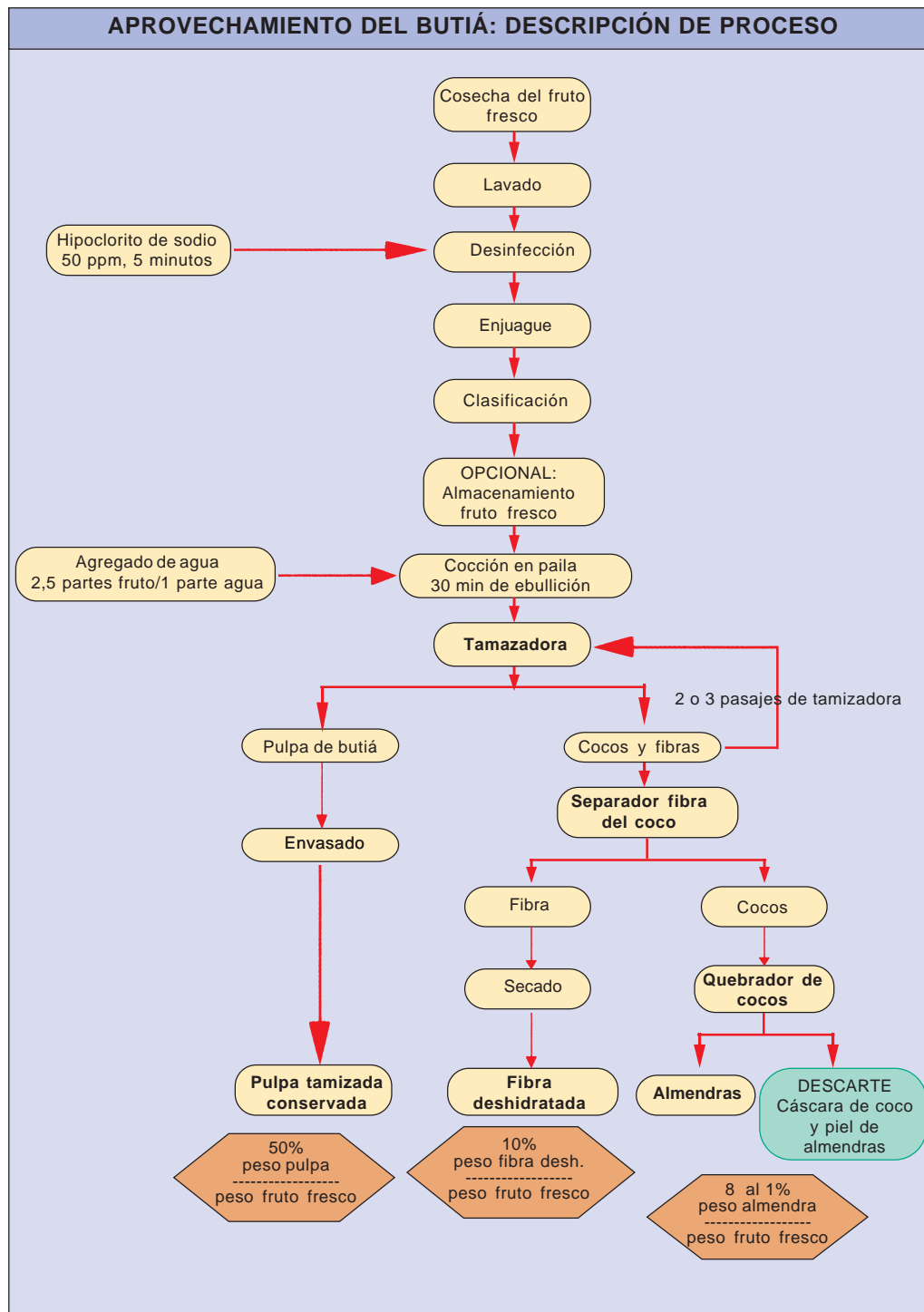


Figura 8. Diagrama de flujo del procesamiento del butiá. Fuente: LATU *et al.*, 2012.

Almacenamiento del fruto

Para minimizar el deterioro de las características naturales, se aconseja almacenar los frutos en cámara a temperaturas inferiores a 5 °C durante cortos períodos de tiempo y procesarlos lo antes posible luego de su cosecha.

Si el procesamiento se realiza inmediatamente después de la cosecha, no es necesario realizar este paso.

Cocción

Con el fin de ablandar la pulpa y separarla de la cáscara y cocos se rea-



Figura 9. Cosecha tradicional de butiá. Fuente: LATU, Desarrollo Local, 2011.



Figura 10. Tambor rotatorio para lavado. Fuente: LATU, Proyectos Agroalimentarios 2009.



Figura 11. Desinfección en pileta de inmersión. Fuente: LATU, Proyectos Agroalimentarios, 2009.

liza la cocción con agregado de agua (1 parte de agua cada 2,5 partes de fruto), manteniendo la ebullición del sistema por 30 minutos. Preferiblemente, esta operación se debe realizar en paila abierta calefaccionada con vapor (Figura 12).

Tamizado

Para separar de forma eficiente la pulpa de cáscara, fibra y cocos se recomienda utilizar una tamizadora con paletas raspadoras y tamiz de 3 mm (Figura 13). Para extraer restos de pulpa que puedan haber quedado mezclados con la fibra y cocos, estos se hacen pasar una o dos veces más por la tamizadora. Tanto la pulpa obtenida (Figura 14) como la mezcla de fibra, cáscara y cocos se recogen en recipientes limpios y secos.

El proceso tradicional de elaboración de pulpas de butiá incluye pelado manual, cocción y, en algunos casos, tamizado por colador doméstico. Además de ser trabajoso y lento no favorece la obtención de una pulpa de calidad homogénea con un rendimiento adecuado. De allí la necesidad de incorporar la mecanización del proceso a través de una tamizadora y de esa forma acelerarlo, disminuir el deterioro de calidad e incrementar los rendimientos de producción.

Envasado y almacenado de la pulpa tamizada

La pulpa tamizada se envasa en bolsas plásticas de primer uso que se almacenan identificadas a temperaturas de refrigeración o congelación. Para que la pulpa



Figura 12. Cocción de butiá en paila. Fuente: LATU, Proyectos Agroalimentarios, 2009.

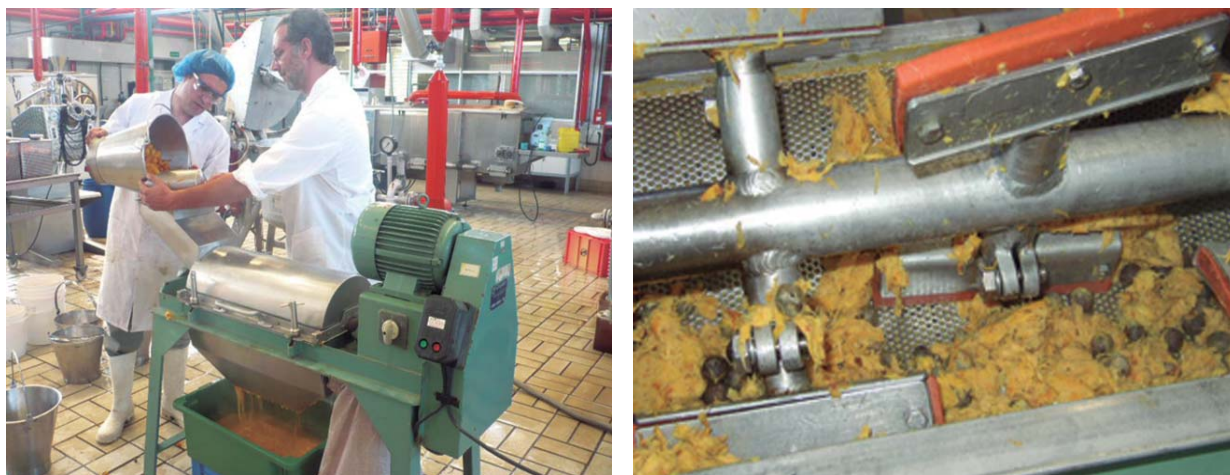


Figura 13. Tamizado de butiá. Fuente: LATU, Proyectos Agroalimentarios, 2009.

pueda conservarse por más tiempo se recomienda utilizar freezer o cámara a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Separación de fibra y cocos

La fibra y los cocos que se obtienen a la salida de la tamizadora se encuentran completamente mezclados (Figura 15). Su separación puede realizarse manualmente o por medio del separador centrífugo discontinuo, equipo diseñado en el marco del proyecto. En él los coquitos mezclados con la fibra se colocan en un cilindro que presenta hendiduras. Mediante arrastre con agua potable la fibra pasa por las hendiduras, es expulsada del cilindro y retenida en un recipiente contenedor, mientras que los coquitos limpios quedan dentro del cilindro y se retiran en forma manual al finalizar el proceso (Gioscia, 2009, Figura 16).



Figura 14. Pulpa tamizada de butiá. Fuente: LATU, Proyectos Agroalimentarios, 2009.



Figura 15. Fibra y cocos a la salida de la tamizadora. Fuente: LATU, Proyectos Agroalimentarios, 2009.

Secado de la fibra

La fibra obtenida del separador centrífugo discontinuo contiene agua en exceso y el entramado dificulta su eliminación. Para secar la fibra y asegurar su conservación se propone seguir los siguientes pasos (Burzaco, 2011):

- 1) Prensado de la fibra con prensa manual de acero inoxidable para retirar el agua en exceso (Figura 17).
- 2) Pasaje de la fibra prensada por una multiprocesadora doméstica, de forma de obtener fibras más cortas.
- 3) Secado en horno con convección de aire a 100 °C.

El tiempo de secado depende de la forma en la que se haya realizado el prensado y el pasaje por la procesadora, de la cantidad y altura de la fibra que se coloque en la bandeja del horno y de la velocidad del aire del horno. En las condiciones ensayadas se logró una pérdida de agua del 35% en el prensado manual



Figura 16. Separador de fibra centrífugo discontinuo diseñado por el técnico Diego Gioscia. Fuente: LATU, Proyectos Agroalimentarios, 2009.



Figura 17. Prensa manual de acero estañado. Fuente: Empresas Virutex - Ilko, www. ilko.cl, 2010.

y se alcanzó una humedad final del 3% luego de 3 horas de horno con convección.

Extracción de la almendra

Para extraer la almendra del coco se debe romper su dura corteza. Esto puede realizarse manual e individualmente, o

utilizando un equipo específicamente desarrollado para este fin. En el marco del proyecto se diseñó una quebradora de cocos que consiste en dos placas de acero, una de las cuales presenta movimiento de vaivén que forma un pequeño ángulo que impide el paso de coquitos sin romper y logra quebrarlos sin dañar la almendra de su interior (Gioscia, 2009, Figura 18).

3.3.2. Pulpa tamizada y sus aplicaciones

La pulpa tamizada presenta un agradable color naranja, sabor y aromas característicos del fruto fresco, cuyas sensaciones se preservan en los alimentos elaborados con la pulpa como componente base (Figura 19). Dada la amplitud de sus aplicaciones alimentarias se evaluaron parámetros fisicoquímicos y nutricionales, así como condiciones para su conservación.



Figura 18. Quebradora de cocos. Fuente: LATU, Proyectos Agroalimentarios, 2009.



Figura 19. Frutos enteros, frutos pelados y pulpa tamizada (Fuente: Zaccari, 2011c).

Características fisicoquímicas y nutricionales

Se analizaron los principales parámetros fisicoquímicos y nutricionales de la pulpa tamizada obtenida de frutos de las zafras 2010 y 2011. En el Cuadro 4 se incluyen los principales resultados.

De los valores obtenidos se destaca que la pulpa tamizada elaborada de acuerdo al proceso propuesto mantuvo contenidos de interés de vitamina C, β -carotenos totales y polifenoles totales.

Almacenamiento

El fruto butiá presenta un período de cosecha de aproximadamente dos meses al año, generalmente entre marzo y abril. Pero si la pulpa tamizada se conserva de forma adecuada, la elaboración y el consumo de productos derivados del fruto se puede realizar en cualquier mes del año.

La pulpa de butiá tamizada elaborada de acuerdo al proceso planteado y en aceptables condiciones higiénicas pue-

de conservarse a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante al menos un año (Crosa *et al.*, 2011).

Luego de conservar la pulpa tamizada en las condiciones propuestas no se detectaron desviaciones microbiológicas. El recuento de aerobios mesófilos y de hongos y levaduras arrojó en todos los muestreos valores menores o iguales a 10 ufc/g. Los productos elaborados en base a pulpa tamizada congelada con distintos tiempos de almacenamiento fueron evaluados por consumidores y sensorialmente aceptables en todos los ensayos realizados. Además, en todo el período de almacenamiento no se observaron cambios de color.

Aplicaciones alimentarias

En el departamento de Rocha el butiá tiene gran relevancia tanto desde el punto de vista alimentario como de identidad regional. Allí se concentran múltiples emprendimientos con conocimiento local tradicional acumulado, que procesan y comercializan productos en base a butiá, muchos de ellos ya incorporados a la cultura local.

Cuadro 4. Características fisicoquímicas de la pulpa tamizada elaborada a partir de frutos de las zafras 2010 y 2011. Fuente: LATU *et al.*, 2012; Zaccari, 2011c.

Parámetro	Pulpa tamizada	
	Zafra 2010	Zafra 2011
Sólidos Solubles Totales ($^{\circ}$ Brix)	14 \pm 1	10,10 \pm 0,34
pH	3,2 \pm 0,1	3,40 \pm 0,04
Acidez titulable (% ácido cítrico)	1,3 \pm 0,1	1,94 \pm 0,04
Materia seca (%)	13 \pm 1	9,75 \pm 0,10
Vitamina C (mg/100 g)	45 \pm 9	-
β -carotenos totales (mg/100 g)	-	0,310 \pm 0,001
Polifenoles totales (mg AGE/100 g)	-	254 \pm 0,004

La necesidad de presentar al mercado una producción de calidad a un público cada vez más exigente requiere el desarrollo de productos innovadores y la mejora de los tradicionales. A su vez, el aprovechamiento de todos los componentes comestibles brinda un valor integral al fruto butiá y contribuye a la disminución de los vertidos de residuos al medio ambiente.

En busca de agregar valor y diferenciar los productos de butiá realizando sus atributos naturales de color, sabor y aroma, y haciendo hincapié en mejorar la tecnología del procesamiento, la presentación y los costos de producción, se trabajaron los siguientes productos en base a pulpa tamizada de butiá: helado, salsa para postres y helados, mermelada, dulce de corte, salsa agridulce y relleno de bombones. En algunos se partió de un conocimiento local incipiente, mientras que otros se desarrollaron por primera vez. La descripción del proceso de elaboración de cada uno de estos productos y su información nutricional se encuentra en las cartillas técnicas publicadas en el marco del proyecto (Burzaco et al., 2010a, 2010b, 2010c, 2011a, 2011b, 2011c) (más información en el capítulo 5, Estrategias para el desarrollo comercial).

- **Helado artesanal de butiá:** El helado se elaboró a base de una crema blanca con pulpa de butiá tamizada, de forma tal que la fibrosidad propia de esta fruta fuera apenas perceptible. El agregado de licor de butiá acentuó su sabor característico, dulce y levemente ácido.
- **Salsa para postres y helados:** Se planteó la elaboración de un producto semiviscoso en base a pulpa tamizada de butiá, que puede ser empleado para la decoración y presentación de diversos tipos de helados o postres. Además de tener las características de sabor y color propias del butiá, su textura le permite fluir del envase que lo contenga y permanecer sobre el producto que acompañe.
- **Mermelada:** Este producto es ampliamente elaborado y comercializado por artesanos de Rocha. Con

el proceso propuesto se obtuvo un producto en base a pulpa tamizada de butiá, con su color, sabor dulce y levemente ácido característicos, y con una fluidez acorde para acompañar soportes como panes, galletas y tostadas.

- **Dulce de corte:** Si bien existe abundante experiencia en este tipo de dulces con otras frutas y hortalizas, el proceso se ajustó con el fin de obtener un producto a base de pulpa tamizada de butiá cuyas características de textura fueran similares a las de un dulce de corte de batata, pero con los aportes de color, sabor y aromas característicos del butiá.
- **Salsa agridulce:** A partir del desarrollo de este producto de consistencia viscosa en base a pulpa tamizada de butiá, se potenció el sabor ácido que presenta el fruto con la combinación de notas ahumadas para su utilización principalmente como acompañamiento de carnes rojas. Este tipo de aderezos se encuentra en el mercado en base a otros frutos, muchas veces importado. Con este desarrollo se brinda un producto con sabor diferente y propio de la región.
- **Relleno para bombones:** Con el propósito de ampliar la oferta de los emprendimientos que elaboran bombones artesanales, se formuló un relleno de textura pastosa, con sabor y color característico de butiá y con baja cantidad de agua disponible, de manera que pueda ser empleado en forma segura para su incorporación como relleno de bombones.

3.3.3. Fibra y sus aplicaciones alimentarias

Como ya se adelantó en la sección 3.3.1 (Secado de la fibra), para facilitar la separación de la fibra y los cocos que se obtienen luego del proceso de tamizado se diseñó un equipo específico: el separador centrífugo discontinuo de fibra y cocos. Para poder conservar y utilizar la fibra en la preparación de alimentos, es

necesario retirar el agua con la que sale del equipo.

Se ensayaron varios procesos para deshidratar la fibra. Los mejores resultados se obtuvieron al aplicar los pasos relatados en la sección 3.3.1, que dieron lugar a un producto con un 3% de humedad final (Figura 20).



Figura 20. Fibra de butiá deshidratada. Fuente: Burzaco, 2010

En este proceso, mediante el aumento de la superficie de fibra en contacto con el aire, se consiguió disminuir los tiempos de secado. El producto obtenido, aunque ocupa un volumen de almacenamiento considerable, requiere un consumo de energía aceptable y es posible de obtener con equipos habitualmente usados en los hogares (Burzaco, 2010).

La fibra deshidratada presenta múltiples aplicaciones en la industria alimentaria, en especial como una forma de dar respuesta a la demanda de productos ricos en fibra, cuya tendencia va en aumento. En el marco del proyecto se desarrollaron galletitas dulces con 6% de incorporación de fibra en su formulación, con buen nivel de aceptabilidad sensorial evaluada con consumidores (Burzaco *et al.*, 2011c).

3.3.4. Las almendras y sus aplicaciones alimentarias

Para la obtención de las almendras se requiere quebrar los cocos (endocarpo

leñoso) del fruto. Tradicionalmente se quiebran con golpes de palotes o martillos, un proceso trabajoso e ineficiente. Con el diseño y construcción de un equipo específico para quebrar cocos (Gioscia, 2009) se aportó una solución tecnológica a esta etapa (ver 3.3.1 Extracción de almendra).

La almendra de butiá tostada y pelada tiene un importante valor nutricional por el alto contenido de materia grasa (55,8%) y el perfil lipídico que presenta. Un 28% de la materia grasa se encuentra compuesta por ácido oleico, reconocido por sus beneficios sobre la salud cardiovascular y hepática, mientras que el ácido láurico compone un 31%. Cabe subrayar la presencia de ácido linoleico, nutriente necesario para el normal funcionamiento del organismo humano que debe ser ingerido en la dieta, ya que el hombre no puede generarlo (Figura 21).



Figura 21. Almendras de butiá. Fuente: LATU, Proyectos Agroalimentarios, 2009.

En el Cuadro 5 se presentan los principales componentes lipídicos de las almendras de butiá tostadas y peladas.

En el marco del proyecto se aprovechó la almendra para la elaboración de garrapiñada. También se incluyeron trocitos de almendras tostadas como ingrediente diferencial en galletitas. Ambos productos tuvieron un muy buen nivel de aceptabilidad sensorial por parte de consumidores (Burzaco *et al.*, 2011c).

Cuadro 5. Principales componentes lipídicos de almendras de butiá tostadas y peladas. Ensayo realizado sobre una muestra de fruta de la zafra 2010. Fuente: LATU *et al.*, 2012.

Componente	Almendras de butiá tostadas y peladas Contenido (g/100 g)
Grasa total	55,85
Grasa saturada	36,89
Grasa monoinsaturada	15,64
Grasa poliinsaturada	2,32
Grasa trans	0,00
Ác. caprílico (C 8:0)	5,41
Ác. cáprico (C 10:0)	9,81
Ác. láurico (C 12:0)	30,92
Ác. mirístico (C 14:0)	8,19
Ác. palmítico (C 16:0)	7,13
Ác. esteárico (C 18:0)	4,30
Ác. oleico (C 18:1 cis)	27,94
Ác. linoleico (C 18:2 cis n-6)	5,94

3.4. BIBLIOGRAFÍA

- BURZACO, P.** 2010. *Obtención y deshidratación de fibra de butiá*. Montevideo: LATU. Informe de avance del proyecto.
- BURZACO, P.; RUIZ-DÍAZ, M. F.; SOSA, J.; PINTO, A.** 2010a. *Helado*. Montevideo: LATU, (Serie Frutos Nativos: Butiá; 1). Publicación del proyecto.
- BURZACO, P.; RUIZ-DÍAZ, M. F.; SOSA, J.; PINTO, A.** 2010b. *Salsa para postres y helados*. Montevideo: LATU. (Serie Frutos Nativos: Butiá; 2). Publicación del proyecto.
- BURZACO, P.; RUIZ-DÍAZ, M. F.; SOSA, J.; PINTO, A.** 2010c. *Mermelada y dulce de corte*. Montevideo: LATU. (Serie Frutos Nativos: Butiá; 3). Publicación del proyecto.
- BURZACO, P.; RUIZ-DÍAZ, M. F.; SOSA, J.; PINTO, A.** 2011a. *Salsa Agridulce*. Montevideo: LATU. (Serie Frutos Nativos: Butiá; 4). Publicación del proyecto.
- BURZACO, P.; IRISITY, M.; RUIZ-DÍAZ, M. F.; SOSA, J.; PINTO, A.** 2011b. *Bombones*. Montevideo: LATU. (Serie Frutos Nativos: Butiá; 5). Publicación del proyecto.
- BURZACO, P.; IRISITY, M.; RUIZ-DÍAZ, M. F.; SOSA, J.; PINTO, A.** 2011c. *Galletitas y Almendras Garrapiñadas*. Montevideo: LATU. Serie Frutos Nativos: Butiá; 6. Publicación del proyecto.
- CROSA, M. J.; BURZACO P.** 2011. *Fruto fresco y pulpa tamizada*. Montevideo: LATU. Informe de avance del proyecto.
- CROSA, M. J.; BURZACO P., IRISITY, M., GIOSCIA, D., AYRES, C.** 2011. Caracterización fisicoquímica y nutricional del fruto *Butia capitata* y de su pulpa tamizada. En: *INNOTEC*. (6):3-6.
- GIOSCIA, D.** 2009. *Prototipos de equipos adaptados para el procesamiento del butiá*. Montevideo: LATU. Informe de avance del proyecto.
- LATU; FACULTAD DE QUÍMICA; FACULTAD DE AGRONOMÍA.** 2012. *Informe final del proyecto Aprovechamiento Agroalimentario del Fruto de la Palmera Butiá*. Montevideo, LATU.
- MERCOSUR. MERCOSUR/GMC/RES.2003.Nº 46/03.** *Reglamento técnico MERCOSUR sobre el rotulado nutricional de alimentos envasados*. Montevideo.
- MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL; INSTITUTO NACIONAL DE ALIMENTACIÓN; UNIVERSIDAD DE LA**

REPÚBLICA; FACULTAD DE QUÍMICA. 2002. *Tabla de Composición de Alimentos de Uruguay*. Montevideo.

PASTORINO, N. 2010. *Desarrollo de productos*. Montevideo: LATU. Informe de consultoría del proyecto.

SOSA, J. 2010. *Muestreo de frutos de Butiá-Cosecha 2010*. Montevideo: LATU.

SOSA, J. 2011. *Muestreo de frutos de Butiá-Cosecha 2011*. Montevideo: LATU.

ZACCARI, F. 2011a. *Efecto de la temperatura de almacenamiento en la calidad del fruto fresco de butiá (Butia capitata, (Mart.) Becc.)*. Montevideo: Grupo Poscosecha de Frutas y Hortalizas, Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Informe de consultoría del proyecto.

ZACCARI, F. 2011b. *Caracterización físico-química de frutos de butiá (Butia capitata (Mart.) Becc.) de color rojo, anaranjado y amarilla*. Montevideo: Grupo Poscosecha de Frutas y Hortalizas, Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Informe de consultoría del proyecto.

ZACCARI, F. 2011c. *Caracterización físico-química de pulpa elaborada de frutos de butiá (Butia capitata (Mart.) Becc.)*. Montevideo: Grupo Poscosecha de Frutas y Hortalizas, Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Informe de consultoría del proyecto.

Capítulo 4

Propiedades funcionales, aromas y sabores del butiá y sus productos derivados

4.1. INTRODUCCIÓN

Las especies nativas y las variedades locales son insumos básicos para los sistemas de producción orgánica y familiar. Por ello, es un tema recurrente en estos sistemas productivos la identificación de nuevas especies nativas o subutilizadas y la revalorización de poblaciones locales y/o criollas. También es primordial el rescate y conservación de este tipo de materiales, en los cuales el rol del agricultor familiar es clave. Las posibles variedades generadas por esta práctica deben ser adecuadamente valorizadas y sus posibles formas de valorización, exploradas: denominaciones de origen, sellos de calidad, desarrollo de mercados especializados, usos y función en ecoturismo y turismo rural, entre otras.

En Uruguay se ha manifestado interés en priorizar el desarrollo de estrategias sustentables para valorizar la palma *Butia odorata*. Los palmares de *Butia odorata* ocupan unas 70.000 hectáreas y son únicos en el mundo para esta especie que es compartida en el litoral Atlántico con Brasil (Estrategia en los recursos fitogenéticos para los países del Cono Sur / IICA Montevideo: PROCISUR, IICA, 2010).

El butiá puede permitir establecer nichos productivos al nivel de la zona de Rocha, constituyendo una importante alternativa productiva para la región. Se hace entonces indispensable un apropiado desarrollo tecnológico para su conservación y aprovechamiento durante la postrecolección (no sería apropiado hablar de cosecha en un sistema que funciona estrictamente por recolectores informales) tanto en fresco como procesado.

En la actualidad, y a través de iniciativas como la que da como resultado este documento, se adelanta un proceso de manejo de esta especie, abordándose aspectos agronómicos como la producción y transformación con alto potencial para hacer parte de los arreglos agroforestales requeridos. De esta manera, los volúmenes de producción aumentan, convirtiéndose en una alternativa productiva sostenible y amigable con el ambiente para las comunidades asentadas en la zona, siempre y cuando se generen los niveles de mercado adecuados.

En los últimos años la medicina ha avanzado hacia la prevención de las enfermedades, más que en su tratamiento y cura, a lo cual se vincula la recomendación de una dieta saludable que incluya verduras, frutas y granos. Numerosas evidencias demuestran que, al ser consumidos en la dieta, estos alimentos contienen compuestos (fitoquímicos) con actividades que contribuyen en la prevención de cáncer, enfermedades del corazón, derrames cerebrales y diabetes, entre otras afecciones. A su vez, las características sensoriales de las frutas y vegetales (aspecto, aroma, sabor y textura) son la razón primordial por la que los consumidores los eligen y contribuyen en forma sustancial a su aceptabilidad.

Sin embargo, resulta muy difícil realizar predicciones acerca de posibles diferencias perceptibles entre productos que se distinguen en su composición o estructura como resultado de condiciones de cosecha y poscosecha. Aún más complejo es predecir el grado de aceptación por parte de los consumidores. En el caso de las frutas se produce una gran

cantidad de compuestos volátiles que dependen de la etapa de maduración en la que se encuentran, pero solo un número pequeño de compuestos son capaces de generar el perfil de flavor que ayude a los animales y humanos a reconocer los alimentos adecuados y evitar aquellas frutas de poca calidad o que pudieren poner en riesgo la salud. En ese sentido, y como criterio hacia la búsqueda de beneficios para la salud, las preferencias de «flavors» deberían considerarse en la producción de alimentos, y especialmente en las estrategias de mejoras de variedades de frutas y vegetales, así como en el desarrollo de sus derivados.

La calidad es una percepción compleja de muchos atributos que son evaluados simultáneamente en forma objetiva o subjetiva por el consumidor (Figura 1). El cerebro procesa la información recogida por la vista, olor y tacto e instantáneamente lo compara o asocia con experiencias pasadas y/o con texturas, aromas y sabores almacenados en la memoria. Por ejemplo, con solo mirar el color, el consumidor sabe que un fruto está inma-

duro y que no posee buen sabor, textura o aroma. Si el color no es suficiente para evaluar la madurez, utiliza las manos para medir la firmeza u otras características perceptibles. El aroma es un parámetro menos utilizado, salvo en aquellos casos en que está directamente asociado a la madurez como en melón, ananá y otros. Este proceso comparativo no ocurre cuando el consumidor se enfrenta por primera vez con una fruta exótica cuyas características desconoce.

La percepción del sabor, aroma y textura que se produce al ingerirlo es la evaluación final en donde se confirman las sensaciones percibidas al momento de la compra. Esta etapa es la que genera la fidelidad. Por ejemplo, si descubro que prefiero las manzanas rojas sobre las verdes, voy a seguir consumiendo manzanas rojas. Es posible generar fidelidad hacia marcas comerciales, formas de presentación, empaque, lugares de venta, etcétera.

Las frutas y hortalizas son consumidas principalmente por su valor nutritivo,

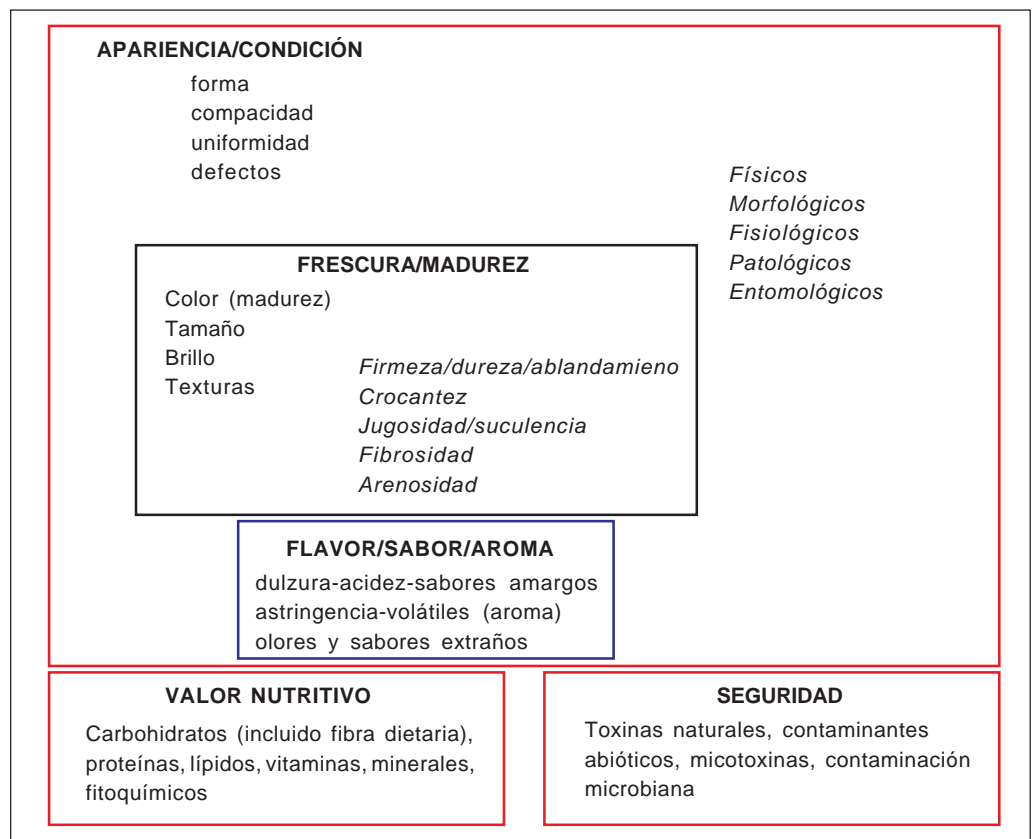


Figura 1. El impacto sensorial de la fruta y su relación con su valor nutritivo y de seguridad en su consumo.

así como también por la variedad de formas, colores y sabores que las hacen atractivas para la preparación de alimentos. Por ser consumidas crudas o con muy poca preparación, la principal preocupación del consumidor es que se encuentren libres de contaminantes bióticos o abióticos que puedan afectar la salud.

El aroma es la impresión combinada de olor y sabor sobre los órganos sensoriales. Al consumir un alimento, la interacción de las sensaciones sápidas, olorosas y de la textura produce la sensación global que se describe mediante el término inglés «flavour» (Belitz y Grosch, 1987). Los aromas dan un alto valor organoléptico al alimento a la vez que aportan el efecto de apetencia y apoyan al sistema digestivo. La calidad de un aroma determina a menudo la aceptabilidad del alimento. Los compuestos responsables de sabor son en general no volátiles a temperatura ambiente e interaccionan con los receptores gustativos existentes localizados en las papilas gustativas. El aroma típico de un alimento o bebida viene descrito por todas las sustancias volátiles presentes, que es normalmente una mezcla de cientos de compuestos de un amplio espectro de estructuras moleculares, puntos de ebullición y solubilidades (por ejemplo ésteres, alcoholes, aldehídos, cetonas, hidrocarburos, aminas y mercaptanos) (Bomben *et al.*, 1973).

La concentración más baja de un compuesto que puede ser percibida por su olor o sabor se conoce como concentración umbral. Las concentraciones umbral dependen de la presión de vapor del compuesto, la temperatura y la composición del medio. Por tanto, son muy importantes no solo los métodos de determinación cuantitativa, sino el dictamen de los equipos de degustación.

Como sustancias aromáticas solamente se consideran los compuestos volátiles cuya concentración en el alimento sea superior a su concentración umbral. Los constituyentes del aroma particularmente importantes son aquellos responsables del aroma característico del alimento, los llamados compuestos impacto.

Las características generales del aroma de un alimento se pueden resumir de la siguiente manera:

1. Los aromas producen una respuesta en el sentido olfativo del ser humano.
2. Están presentes en muy bajas concentraciones en los alimentos.
3. Son todos compuestos orgánicos, pero no están limitados a un grupo funcional específico.

No obstante, los aromas de los alimentos forman una matriz muy compleja, cuyo comportamiento durante el procesado industrial del alimento es de muy difícil comprensión. Los compuestos aromáticos presentes en los alimentos tienen altos pesos moleculares comparados con el agua y bajas presiones de vapor. Están formados por largas cadenas alquílicas que generan una fuerza repulsiva entre las moléculas de aromas y las de agua a su alrededor. Esta fuerza repulsiva se describe termodinámicamente mediante el coeficiente de actividad. La presión de vapor junto con el coeficiente de actividad determinan la volatilidad de un compuesto y, por tanto, su facilidad para escapar de un alimento.

A su vez, la calidad de un producto alimenticio se define como las características y rasgos relacionados con su capacidad para satisfacer necesidades explícitas o implícitas. Dentro de estas características se encuentran las propiedades sensoriales, el valor nutritivo, los constituyentes químicos, las particularidades mecánicas y funcionales y los defectos de un producto. No obstante, los atributos que condicionan en mayor medida la aceptabilidad del alimento por parte del consumidor son los relacionados con la calidad sensorial u organoléptica, que incluyen la apariencia, la textura, el aroma y el gusto.

Uno de los rasgos organolépticos más complejos y determinantes de la calidad sensorial es el aroma del alimento, que se puede definir como la sensación global producida por los compuestos que interaccionan con las terminaciones nerviosas sensitivas del gusto y del olfato (Czerny *et al.*, 2008). El aroma está compuesto por centenares de compuestos volátiles y semivolátiles que pertene-

cen a distintas familias químicas y que se hallan en muy variable concentración (Schieberle y Hofmann, 2011). La elevada producción y la necesidad de encontrar alimentos aromáticamente estandarizados requieren herramientas analíticas eficientes para la caracterización. Sin embargo, el umbral de percepción de las sustancias que condicionan el aroma puede variar desde $\mu\text{g/L}$ a mg/L , pero no necesariamente por encontrarse en mayor concentración su incidencia será mayor. El impacto sensorial suele estar relacionado con las interacciones entre compuestos volátiles y entre estos y otros componentes que actúan como medio de soporte. Así, uno de los principales problemas de la determinación de la fracción aromática es la dificultad para encontrar un método que sea a la vez útil para la valoración cualitativa y cuantitativa. Además, al estudiar las sustancias que inciden en el aroma se requiere habitualmente un paso previo para aislar los compuestos de interés de los constituyentes mayoritarios de la matriz. Esto implica en muchos casos procedimientos extensos y laboriosos que con frecuencia cursan con pérdida de analitos y/o con la aparición de artefactos.

Esta situación establece la necesidad de contar con protocolos afines al trabajo de evaluación de la fruta, sitios de colecta, momentos de cosecha, características de poscosecha y procesamiento de la fruta con destino a los productos artesanales o novedosos que se pretende desarrollar. Al efectuar un análisis existe una secuencia de etapas a seguir que se inicia con la identificación del problema analítico y continúa con la elección del método a utilizar. Tras esto se procede al muestreo, se realiza el procedimiento analítico, se hace la determinación y finalmente se evalúan los resultados para emitir el informe correspondiente. En particular, un muestreo apropiado de los alimentos es central en todos los estudios de composición de alimentos y de fundamental relevancia en los sistemas de base de datos, y la responsabilidad mayor debe ser asumida por el analista. El muestreo debe ser compatible con los objetivos claramente definidos del trabajo analítico, razón por la cual el muestreo y el programa analítico deben ser considerados.

4.2. METODOLOGÍA

4.2.1. Procedimientos de muestreo y análisis

Técnica de muestreo

El primer paso para la elaboración de un muestreo consiste en la selección adecuada del diseño o tipo de muestreo que se pretende utilizar. Para ello se debe generar un «marco muestral»: una lista, ordenación, fotografía, esquema o cualquier otro método que permita visualizar en su conjunto a todas y cada una de las unidades que componen la población. Dado que en situaciones prácticas no siempre es posible elaborar en detalle esta lista, una visión de conjunto de la población servirá para realizar un muestreo al azar.

Otro aspecto significativo son las variables a considerar. Se debe elegir, antes de iniciar el estudio, las variables de «interés», aquellas que permiten realizar los análisis necesarios a fin de cumplir los objetivos propuestos (control de calidad, investigación sobre algún aspecto en particular, etcétera).

El segundo paso en una investigación es la selección adecuada de la muestra. Esta selección se realiza con base en dos elementos principales: la variabilidad propia de la población y el margen de error que pueda tolerar el control de calidad deseado.

La muestra debe ser:

- Lo suficientemente amplia para cubrir los requisitos de todas las determinaciones a las que se va a someter.
- Empacada y almacenada, de manera que no se presenten cambios significativos para el muestreo a través del análisis.
- Claramente identificada.

Cuando la cosecha y el muestreo de frutas nativas se realizan en poblaciones silvestres se deben considerar aspectos adicionales a los ya mencionados en relación a la sobreexplotación y la protección de especies en riesgo, incluyendo criterios internacionales, regionales y/o locales.

Es preciso considerar el impacto del cultivo y cosecha en el ambiente, los procesos ecológicos y el bienestar de las comunidades locales.

Asimismo, todos los derechos de propiedad intelectual con respecto a materias primas deben ser respetados.

La suma de estos aspectos determina la pertinencia de desarrollar y actualizar guías técnicas en estas áreas. A su vez, las medidas de seguridad y de garantía de calidad son necesarias para superar estos problemas y asegurar una fuente constante, sostenible y comercializable de frutos nativos/exóticos. En este sentido, para materiales en etapa de cultivo, las buenas prácticas agrícolas se han reconocido como una importante herramienta para asegurar la seguridad y la calidad de una variedad de materiales consumibles como alimentos, como es el caso de las frutas.

Guía técnica para el muestreo de frutas nativas

Previo a iniciar las colectas se debe disponer de información básica, como la distribución geográfica y la densidad de la población de plantas. Es conveniente también considerar la distancia desde el lugar de muestreo hasta el laboratorio de procesamiento de las muestras o donde se conservarán las frutas (ej.: congelado).

Se debe registrar la siguiente información acerca de la especie cuya fruta se colectará:

- Taxonomía, distribución, fenología, diversidad genética, diversidad y biología reproductiva.
- Condiciones de sitio (topografía, geología, clima y vegetación).

4.2.2. Muestreo

Las prácticas de la colecta deben avalar la supervivencia a largo plazo de las poblaciones silvestres y de sus hábitats. Los planes de gestión deben referirse a la especie y a las frutas, que se recogerán especificando los niveles de la colecta y las prácticas de recolección.

Los frutos han de ser muestreados durante el período de maduración, de modo de asegurar la disponibilidad de

información acerca de sus características (color, sabor, aroma, consistencia, componentes nutricionalmente fundamentales) y garantizar la mejor calidad posible para el consumo de la fruta en fresco y de los productos de su procesamiento.

El mejor momento para la cosecha (mejor momento de la estación y/o del día) se determina a partir del análisis cualitativo y cuantitativo de los componentes de interés (ej.: biológicamente activos).

La fruta muestreada se coloca en recipientes limpios sin restos de materiales extraños o provenientes de otros muestreos.

Luego de muestreada la fruta se almacena en bolsas plásticas sellables y acompañadas de la identificación correspondiente al material y detalles de la colecta.

Las bolsas se congelan lo antes posible, de modo de mantener la situación de colecta de acuerdo a las condiciones determinadas experimentalmente para la fruta que se trate.

4.2.3. Materiales

Como criterio general se recomienda que el equipo, utensilios y materiales utilizados en el proceso de muestreo no transmitan aroma o sabor, que no absorban compuestos volátiles y que sean descartables o resistentes a una limpieza profunda. El uso de madera o metales corrosibles debe ser evitado.

4.2.4. Identificación, medidas de calidad, documentación

El trabajo de desarrollo en la búsqueda de nuevas fuentes de frutas en el cual se priorice un suministro que tenga en cuenta la mejor calidad sensorial (aroma, sabor, color) y nutricional, requiere de disponer de material vegetal representativo de la especie, sus poblaciones y las condiciones de sitio. En este caso es fundamental el diseño de muestreo en el marco general del diseño experimental de las diferentes áreas (agronómica, química, tecnológica), tanto en relación al metabolismo primario (carbohidratos, fuentes de nitrógeno) como al secundario

(aroma, sabor, color, micronutrientes). Con esto se busca: satisfacer las premisas del consumidor, especialmente en formas de presentaciones convenientes (tanto para fruta fresca como procesada) a un costo competitivamente accesible, y el desarrollo de elementos diferenciales que colaboren finalmente con el consumo de alimentos saludables.

Para alcanzar estas metas el diseño de los protocolos de investigación y desarrollo debe tomar en cuenta los siguientes objetivos:

1. Sustituir cultivares cuyo perfil de aceptación (sabor, color) sea pobre por otros con atributos más positivos. Ya sea porque existen cultivares con ese perfil, o porque se deba realizar una selección de nuevos cultivares con sabor deseable y calidad de textura.

2. Identificar las prácticas culturales óptimas que permitan maximizar la calidad del aroma y el sabor (por ejemplo, decidir los rendimientos de fruta y el momento óptimo de cosecha y evitar los excesos de nitrógeno y de agua).

3. Estimular a los productores a cosechar las frutas en un estado de madurez que abarque desde el inicio de madurez hasta las etapas de maduración total de acuerdo al destino final de la fruta. A este fin se deben proponer metodologías que permitan proteger las frutas contra daños físicos y biológicos, y métodos físicos para la determinación no destructiva de los índices de maduración y calidad.

4. Identificar las condiciones óptimas de poscosecha (tiempo, temperatura, higrometría, composición atmosférica) que permitan mantener la calidad del aroma, sabor y color de la fruta y de sus productos de valor añadido. Para frutas nativas es fundamental que la vida poscosecha sea definida en base a los aspectos de calidad consignados, ya que son los que determinan y condicionan la preferencia de los consumidores.

5. Desarrollar productos derivados con valor agregado prontos para consumir (*ready-to-eat*) con un buen desarrollo de sabor y aroma y una vida estante (*shelf-life*) adecuada.

6. Optimizar los métodos de procesamiento que favorezcan la calidad de los productos procesados, de modo de rete-

ner y mejorar (liberación de aromas ligados) el perfil de aroma y sabor de la fruta en su punto óptimo de maduración y aceptación.

La mayor parte de la investigación sobre frutas, particularmente sobre las nativas, se ha centrado en la identificación de las características que indiquen el momento de cosecha más temprana y aceptable para su manejo. Estas características (a menudo denominadas estándares de la madurez) deben ser fáciles de medir y generalmente se desarrollan correlacionándolas con la calidad de la fruta cuando está madura. Sin embargo, debido a la variabilidad natural de la fruta y la influencia de las condiciones de crecimiento, las características de la fruta no serán siempre un indicador confiable de la madurez.

Por lo tanto, el desafío es obtener un equilibrio entre la velocidad y el costo de medir características y su exactitud como indicador de la calidad de la fruta final. Como se ha mencionado, estos se vinculan con factores como aroma, sabor, color y propiedades nutricionales. La medida de estos factores implica metodologías de cierta complejidad que insuermen tiempo e implican un costo relativamente elevado.

Esta particularidad determina la conveniencia de trabajar en la línea de I+D+I sobre un número suficientemente elevado de muestras, de manera de poder aplicar criterios estadísticos cuyos resultados permitan decidir acerca de la aplicación de metodologías más simples pero relacionables con los resultados provenientes de las técnicas complejas.

4.2.5. Aplicación a los frutos de butiá

Los resultados obtenidos durante los dos primeros años de desarrollo del proyecto han permitido verificar parámetros para el muestreo de fruta de butiá que consideran los principios generales que se han expuesto y que son resumidos en la Figura 2.

De ese modo, y con la participación de todo el grupo multidisciplinario que compone el equipo de investigación que llevó adelante el proyecto, fue posible concretar el siguiente esquema de trabajo.

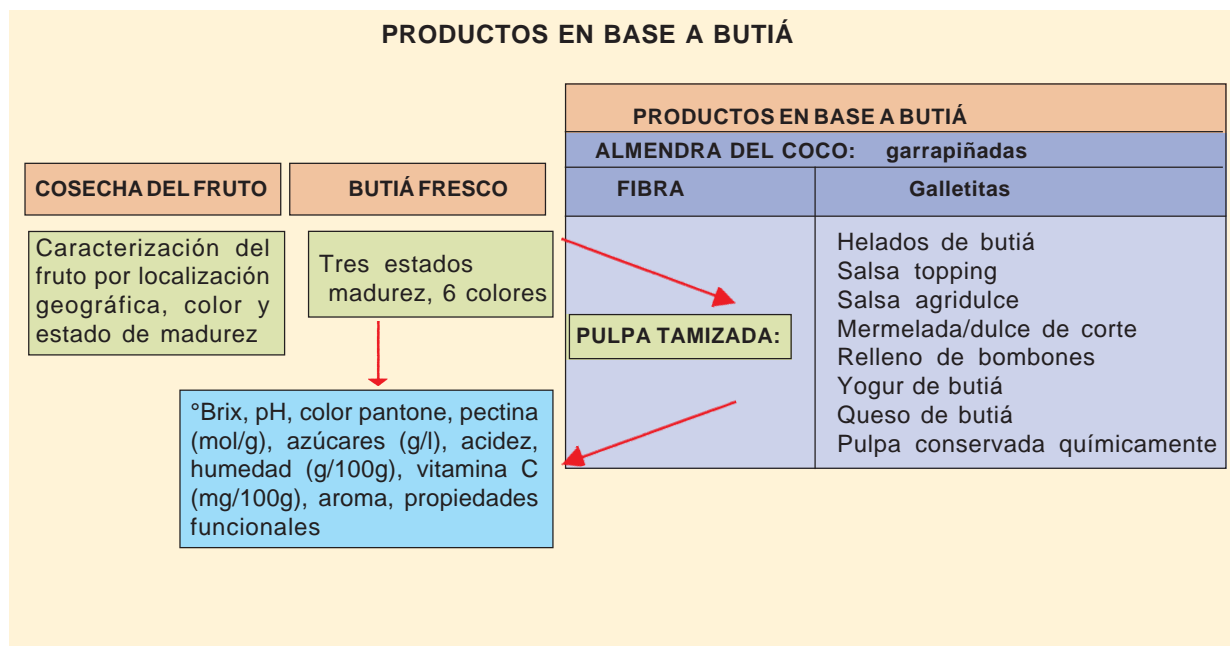


Figura 2. Parámetros para el muestreo de fruta de butiá. Fuente: Crosa, 2010.

Fruta

El diseño experimental básico para este trabajo partió de las siguientes premisas:

1) La existencia de una diversidad importante en las características de los frutos. Esta situación determina que se deba definir la incidencia de esta variable en el proceso de selección de materia prima (poblaciones diferentes, proceso de maduración desfasado, decisión de cosecha para su transformación o almacenamiento).

2) ¿Es válido un consumo en fresco sin efectos perjudiciales sobre la calidad mecánica, organoléptica y nutricional (senescencia controlable)?

3) ¿Se puede planificar un almacenamiento para fresco? ¿Con traslados y depósito?

Justificación. La clasificación según el estado de madurez se realizó considerando el proceso de maduración en el fruto de acuerdo a los criterios establecidos por la Ing. Mercedes Rivas en base a los estudios previos de Barilani (2002), en los que se consideran tres estados de madurez definidos:

- El estado 1: momento en que el cacho se encuentra coloreado.

- El estado 2: momento en que el fruto está a punto de desprenderse de la palma pero todavía se mantiene en ella.
- El estado 3: recolección de los frutos del suelo.

La colecta y selección de los frutos estuvo a cargo de la Ing. Rivas. Las muestras se almacenaron congeladas (-20 °C) (Cuadro 1a).

Pulpa de butiá

En la pulpa (o pasta) se evaluó el potencial de transferencia aromática hacia la mermelada como producto final, gestionando parámetros de evaporación, temperatura y acidez.

Se logró un enriquecimiento en componentes volátiles (aroma y sabor) deseables (estudios intermedios). Cabe recordar que se trata de un proceso de interacción entre diseño de producto, decisión del consumidor y capacidad de reproducción a escala productiva

Se elaboró pulpa tamizada según se describe en la Figura 8 del capítulo 3. Por cada lote elaborado se controló pH y °Brix en la pulpa.

Una vez elaborada la pulpa tamizada, se tomaron muestras representativas de

Cuadro 1. Muestras analizadas.

(a) Frutos frescos		
Maduración	Color	Identificación LATU/FQ
	Color 1	
Maduración 1 Cacho Coloreado	Color 1	L2/Q2
	Color 2	
	Color 3	
	Color 4	
	Color 5	
	Color 6	L6/Q6
Maduración 2 posterior al 1ro y previo a la caída del fruto	Color 2	L8/Q8
	Color 3	N2
	Color 4	
	Color 5	
	Color 6	
	Color 1	L13/Q13, A3
Maduración 3 caída del fruto	Color 2	L14/Q14
	Color 3	L15/Q15, N3
	Color 4	L16/Q16
	Color 5	L17/Q17, R3
	Color 6	

cada lote de elaboración para evaluar los perfiles de aroma y sabor (Figura 4b).

Desarrollo de productos en base a butiá

Para cada uno de los productos desarrollados por el equipo del LATU se toman muestras representativas, de manera de evaluar los perfiles de aroma y sabor en cada caso.

4.3. ANÁLISIS DE LOS PRODUCTOS EN BASE A BUTIÁ

4.3.1. Análisis del contenido de minerales

La digestión vía seca (calcinación en crisol de porcelana, mufla overnight a 500 °C y disolución de cenizas en HNO₃/

(b) Pulpas			
		Pulpas tamizadas	
L2	A/2A	L14	A/14A
	B/2B		B/14B
L6	A/6A	L15	A/15A
	B/6B		B/15B
L8	A/8A	L16	A/16A
	B/8B		B/16B
L13	A/13A	L17	A/17A
	B/13B		B/17B

agua destilada) de la muestra liofilizada se realizó por triplicado para cada muestra. Se utilizaron los siguientes equipos: Espectrómetro Perkin Elmer Modelo 5000, Espectrómetro Perkin Elmer Analyst 200, Espectrómetro Shimadzu UV-240.

Las técnicas empleadas según el análisis (entre paréntesis la longitud de onda de medida) fueron:

1. Espectrometría de Absorción Atómica de llama aire-acetileno.
 - a. Calcio (422.7 nm)
 - b. Cobre (324.75 nm)
 - c. Hierro (248.3 nm)
 - d. Magnesio (285.2 nm)
 - e. Manganeseo (279.48 nm)
 - f. Zinc (213.86 nm)

Se utilizaron lámparas de cátodo hueco como fuente de radiación.

2. Espectrometría de Emisión Atómica.
 - a. Sodio (589.0 nm)
 - b. Potasio (766.5 nm)

La espectrometría molecular para la determinación de fósforo se determinó según A.O.A.C. (2005). Los resultados obtenidos se muestran en la Figura 3.

4.3.2. Análisis de componentes aromáticos

Todos los tipos de frutas poseen ciertos atributos que inciden de forma grata en la mayoría de los sentidos (excepto el oído y el tacto). Por ejemplo: los aromas

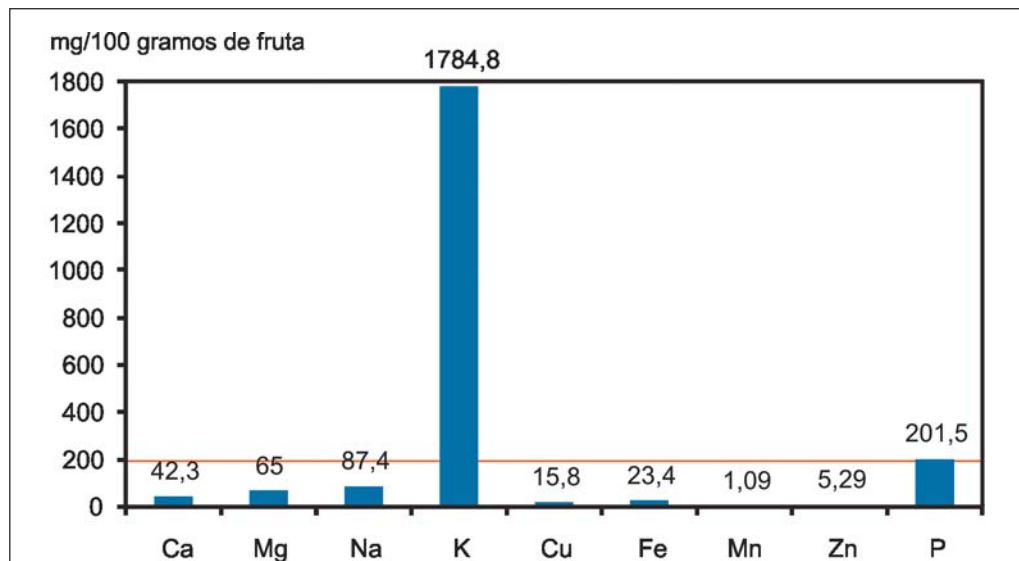


Figura 3. Contenido en minerales.

afectan a los sentidos del olor, los diferentes sabores presentes en la fruta al gusto, los colores a la vista. Todos ellos suelen tener un origen químico que se ha ido identificando poco a poco a lo largo de finales del siglo XX y comienzos del XXI.

Los principales componentes de sabor en la fruta son los azúcares, los ácidos y los polifenoles. Estos tres compuestos proporcionan a la fruta tres de los cinco sabores básicos: dulce, ácido y amargo. De todas formas existe una gran cantidad de sustancias en las frutas que acaban proporcionando un sabor y que se presentan en cantidades ínfimas (medidas a veces en partes por millón, e incluso en partes por billón, o por trillón). Estas sustancias dan a la fruta un sabor característico denominado sabor primario. El sabor primario caracteriza a la especie y variedad de fruta.

Precursores de aromas (aromas ligados) en las frutas

El aroma varietal que caracteriza a una fruta se debe principalmente a sus compuestos volátiles. Estos compuestos se pueden encontrar en la fruta como aromas libres, o como aromas ligados en forma de precursores de aroma. Los precursores de aroma están presentes en la fruta como glicosídicos (unión de uno o más azúcares a una molécula no azucarada).

Los precursores de aroma se encuentran fundamentalmente en las partes

sólidas de la fruta. Durante el proceso de maduración y procesamiento de la fruta pueden pasar a las pasatas, con la posibilidad de que liberen su aroma durante la elaboración.

Esta situación es consecuencia de que los aromas varietales ligados a azúcares específicos no están inmediatamente disponibles en la fruta si no es por acción enzimática, modificaciones en la acidez o gracias a una elevada sobremaduración. Pero una excesiva maduración no es aconsejable, porque puede ser responsable de una excesiva concentración de azúcares, peligrosa y desequilibrante para los objetivos de producción.

Los componentes aromáticos volátiles (que son percibidos directamente) y ligados (glicosidados, aroma potencial) presentes en la fruta se obtienen por extracción con solventes a partir de la fruta triturada y fraccionamiento posterior por extracción en fase sólida (SPE, fase estireno-divinilbenceno). La fracción ligada se deja reaccionar con enzimas β -glucosidasas para transformarla en volátil, se agrega un estándar interno (n-heptanol) y se extraen los compuestos aromáticos liberados. La composición se analiza por cromatografía de gases utilizando estándares e Índices de Retención Lineal, así como por espectrometría de masa con bases de datos propias y comerciales (Martínez *et al.*, 2011).

Paralelamente, se evalúa el impacto sensorial de la fruta y sus derivados me-

diante la herramienta de cromatografía gaseosa-olfatometría (GC-O) (Martínez *et al.*, 2009; Bonini *et al.*, 2011).

Manejo de los resultados

Los resultados de los análisis de aromas de frutos y derivados representan un conjunto complejo de datos (estados de maduración, poblaciones, tablas de composición química que expresan los compuestos involucrados en el aroma y sabor, tablas de evaluación sensorial, tablas de componentes evaluados por su impacto sensorial individual, tabla de minerales, etcétera), cuyo análisis no es obvio en cuanto a su interpretación. En consecuencia, estos datos deben manejarse con herramientas estadísticas multivariantes y paquetes estadísticos adecuados (ej.: Statistica 7.1, Stat-Soft, Tulsa, OK, 1984-2005).

Etapas para el desarrollo global del proyecto y su impacto

1. Esquema conceptual como guía para la obtención e interpretación de los resultados:

- Diseño y aplicación de protocolos de extracción.
- Diseño y aplicación de sistemas de análisis químico (GC, GC-MS). Composición química.
- Diseño y aplicación de sistemas de interacción químico-sensorial (GC-O). Asignación de descriptores.
- Resultados en forma de tablas de composición y descriptores para evaluar preferencias.

2. Marco conceptual que justifica la aplicación de nuestro trabajo en el diseño y desarrollo de nuevos productos a partir de matrices de composición empíricamente manejadas pero químicamente desconocidas.

3. Interfase para la transferencia a diseño y desarrollo de productos:

- El aroma y sabor del fruto (flavor) es consecuencia de la percepción temporal de los componentes volátiles que se desprenden del fruto. En una primera instancia y dependiendo de su maduración, tendrá

un aroma y sabor puntual característico.

- A medida que la fruta madura (espontáneamente o en cámara), se produce la liberación de compuestos que no eran volátiles inicialmente (se encontraban ligados a azúcares, glicósidos) por acción de enzimas de la fruta y cambios de acidez.

4.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO MULTIVARIABLE. LA QUIMIOMETRÍA, UNA DISCIPLINA ÚTIL PARA EL ANÁLISIS QUÍMICO

En muchos casos la etapa correspondiente al análisis de resultados determina que, frecuentemente, éstos no contienen la información suficiente. A menudo, los datos registrados no son representativos del fenómeno que quiere estudiarse, no contienen suficiente variabilidad, la componente aleatoria es más relevante que la componente correspondiente a la variación sistemática, o existen otras razones por las que las técnicas estadísticas usuales no puedan extraer información útil sobre el conjunto de datos.

Es decir, obtener datos no es sinónimo de poseer información; debemos interpretarlos y colocarlos en el contexto adecuado para convertirlos en información útil. La quimiometría es la disciplina que cumple esta finalidad y es una palabra que resume el concepto que engloba la medida en química. La quimiometría trata, específicamente, de todos aquellos procesos que transforman señales analíticas y datos más o menos complejos en información, y utiliza métodos de origen matemático, estadístico y otros procedentes del campo de la lógica formal para conseguir sus fines.

De hecho, la capacidad de combinar adecuadamente las variables medidas para formar otras nuevas –denominadas variables latentes o factores– que contengan la información original, forma el núcleo de numerosas técnicas quimiométricas. Con ello se consigue extraer y representar información útil de un conjunto de datos multidimensional (multiva-

riante en lenguaje quimiométrico, dado que usualmente las múltiples variables medidas varían simultáneamente) que, sin duda, contiene la información original pero de forma muy poco transparente y accesible.

En nuestro caso, la aplicación de herramientas quimiométricas permite separar los diferentes cultivares de fruta de acuerdo a sus compuestos responsables de los aromas y sabores que le son característicos.

El análisis quimiométrico, que incluye los resultados de la evaluación olfatómica (GC-O) y la determinación de impactos aromáticos (impacto del flavo-ur), si bien representa una opción más compleja de manejar, es determinante en la definición de la calidad de la fruta en su momento de cosecha (para consumo en fresco o su transformación) y, fundamentalmente, para disponer de elementos objetivos en el desarrollo de productos novedosos.

En resumen, los resultados globales del esquema metodológico propuesto permiten disponer de información para decisiones más complejas, como:

- Cuándo cosechar en función de que se consuma en fresco inmediato, en fresco con traslado o de que se almacene.
- Qué perfil de producto deseamos ofrecer al consumidor para lograr un diferencial con aceptación y continuidad.
- Cómo gestionamos el procesamiento de cada producto: control de temperatura, control de acidez, agregado de coadyuvantes de proceso.

4.5. RESULTADOS PARTICULARES

4.5.1. Cada producto desarrollado y evaluado tiene un perfil que le es característico

Las frutas no se encuentran vivas solo cuando están unidas a la planta de procedencia; tras la recolección, siguen estándolo y desarrollando los procesos

metabólicos y manteniendo los sistemas fisiológicos que operaban mientras se hallaban unidas al vegetal del que proceden (Wills *et al.*, 1998). Luego de la recolección, continúan respirando y transpirando, y como han perdido contacto con la fuente de agua, productos de la fotosíntesis y minerales, dependen exclusivamente de sus reservas alimenticias y de su propio contenido en agua. Por tanto, las pérdidas de sustratos respirables no se compensan y se inicia el deterioro. En otras palabras, las frutas son, una vez recolectadas, productos perecederos (Wills *et al.*, 1998).

4.5.2. Importancia de la madurez en la calidad de las frutas

La maduración es una de las etapas fundamentales en la vida de los frutos que se caracteriza por ser un período de diferenciación de tejidos, acompañado de la síntesis y acción de ciertas enzimas responsables de los cambios de los constituyentes químicos y de las propiedades físicas y organolépticas de los frutos. En su fase final, «ripening» o maduración organoléptica, los frutos adquieren las propiedades sensoriales que los definen como comestibles. Puesto que en las frutas el metabolismo continúa activo una vez separadas de la planta, se comprende que su calidad y su valor nutritivo estarán influenciados por las modificaciones que tienen lugar no solo en la planta sino tras la cosecha, durante su transporte, conservación y posterior elaboración (Albi y Gutiérrez, 1991).

Las frutas, una vez alcanzada la madurez, están muy expuestas al deterioro, debido a enfermedades fisiológicas o bien por el ataque de microorganismos. Al estado de madurez óptimo (desde el punto de vista organoléptico) sigue inmediatamente la desorganización y senectud de los tejidos: ablandamiento excesivo, pardeamiento enzimático, etcétera.

4.5.3. Caracterización aromática de los frutos

El sabor atractivo de las frutas tropicales estimula el interés creciente de los consumidores en todo el mundo. A su

vez, la demanda de sus sabores y aromas ha llamado la atención de las industrias de aroma sobre la necesidad de caracterizar los compuestos volátiles de estas frutas. Este marco referencial da un valor adicional a la evaluación de posibles derivados para la industria alimentaria (pulpas tamizadas, mermeladas, bases para helados y postres, salsas, néctares).

En todos los casos las muestras obtenidas se dividieron en dos fracciones, una fracción para utilizarse en análisis inmediatos y la otra fue almacenada en freezer (-30 °C) hasta su utilización.

Como se mencionó anteriormente, los compuestos presentes en las muestras a estudiar fueron extraídos de su matriz y luego separados mediante SPE (extracción en fase sólida), con lo que se obtuvieron dos fracciones por cada muestra (Martínez *et al.*, 2011).

La primera es la denominada «fracción libre» (Figura 4), la cual contiene los compuestos volátiles que representan el aroma y sabor que la fruta posee y que se percibe en el momento de consumirla. Es decir, aquellos componentes que describen el perfil de aroma y sabor de la fruta consumida en fresco. Esta fracción libre se eluyó de la columna de SPE con un solvente de baja polaridad y fue concentrada y analizada en un cromatógrafo

de gases acoplado a un detector de masas (GC-MS).

La segunda fracción es la llamada «fracción ligada», que contiene los compuestos que no se perciben al consumir la fruta fresca porque no son volátiles y, por lo tanto, no son percibidos por los sentidos. Se trata de compuestos unidos químicamente a moléculas de azúcares (glucosa y otros monosacáridos) que forman compuestos glicosidados (ligados químicamente a azúcares) (Figura 4).

Sin embargo, la unión química que genera un glicósido es susceptible de ser hidrolizada tanto en medio ácido como enzimáticamente (glicosidasas). Considerando que la pulpa de la fruta es ácida y que una vez cosechada su senescencia determina que algunas actividades enzimáticas se aceleren (entre ellas las glicosidasas), es posible comprender que los componentes volátiles «liberados» (agliconas) de la unión glicosidada establezcan un nuevo perfil aromático en la fruta. Estas nuevas notas aromáticas son las que definen el aroma de la fruta en su momento óptimo de maduración.

Por otra parte, el hecho de que la pulpa represente un medio ácido explica la razón por la cual al procesarse la fruta en caliente (producción de mermeladas, dulces de corte u otros derivados sometidos a procesos térmicos) ocurran cam-

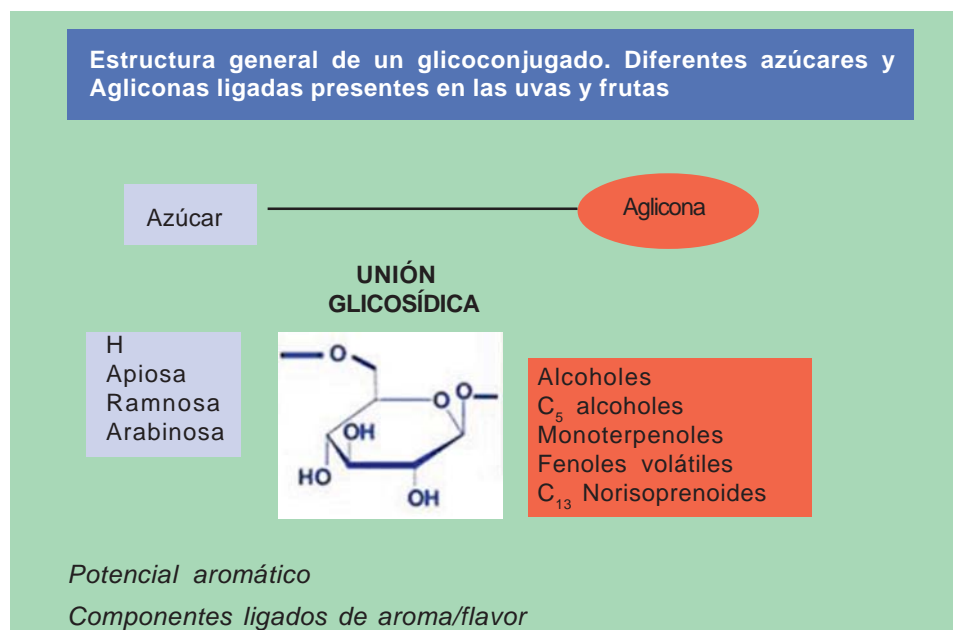


Figura 4. Fracciones que componen el aroma de la fruta.

bios en el perfil aromático de los productos en relación a la fruta de partida.

Esta fracción ligada, la cual se eluyó de la columna de SPE con un solvente polar, fue llevada a sequedad, retomada en buffer pH 5 y se le realizó una hidrólisis enzimática a 40 °C. Luego de la hidrólisis se efectuaron extracciones líquido-líquido para obtener los compuestos libres de los azúcares, se concentró e inyectó en GC-MS.

Para cuantificar se tomó como estándar interno heptanol y para la identificación se utilizaron bases de datos propias y comerciales.

Los resultados de composición obtenidos para cada una de las muestras fueron evaluados mediante un análisis quimiométrico multivariable por el que se obtuvieron diferentes correlaciones químico-sensoriales.

La información obtenida proporciona un aporte significativo a la selección de materias primas y optimización de los procesos utilizados para la elaboración de un producto con un perfil objetivo de calidad para el consumidor (Martínez *et al.*, 2011).

4.6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran la potencialidad que el butiá tiene desde el punto de vista nutricional. Con frecuencia las concentraciones de minerales en este fruto se encuentran cercanas a los valores de ingesta diaria recomendada de algunos minerales, por lo que es posible considerarlo una fuente rica de éstos que debería ser incorporada a la dieta uruguaya. Algunos de estos minerales —es el caso del zinc— son incorporados principalmente mediante dietas ricas en proteínas, carnes específicamente, por lo que podría utilizarse este tipo de fruto como fuente de estos micronutrientes en poblaciones de bajos recursos económicos. Todo lo expuesto determina que sea necesario 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.

Se pueden observar diferencias en algunos grupos de distribuciones de los perfiles aromáticos de las muestras estudiadas, como se señala en las Figuras 5a y 5b. Esto sucede tanto para las fracciones libres como para las ligadas. En la mayoría de los casos esta distribución de los resultados coincide con el grupo al que pertenece, fruto fresco, pulpas y productos elaborados, así como también al momento de cosecha. Hay algunas excepciones que se marcan en las distribuciones, por ejemplo la diferencia registrada en la mermelada que fue modificada en su elaboración en 2011.

Vale señalar y tener en cuenta la diferencia en los perfiles obtenidos para los diferentes grupos, como se marca en las Figuras 6a y 6b, para que se puedan definir y seleccionar las mejores opciones en base al producto que se quiera obtener y para el consumo del fruto fresco.

El resumen conjunto de actividades realizadas en el marco del proyecto durante los tres años de trabajo se puede sintetizar en los siguientes aspectos:

- 1) En lo que refiere a los objetivos, los resultados son claros en cuanto a que es posible evaluar objetivamente el aroma y sabor de la fruta y relacionarlo con el estado de madurez y forma de conservación. Esto significa que se puede decidir el momento de cosecha de la fruta de acuerdo a su destino (consumo en fresco, procesamiento) y seleccionar, en consecuencia, la modalidad de conservación requerida para cada caso.

- 2) En particular, la información ha sido útil para el diseño de productos derivados de la fruta de modo de lograr calidad diferencial y homogeneidad para los diferentes lotes producidos independientemente de la zafra considerada. Así, se dispone de elementos que posibilitan diseñar un producto y escalarlo en su producción, de forma de hacer el proceso completo repetible en su perfil de calidad y aceptación por parte del consumidor.

- 3) Algunos aspectos adicionales, como la evaluación de minerales (ver Figura 3), permiten afirmar que se dispone de elementos aplicables a la valorización nutricional del consumo de la fruta y sus derivados.

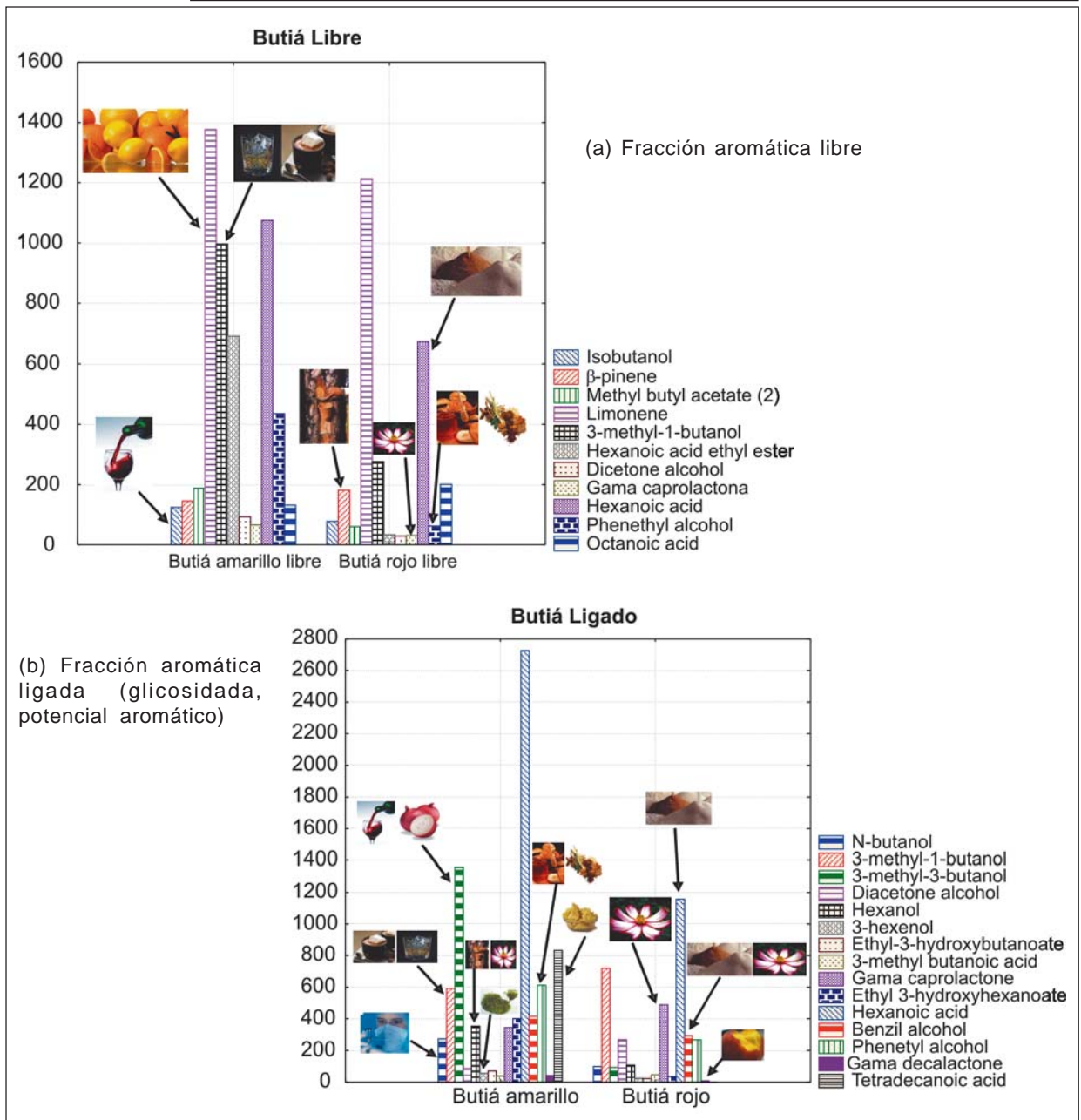


Figura 5. Perfiles aromáticos diferenciales para los frutos del butiá.

4) Por otra parte, el alto grado de labilidad detectado en la composición lipídica de las almendras del fruto hacen suponer que, si bien se trata de una mezcla lipídica con potencial valor para

especialidades cosméticas, se debe procesar y manejar con una metodología que implique un cuidado especial para evitar la rancidez de la mezcla.

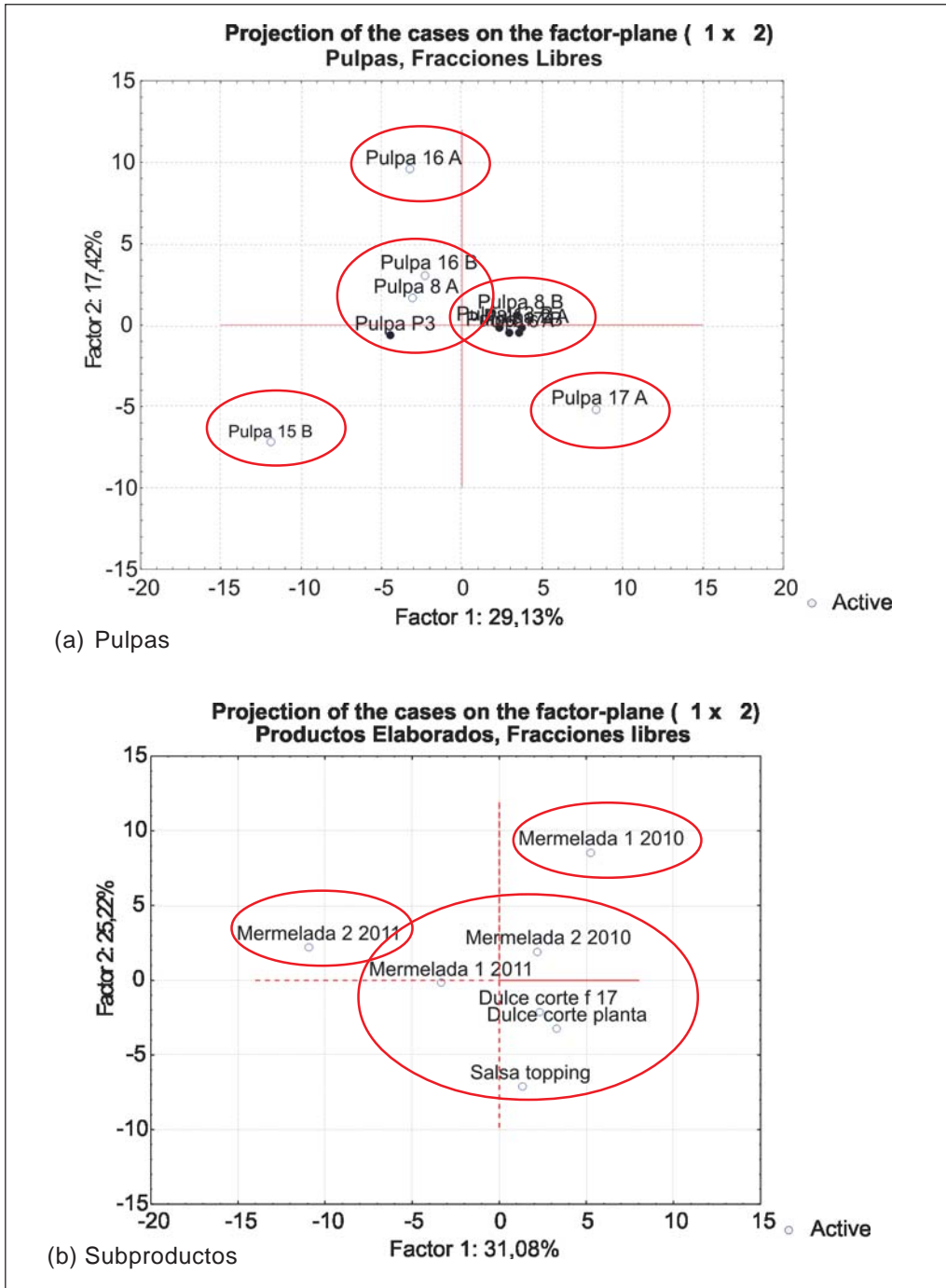


Figura 6. Importancia discriminante de la composición aromática para los frutos de butiá utilizando la fracción aromática libre.

4.7. BIBLIOGRAFÍA

- ALBI, M.A.; GUTIÉRREZ, F.** 1991. Parámetros para evaluar el estado de maduración y la calidad de frutos y hortalizas. En: *El etileno en la maduración y postrecolección de frutos y hortalizas*. España:
- A.O.A.C.** 2005. *Official Method 931-01. Phosphorus in plants*. Arlington VA, USA: Association of Official Analytical Chemists, Cap. 3, p. 21.
- BARILANI, A.** 2002. *Caracterización de los palmares de Butia capitata (Mart.) Becc. de Castillos y San Luis (Rocha): Incidencia de los coleópteros consumidores de semillas*. Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Tesis de grado.
- BONINI, A.; MARTÍN, V.; FARIÑA, L.; BOIDO, E.; DELLACASSA, E.** 2011. Contribution of dynamic headspace GC-O analysis of aroma compounds of honey. *VI SBOE - Simpósio Brasileiro de Óleos Essenciais*. Campinas.
- BELITZ, H.D.; GROSCH, W.; SCHIEBERLE, P.** 2009. *Food Chemistry*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2009.
- BOMBEN, J.L.; BRIUN, S.; THIJSEN, H.A.C.; MERSON, R.L.** 1973. Aroma recovery and retention in concentration and drying foods En: *Advances in Food Research*. London: Academic Press.
- CROSA, M. J.; AYRES, C.; DELLACASSA, E.; RIVAS, M.** 2010. *Aprovechamiento agroalimentario del fruto de la palmera Butiá*. Montevideo: setiembre de 2010. Informe de avance del proyecto.
- CZERNY, M.; CHRISTLBAUER, M.; CHRISTLBAUER, M.; FISCHER, A.; GRANVOGL, M.; HAMMER, M.; HARTL, C.; MORAN HERNANDEZ, N.; SCHIEBERLE, P.** 2008. Re-investigation on odour thresholds of key food aroma compounds and development of an aroma language based on odour qualities of defined aqueous odorant solutions. En: *Eur. Food Res. Technol.* 228:265-273.
- MARTÍNEZ, N.; VIGNALE, B.; MONTES, F.; DELLACASSA, E.** 2009. Ripeness and sensory evaluation of Uruguayan native fruits through GC-MS analysis of free and glycosidically bound volatile compounds. *V SBOE - Quinto Simpósio Brasileiro de Óleos Essenciais*. Río de Janeiro, Brasil.
- MARTÍNEZ, N.; BELLUCCI, I.; VIGNALE, B.; RIVAS, M.; AYRES, C.; DELLACASSA, E.** 2011. Desarrollo de un paquete analítico para evaluar el grado de aceptación de las frutas nativas. *V Simposio Internacional de Innovación y Desarrollo de Alimentos (INNOVA 2011)*. Montevideo.
- PROCISUR; IICA.** 2010. *Estrategia en los recursos fitogenéticos para los países del Cono Sur*. Montevideo: IICA.
- SCHIEBERLE, P.; HOFMANN, T.** 2011. Mapping the combinatorial code of food flavors by means of the molecular sensory science concept. En: *Food Flavors « Chemical, Sensory and Technological Properties*. H. Jelen (Ed.), CRC Press, Taylor and Francis Group. p. 411-437.
- WILLS, R.; MCGLASSON, B.; GRAHAM, D.; JOYCE, D.C.** 1998. *Postharvest: an introduction to the physiology and handling of fruit, vegetables and ornamentals*, 4th ed. Wallingford: University of New South Wales Press.

Capítulo 5

Estrategias para el desarrollo comercial

5.1. INTRODUCCIÓN

Por medio de la transferencia del conocimiento, la democratización y la apropiación de la información en el territorio, el Proyecto aprovechamiento agroalimentario del fruto de la palmera Butiá apuesta al desarrollo continuo de los pequeños elaboradores de Rocha en la oferta de productos de alta calidad y con fuerte identidad local, y busca mejorar su calidad de vida y difundir y dar mayor valor al ecosistema Palmar, emblema del departamento.

En este contexto se publicaron seis cartillas técnicas y se llevaron a cabo talleres en Rocha en los que se divulgó y compartió con elaboradores del departamento el conocimiento del fruto y su procesamiento. También se estudiaron y definieron los pasos para la creación e implementación de una marca que valore los productos derivados del butiá, un proceso percibido como factible y sustancial en el desarrollo de la cadena de valor del fruto. En ese sentido se analizaron los canales de comercialización existentes y potenciales para los productos en base a butiá y se elaboraron tres estudios de caso de empresas locales representativas, sobre los cuales se plantea una propuesta de estrategia para consolidar el desarrollo comercial.

5.2. CONSTRUCCIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO EN EL TERRITORIO

El principal objetivo de la construcción y transferencia de conocimientos

sobre el procesamiento del butiá es que pequeños y medianos elaboradores de alimentos del departamento de Rocha puedan aplicarlos y replicarlos y así aportar a la mejora de la calidad y al agregado de valor de los productos en base a butiá. En el marco del proyecto la transferencia se realizó mediante talleres teórico-prácticos y cartillas técnicas específicas.

5.2.1. Cartillas técnicas sobre productos derivados del butiá

De los productos desarrollados y optimizados en base a butiá se seleccionaron ocho para su difusión, considerando la simplicidad del proceso y los equipos necesarios para su elaboración, los costos de formulación, el rendimiento y la aceptabilidad sensorial. Además, se procuró que estos productos pertenecieran a distintos rubros, de tal forma que puedan ser elaborados a nivel artesanal o industrial y consumidos o comercializados en diversos comercios locales y nacionales: heladerías, confiterías, restaurantes, panaderías, bombonerías, almacenes y supermercados, entre otros.

Se diseñaron seis publicaciones que conforman la serie *Frutos Nativos: Butiá* destinadas para su uso como guía de trabajo a pequeños o medianos elaboradores de alimentos, con recomendaciones productivas y de gestión. En estas cartillas se presentan las distintas etapas de elaboración de uno o dos productos mediante explicaciones simples e ilustrativas, aspectos de inocuidad y buenas prácticas de manufactura, costos y comercialización, de forma tal que es posible consultarlas de manera independiente del resto de la serie (Figura 1).



Figura 1. Serie de cartillas *Frutos Nativos: Butiá* publicadas en el marco del proyecto: 1: Helado; 2: Salsa para postres y helados; 3: Mermelada y dulce de corte; 4: Salsa agrídulce; 5: Bombones; 6: Galletitas y almendras garrapiñadas.

El contenido de las cartillas se distribuye en aproximadamente 20 páginas con cinco capítulos: Información general del tipo de alimento y sus ingredientes, Elaboración del producto en concreto, Buenas Prácticas de Manufactura, Comercialización y Costos y precios.

En el texto se maneja un vocabulario sencillo, la redacción es clara y los ejemplos facilitan la comprensión de las temáticas. Además, se incluyen ilustraciones representativas y esquemas, así como recomendaciones e información complementaria. A su vez, el diseño contribuye a una lectura más sencilla y amigable.

Las cartillas fueron entregadas gratuitamente a los asistentes de los talleres teórico-prácticos, así como a todas las instituciones involucradas en el proyecto. Evaluadas por los destinatarios como publicaciones prácticas, didácticas y fáciles de entender, resultaron de gran

utilidad para los componentes prácticos de los talleres de transferencia y cumplieron su función como herramienta de trabajo para los elaboradores y de difusión de los productos en base a butiá.

Las cartillas técnicas se encuentran disponibles para su descarga en la sección Publicaciones de la página web de LATU (www.latu.org.uy).

5.2.2. Talleres teórico-prácticos de elaboración de productos

La otra herramienta de transferencia de conocimientos y tecnologías desarrolladas en el marco del proyecto fueron los talleres teórico-prácticos dirigidos a micro y pequeños elaboradores de alimentos del departamento de Rocha.

Para facilitar la asistencia cada taller insumió una única jornada de aproximadamente ocho horas de duración y fue

dictado por duplicado en diferentes localidades del departamento en días consecutivos.

En la definición del lugar de realización se tuvieron en cuenta principalmente los requisitos de higiene, infraestructura y servicios específicos necesarios para la práctica de elaboración de alimentos. La instancia teórica del taller fue llevada a cabo en las mismas instalaciones o cerca del lugar donde se realizó el práctico.

La concreción de los talleres y la coordinación de fechas y lugares fue posible gracias a la articulación con la Intendencia de Rocha, gobiernos municipales, ONGs y escuelas técnicas locales.

Para la elección de las fechas se evitaron los meses de verano (debido a la intensa actividad turística del departamento) y se consideró la zafra del butiá, la disponibilidad de instructores y espacio y demás actividades previstas en la localidad que pudieran interferir o complementar los talleres.

La difusión y convocatoria se activó por medio de actores locales, radios, canales de televisión, ONGs, Secretaría de Comunicación de la Intendencia de Rocha, instituciones y otros referentes locales.

El contenido de los talleres incluyó: una breve presentación del proyecto y una introducción amena, didáctica e ilustrativa en los temas abordados en las

cartillas, la práctica de elaboración del alimento y, finalmente, la evaluación por parte de los participantes y la entrega de certificados de asistencia.

Los talleres fueron dinámicos, privilegiaron el vocabulario simple y fomentaron la participación de los asistentes, dando en cada momento respuesta a sus dudas.

Durante la práctica de elaboración se trabajó en grupos para lograr que la mayor parte de las personas pudieran participar activamente. Cada grupo elaboró el producto en base a butiá con el apoyo de los instructores.

Una experiencia exitosa

Entre noviembre de 2010 y mayo de 2011 se brindaron cuatro talleres teórico-prácticos por duplicado en distintas localidades de Rocha, de acuerdo al Cuadro 1 (Figuras 2 a 5).

Se alcanzó una convocatoria total de 84 participantes, que en promedio asistieron a más de dos talleres cada uno. De ellos, 29 están vinculados a 11 emprendimientos formales. El resto formaba parte de 42 microemprendimientos o eran emprendedores de desarrollo más incipiente, pero con la aspiración de obtener la información y el conocimiento necesarios para avanzar hacia la mejora de la producción y de sus ingresos.

Las actividades fueron muy bien evaluadas por los participantes, los respon-

Cuadro 1. Talleres teórico-prácticos de transferencia de tecnología realizados en Rocha en 2010 y 2011. Fuente: LATU *et al.*, 2012.

Taller Nº	Nombre	Fechas	Lugares
1	Elaboración de helado de butiá y salsa de butiá para postres y helados	25 noviembre 2010	Centro Cultural de La Paloma
		26 noviembre 2010	UTU Castillos
2	Elaboración de mermelada y dulce de corte de butiá	2 diciembre 2010	Club Social Progreso de Lascano
		3 diciembre 2010	Escuela Agraria de la ciudad de Rocha
3	Elaboración de salsa agridulce y bombones de butiá	11 abril 2011	Planta de elaboración de alimentos de Casa Ambiental en Castillos
		12 abril 2011	UTU Lascano
4	Elaboración de galletitas con fibra de butiá y almendras de butiá garrapiñadas	3 mayo 2011	UTU Lascano
		4 mayo 2011	UTU Castillos



Figura 2. Elaboración de salsa para postres de butiá en La Paloma. Noviembre de 2010. Fuente: Irisity *et al.*, 2011.



Figura 3. Elaboración de dulces de butiá en Lascano. Diciembre de 2010. Fuente: Irisity *et al.*, 2011.



Figura 4. Taller de elaboración de bombones y salsa agridulce en Castillos. Abril 2011. Fuente: Irisity *et al.*, 2011.

sables de los locales donde se desarrollaron y los instructores de los talleres, quienes las describieron como instancias que aportaron buenas herramientas para profundizar en un tema tan sensible en el departamento de Rocha como lo es el Palmar y sus productos derivados.

El contacto directo con los emprendedores permitió además evacuar consultas técnicas puntuales en temas como mejora de la tecnología utilizada, eficiencia e inocuidad de los procesos de elaboración de productos en base a butiá y alimentos en general.



Figura 5. Elaboración de bombones en Lascano. Abril de 2011. Fuente: Irisity *et al.*, 2011.

Cabe destacar la presencia de las escuelas técnicas y sus docentes, quienes por su rol en el territorio cuentan con un amplio potencial de convertirse en multiplicadores de conocimiento técnico sobre elaboración de productos derivados del butiá.

5.3. UNA MARCA QUE VALORICE EL BUTIÁ¹

Dadas las características únicas que distinguen la región de Rocha a nivel mundial, desde hace varios años se discute la posibilidad de identificar en forma diferencial al butiá y sus productos asociados como un camino hacia su valorización. En el marco del proyecto se estudiaron y definieron los pasos a seguir para la creación e implementación de un sello o marca que valore comercialmente la elaboración de productos en base a butiá.

La metodología utilizada fue fundamentalmente de corte cualitativo: entrevistas en profundidad a referentes de los sectores productivo y político administrativo, comerciantes y representantes de organizaciones de la sociedad civil. También se organizaron talleres sobre marketing territorial y marcas locales a los que fueron convocados elaboradores y otros actores locales.

En los distintos encuentros con productores y actores locales se analizó la factibilidad de crear una Marca Fuerte capaz de nuclear bajo un sello único al sistema compuesto por los productores de la zona, los actores individuales e institucionales vinculados con la producción y los productos elaborados en base a butiá. El fin de estas acciones es incidir en al menos cuatro grandes categorías de asuntos:

- Agregar valor comercial y simbólico al sistema, creando una forma común de identificación.
- Rescatar formas de elaboración manteniendo procedimientos tradicionales.

- Obtener garantías de calidad con la incorporación o el fortalecimiento de las buenas prácticas de producción.
- Lograr cohesionar a un grupo de productores que, si bien tiene muchos intereses comunes, se encuentra fragmentado y disperso, lo que a veces lleva a duplicar esfuerzos en lugar de sumarlos mediante acciones sinérgicas.

5.3.1. El camino a recorrer

Para crear e implementar una marca que fortalezca la identidad y posicione los productos del butiá en el mercado es necesario que todos los actores involucrados trabajen en forma articulada para poder ir paso a paso concretando acciones. Las siguientes etapas se consideran imprescindibles para recorrer este camino compartido.

- Cohesión de los actores involucrados en el proceso de producción

Es crucial que el grupo de elaboradores logre consolidarse y vincularse con otros actores individuales e institucionales relacionados al proceso de producción, de manera de que exista una fuerte cohesión, convicción y participación en el proceso de desarrollo de la marca.

- Compromiso de trabajar con una marca

Es preciso involucrar fuertemente a los elaboradores en relación a la necesidad de generar vínculos con los sistemas de certificación externos para lograr las garantías de calidad necesarias.

La idea es que los productos artesanales puedan ser reconocidos como productos de marca con garantía de higiene e inocuidad, de modo que sean percibidos como seguros por los consumidores.

Para lograr esta identificación el titular de la marca deberá tener personería jurídica. Esto obliga a constituir una asociación que será la responsable de redactar un reglamento sobre el uso de la

¹Es coautor del subcapítulo 5.3. Una marca que valore el butiá el Dr. en Comunicación Eduardo Rebollo, consultor de factibilidad técnica y económica y de creación e implementación de la marca (setiembre a noviembre de 2009).

marca en el que se establezcan normas y su forma de aplicación en cuanto a criterios de uso, entrega de etiquetas y eventuales suspensiones del derecho de uso de la marca, entre otros puntos, contribuyendo a ganar en legitimidad y transparencia en las decisiones.

- Selección del tipo de marca

En cuanto al registro de marcas, se considera que la mejor de las opciones sería utilizar una marca colectiva («marca paraguas») complementada con una indicación de procedencia.

La marca colectiva identificaría los productos del butiá y los diferenciaría en el mercado de otros similares elaborados por fuera de los requisitos del grupo de trabajo formado. Esto actuaría como un ícono que resume las características y atributos valiosos tanto del butiá como los del territorio al que pertenecen los productos y las formas artesanales y escalas familiares en las que son producidos.

- Señalamiento y valorización de las propiedades particulares de los productos

Además de asegurar al cliente la calidad e higiene del producto y del proceso de elaboración, debe buscarse también la mayor homogeneidad de las características sensoriales de los productos (color, textura, sabor, aroma, etcétera), en tanto les imprime estabilidad y confianza. Aunque sean artesanales, en general los consumidores procuran comprar alimentos similares a los que consumieron antes. Esto se aplica también a las elaboraciones que con la misma denominación proceden de distintos productores.

Es recomendable además identificar y señalar las propiedades beneficiosas del butiá y sus derivados que resulten de estudios científicos (y advertir efectos no deseados, si los hubiere), así como continuar investigando otras posibles cualidades y atributos.

- Identificación de los productos

Para identificar productos y elaboradores conviene mantener las marcas existentes, de manera de no perder este capital intangible acumulado por las mejor posicionadas en el mercado.

Para dar cuerpo y consistencia al grupo, se plantea colocar una contraetiqueta con la nueva marca en la parte posterior de los productos. Y añadir, además, una pequeña cartulina ligada al envase con un texto que destaque las características del producto y su forma de producción, el respeto hacia el ecosistema de los palmares y el carácter colectivo de la marca.

Es necesario mantener la armonía de estilos en aspectos visuales no estridentes y que connoten «naturalidad». Por ejemplo, utilizando tonos pastel, sin brillos, y papel reciclado.

5.3.2. Una marca colectiva es posible

La creación e implementación de una marca colectiva que valore los productos derivados del butiá en función a sus particularidades relativas al paisaje y al ecosistema que los incluye, es factible y relevante para el departamento de Rocha.

La implementación del elemento marcario requiere invertir recursos en aspectos administrativos, de organización y, fundamentalmente, de trabajo en grupo.

Cumplido este proceso la marca se constituirá sin duda en una importante herramienta de contribución al proceso de desarrollo local que contempla aspectos no solo económicos, sino también medioambientales.

La estrategia a seguir implica alcanzar el objetivo por aproximaciones sucesivas, convocando a participar activamente a todos los elaboradores e involucrados con el proceso productivo y comercial.

5.4. POSICIONAMIENTO DEL BUTIÁ EN EL MERCADO

La comercialización de los productos artesanales es un punto crítico dentro de la cadena de valor que con frecuencia se desestima al ponderar la fase productiva. Los productos alimenticios elaborados en base a butiá no son ajenos a esta realidad.

Para conocer más sobre la situación comercial de estos productos se estudiaron los canales de comercialización existentes y se elaboraron tres estudios de caso de empresas locales representativas. A partir de los datos recabados se identificaron y priorizaron potenciales canales de comercialización para los productos en base a butiá, compartiendo las conclusiones con los actores locales en talleres participativos.

5.4.1. La inserción comercial actual y potencial²

Para el estudio de la inserción en el mercado actual y potencial de los productos derivados del butiá en el departamento de Rocha se mantuvieron entrevistas con referentes de los sectores productivo y político-administrativo y con representantes de organizaciones de la sociedad civil locales. Posteriormente se desarrolló una encuesta donde los propios elaboradores locales participaron como encuestadores y recabaron información de los consumidores finales, comerciantes del ramo y decisores de compra en hoteles, restaurantes, heladerías y otros comercios de diferentes puntos del departamento.

Los resultados de la encuesta permitieron estimar la demanda, sus especificaciones y el precio que los consumidores estarían dispuestos a pagar. Esta información fue presentada y evaluada junto con los elaboradores y otros actores locales en el marco de talleres en los que también se brindaron herramientas de comercialización y ventas.

En base a la información obtenida a través de las entrevistas, la encuesta y los talleres participativos se definió una estrategia de inserción comercial basada en los atributos específicos de los productos derivados del butiá.

Un mercado con oportunidades

La realización de una encuesta a consumidores finales y puntos de venta de los productos en base a butiá permitió

conocer la opinión de los consumidores, ratificar conceptos como la importancia de la calidad y visualizar claramente la escasa presencia de estos productos en el mercado y su potencial.

Se identificó que en general se trata de un mercado con poco desarrollo en el que hay carencias evidentes en algunos temas fundamentales:

- Escasa oferta de estos productos.
- Desconocimiento local de la variedad de productos existentes.
- Bajo desarrollo empresarial a nivel de los elaboradores.
- Buena disposición de los elaboradores a adaptar sus producciones al mercado, como una manera efectiva de mejorar sus ingresos.
- Insuficiente apoyo a los elaboradores para que produzcan en función de los mercados.

Por otra parte, se detectaron las siguientes oportunidades:

- Los consumidores valoran la calidad de los productos y consideran que los precios existentes en Rocha son adecuados a la calidad y exclusividad de estos productos.
- El mercado considera que la vinculación con el departamento de Rocha le agrega valor a los productos.
- El 90% de los comerciantes de Rocha encuestados está dispuesto a agregar estos productos en su oferta (Figura 6).
- El 60% de los comerciantes de Rocha encuestados está dispuesto a proporcionarles un espacio diferenciado dentro de su comercio (Figura 6).
- La principal causa por la que no se comercializan o compran más estos productos es porque su oferta no es suficiente.
- Los comerciantes de Montevideo plantean interés en comercializar estos productos, principalmente

²Es coautora del subcapítulo 5.4.1 La inserción comercial actual y potencial, Silvia Camacho, consultora en la definición de canales de comercialización estables para la distribución y comercialización de productos a base de butiá (de octubre a diciembre de 2009).

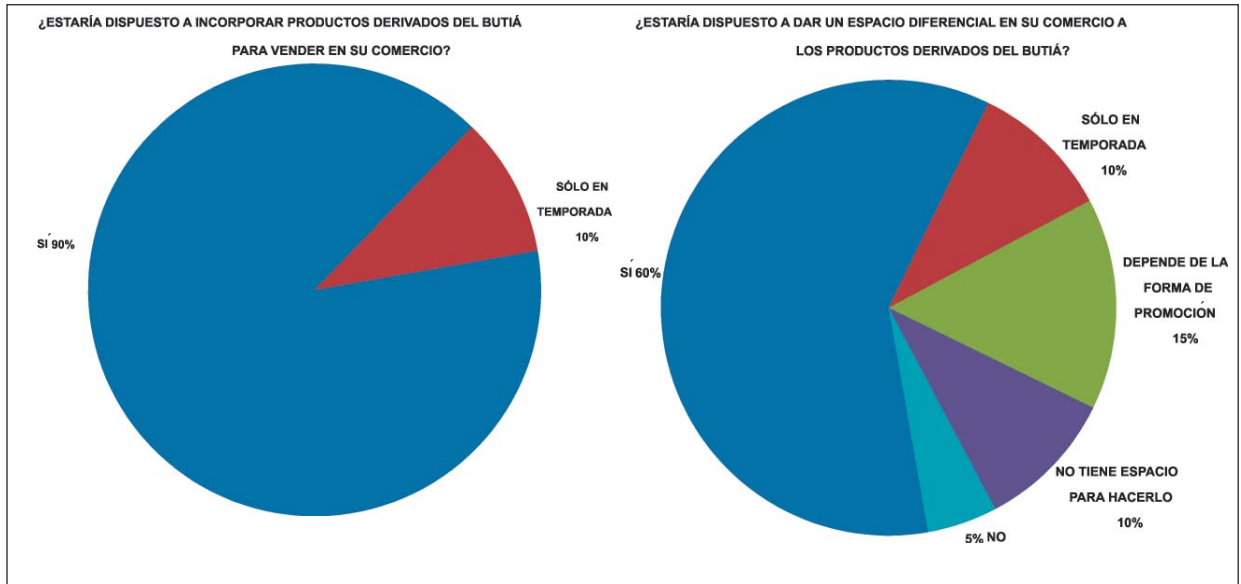


Figura 6. Resultados de disposición a incorporar productos derivados del butiá en los comercios y de darles un espacio diferencial. Fuente: Encuesta realizada entre noviembre y diciembre de 2009 (Camacho, 2009).

solicitados por jóvenes y extranjeros que los han conocido en Rocha pero consideran que sus precios son algo elevados.

Por otra parte, al ser los propios elaboradores locales quienes recabaron la información para las encuestas no solo se logró su involucramiento en el proceso, sino que les sirvió como herramienta alternativa para generar nuevos contactos con comercios y consumidores y conocer de primera mano los resultados. Muchos de ellos experimentaron que con una actitud activa en el mercado se logran resultados positivos y en varios casos lograron nuevos clientes, afianzando sus cualidades para comercializar.

Una propuesta de estrategia

La estrategia a seguir para consolidar la inserción en el mercado de los productos en base a butiá se divide en tres etapas consecutivas.

Primera etapa: Butiá es Rocha

- **Fortalecer el mercado local.** Priorizar el comercio minorista del departamento de Rocha y la venta directa a los consumidores locales y turistas. Lograr que los productos de butiá estén presentes en todo el departamento y que en hoteles y restaurantes de Rocha

se ofrezcan platos especiales en base a butiá.

- **Disminuir los costos de producción y venta para mejorar la competencia con productos masivos.** Una posibilidad es la creación de una red organizada de elaboradores, que además de contar con instrumentos que les permitan comprar insumos y materias primas en conjunto y realizar la distribución unificada de sus productos, puedan unirse para buscar apoyo para la formulación de planes de negocio, proyectos de inversión y capacitación en gestión empresarial.
- **Diferenciar los productos de los de la competencia.** Resaltar aquellos aspectos particulares de los productos derivados del butiá que los diferencien del resto, como por ejemplo el hecho de que representan al departamento de Rocha y que se originan de un ecosistema único en el mundo. Otros puntos destacables podrían ser la calidad de la elaboración, el respaldo de la marca y de determinadas instituciones.

En los puntos de venta ubicar los productos de butiá separados de los de la competencia, por ejem-

plo, utilizando exhibidores especiales.

Generar una marca común, que unifique y certifique la calidad de los productos y que contribuya a lograr que el butiá sea reconocido como producto local por rochenes y turistas (ver punto 5.3).

Segunda etapa: De lo local al resto del país

- **Realizar acuerdos con industrias locales y nacionales** para la utilización de derivados del butiá como materia prima de productos industrializados.
- **Fortalecer la presencia en las grandes superficies y comercios especializados del mercado montevideano** de productos procesados en base a butiá. El conocimiento de los turistas de Rocha de productos en base a butiá en la primera etapa generará una demanda en el resto del país. Esto permitirá que los elaboradores negocien en otras condiciones con las grandes superficies y comercios en general, haciendo posible concretar esta segunda etapa.

Tercera etapa: Consolidación y desarrollo

- **Complementar diferentes canales de comercialización** a los efectos de que los productos sean reconocidos en Uruguay y el mundo tanto por ser representativos de Rocha como por su nivel de calidad.

5.4.2. Estudios de caso³

Los emprendimientos estudiados se seleccionaron en función al volumen estimado de ventas de productos en base a butiá y a sus diferentes formas de organización y gestión de los procesos. El abordaje del análisis fue de corte participativo, para dar lugar a la opinión de los elaboradores y de otros referentes locales y generar el involucramiento necesari-

rio. Se tomaron en cuenta diversos aspectos relativos al contexto en el que estos emprendimientos estaban inmersos y se garantizó confidencialidad en el uso de la información recabada y generada.

Las conclusiones del análisis de los estudios de caso se difundieron en talleres. Si bien fue amplia, la convocatoria a estas instancias se focalizó en las empresas y/o emprendedores que manifestaron el mayor compromiso e interés en el negocio del butiá. En los talleres también se brindaron herramientas para el registro y manejo de la información del emprendimiento y para la elaboración de un plan de negocios, con el objetivo de apoyar en la resolución de dificultades y/o debilidades detectadas durante el desarrollo de los estudios.

Diferencias y semejanzas

La principal diferencia identificada entre los emprendimientos estudiados fue su grado de desarrollo.

El emprendimiento con mayor grado de desarrollo, mejores niveles de rentabilidad y relativa fuerte presencia en el mercado local y nacional se caracterizó por ser familiar, tener amplia trayectoria, conocimiento del mercado, visión de negocio y metas claras y definidas, y llevar correctamente los registros de la empresa.

Otro de los emprendimientos estudiados, de tipo asociativo y de grado de desarrollo incipiente, surgió a partir de un proyecto financiado por la cooperación internacional. Al momento del estudio, con parte de sus costos subsidiados, dio buenos niveles de rentabilidad, sin embargo, sus integrantes obtenían ingresos marginales. Las principales debilidades identificadas fueron la ausencia de estrategia comercial, la dependencia de sus participantes con respecto a otras obligaciones laborales y familiares y la gestión del emprendimiento.

El tercer caso estudiado, también de tipo asociativo y de grado de desarrollo incipiente, presentó una rentabilidad moderada. Se constituía como fuente de

³Es coautora del subcapítulo 5.4.2. Estudios de caso, la Ec. Analía Mariño, consultora para el estudio de los costos de producción y la elaboración de planes de negocio en tres emprendimientos representativos de elaboradores en Rocha (julio a noviembre de 2010) y la difusión de los resultados (febrero a marzo de 2011).

trabajo genuina, logrando generar ingresos para quienes lo integraban.

A pesar de las diferencias halladas entre los tres emprendimientos seleccionados fue posible extraer las siguientes características en común:

Fortalezas

- Incorporación de normas de calidad, conocimientos e infraestructura adecuada para la elaboración de los productos.
- Adecuados estándares de calidad alcanzados.
- Bajo endeudamiento con terceros.

Debilidades

- La comercialización aparece como una de sus principales debilidades. Aunque los productores dijeron estar dispuestos a adaptar sus producciones al mercado se pudieron observar algunos indicios de resistencia al cambio. Asimismo, no han realizado un estudio de mercado profundo que les permita conocer qué productos les reportan mayores ingresos o cuáles son las características valoradas de los productos.
- No se percibió la existencia de cooperación entre los emprendimientos considerados en el estudio para la mejora en la competitividad. Estos solo interactúan puntualmente.
- En lo que se refiere a la gestión, la calidad de la información a la que se tuvo acceso en general es insuficiente e incompleta. En todos los casos se entremezclaban las finanzas del negocio y las finanzas de los hogares de las personas que los integran. En algunos los registros de información eran precarios o inexistentes.
- El riesgo del negocio recae excesivamente sobre los socios/familiares, debido al bajo endeudamiento con terceros.

- Presentan capacidad ociosa o subutilización de la planta de elaboración.

Oportunidades

- Existe interés y apoyo de parte de distintas instituciones gubernamentales o de la sociedad civil organizada y de actores privados en promover la producción local llevada adelante por elaboradores de pequeña escala.
- Gran potencial turístico de la zona. Los productos artesanales típicos son de un alto valor sociocultural si se considera que la materia prima es original y emblemática del territorio.

Amenazas

- Por tratarse de empresas pequeñas o familiares, cualquier factor que afecte a alguno de los integrantes impacta directamente sobre ella.

Resultados compartidos

Con el objetivo de compartir el estudio realizado y enriquecerlo mediante la construcción colectiva de posibles estrategias para el desarrollo sostenible de los emprendimientos, se realizaron talleres de difusión y discusión de los resultados (Cuadro 2, Figura 7).

En estos talleres participaron 51 personas, la gran mayoría elaboradores artesanales que comercializan sus productos. Se contó además con una presencia minoritaria de personas que proyectaban o tenían interés en emprender actividades de este tipo, pero que aún no habían iniciado actividades comerciales.

El contenido de los talleres incluyó una breve presentación del proyecto y los participantes, la introducción del estudio llevado a cabo y una exposición de herramientas de gestión (registro y manejo de la información, plan de negocios, matriz FODA y su aplicación para la elaboración de estrategias). Las sesio-

Cuadro 2. Talleres de difusión y discusión de los resultados de los estudios de caso realizados en Rocha en 2011. Fuente: LATU *et al.*, 2012.

Nombre	Fecha	Lugar
Alimentos artesanales, cómo mejorar el negocio	31 marzo 2011	Club Progreso de Lascano
	1º abril 2011	Centro Comercial e Industrial de Rocha
	1º abril 2011	Club Juventud y Progreso de Castillos



Figura 7. Taller de difusión y discusión de los resultados de los estudios de caso realizado en Rocha, 2011. Fuente: Mariño, 2011.

nes culminaron con un trabajo en subgrupos: a partir de casos hipotéticos los participantes elaboraron una matriz FODA y analizaron distintas estrategias para el desarrollo sostenible del emprendimiento.

Entre los participantes se constató el fuerte reconocimiento de que los esfuerzos de los elaboradores artesanales se concentran generalmente en la elaboración de los productos, descuidando elementos de gestión y comercialización fundamentales para el éxito de los emprendimientos.

La actividad fue evaluada positivamente por los asistentes, que expresaron durante los talleres su entusiasmo y participación activa, brindando comentarios oportunos y ejemplos relacionados con el contenido de la propuesta.

5.4.3. Observaciones finales

Del análisis de los canales de comercialización y los estudios de casos realizados se destaca la necesidad de fortalecer los emprendimientos elaboradores de alimentos derivados del butiá en lo relativo a la gestión empresarial y a la comercialización de sus productos.

Asimismo, resulta fundamental que los emprendimientos elaboradores recorran un camino hacia el asociativismo, como forma de fortalecerse y lograr competir en mejores condiciones.

Se entiende esencial diferenciar los productos en base a butiá en los puntos de venta y por su valor nutricional, calidad y aspectos identitarios vinculados al Palmar. En primera instancia, es preciso priorizar la inserción en el mercado local,

aprovechando de esa forma el gran potencial turístico del departamento de Rocha.

Finalmente, es conveniente que las distintas instituciones de apoyo coordinen las acciones que desarrollan sin descuidar aspectos relacionados con el desarrollo social, económico y ambiental.

5.5. BIBLIOGRAFÍA

- BURZACO, P.; RUIZ-DÍAZ, M. F.; SOSA, J.; PINTO, A.** 2010a. *Helado*. Montevideo: LATU. Serie Frutos Nativos: Butiá; 1. Publicación del proyecto.
- BURZACO, P.; RUIZ-DÍAZ, M. F.; SOSA, J.; PINTO, A.** 2010b. *Salsa para postres y helados*. Montevideo: LATU. Serie Frutos Nativos: Butiá; 2. Publicación del proyecto.
- BURZACO, P.; RUIZ-DÍAZ, M. F.; SOSA, J.; PINTO, A.** 2010c. *Mermelada y dulce de corte*. Montevideo: LATU. Serie Frutos Nativos: Butiá; 3. Publicación del proyecto.
- BURZACO, P.; RUIZ-DÍAZ, M. F.; SOSA, J.; PINTO, A.** 2011a. *Salsa Agridulce*. Montevideo: LATU. (Serie Frutos Nativos: Butiá; 4. Publicación del proyecto.
- BURZACO, P.; IRISITY, M.; RUIZ-DÍAZ, M. F.; SOSA, J.; PINTO, A.** 2011b. *Bombones*. Montevideo: LATU. Serie Frutos Nativos: Butiá; 5. Publicación del proyecto.
- BURZACO, P.; IRISITY, M.; RUIZ-DÍAZ, M. F.; SOSA, J.; PINTO, A.** 2011c. *Galletitas y Almendras Garrapiñadas*. Montevideo: LATU. Serie Frutos Nativos: Butiá; 6. Publicación del proyecto.
- CAMACHO, S.** 2009. *Definición de canales de comercialización estables para la*

distribución y comercialización de productos a base del fruto de la palmera Butiá. Montevideo, LATU: (Informe de consultoría del proyecto).

IRISITY, M. 2011. *Metodología de elaboración de las cartillas técnicas.* Montevideo: LATU. Informe de avance del proyecto.

IRISITY, M.; SOSA, J. 2011. *Talleres de transferencia a elaboradores locales.* Montevideo: LATU. Informe de avance del proyecto.

LATU; FACULTAD DE QUÍMICA; FACULTAD DE AGRONOMÍA. 2012. *Informe final del proyecto Aprovechamiento Agroalimentario del Fruto de la Palmera Butiá.* Montevideo, LATU.

MARIÑO, A. 2010. *Estudios de los costos de producción y elaboración de planes de negocio de tres emprendimientos representativos del departamento de*

Rocha que elaboren productos a base del fruto de la palmera Butia capitata. Montevideo: LATU. Informe de consultoría del proyecto.

MARIÑO, A. 2011. *Informe de sistematización de talleres «Alimentos artesanales, cómo mejorar el negocio».* Montevideo: LATU. Informe de consultoría del proyecto.

MARTÍNEZ, N.; BELUCCI, I.; DELLACASSA, E. 2012. *Caracterización aromática y análisis de minerales.* Montevideo: Cátedra de Farmacognosia y Productos Naturales, Facultad de Química, Universidad de la República.

REBOLLO, E.; GALLICCHIO, L. 2009. *Estudio de factibilidad para la creación e implementación de un sello o marca que valore comercialmente los productos en base a butiá.* Montevideo, LATU. Informe de consultoría del proyecto.

Carlos Ayres¹, María José Crosa²,
Mercedes Rivas³,
Eduardo Dellacassa⁴

¹LATU

²Facultad de Agronomía. UDELAR

³Facultad de Química. UDELAR

Capítulo 6

Una mirada hacia adelante

Como lo hemos destacado a lo largo de todo este trabajo, vale recordar que la palmera butiá está estrechamente vinculada a la identidad de los pobladores de Rocha. Presente en el escudo del departamento, en las expresiones plásticas, en la poesía, en la música, en el paisaje y en muchos jardines, es, de hecho, una de las características que da a Rocha un rasgo particularmente singular y diferente a otros departamentos de nuestro país.

El vínculo estrecho y aún vigente entre este ecosistema y la comunidad se comenzó a construir hace miles de años, y fue consignado por antiguos pobladores que habitaban esos territorios en un sinfín de registros sobre el uso de la palmera butiá, por ejemplo, para subsistir (del Puerto, 2011; Gascue *et al.*, 2009).

En el largo periodo transcurrido las diferentes aplicaciones de los componentes de la palmera han ido evolucionando y muchas veces enriqueciéndose con conocimientos que le fueron aportando mayor valor a los productos provenientes sobre todo de sus frutos y hojas.

Este proyecto se inserta en ese extenso proceso buscando hacer un aporte tanto en lo que se refiere a la construcción de conocimiento técnico, como a la forma de realizar la intervención.

El trabajo partió del reconocimiento y el respeto a lo existente y la intervención se basó en la realidad y las necesidades explícitas y concretas de la gente del territorio, que fue tomada como protagonista, haciendo posible su involucramiento y la mejor apropiación de los nuevos conocimientos.

A partir de este enfoque de intervención, diferentes instituciones asumieron

el desafío de participar en el proceso de mejora de las tecnologías asociadas al procesamiento del butiá, incidiendo en el desarrollo sostenible de su cadena de producción.

En el marco de las intervenciones puntuales e individuales que las instituciones venían realizando se consideró valioso y necesario aunar esfuerzos y recursos en un proyecto para trabajar en conjunto y lograr un mayor impacto.

La Facultad de Agronomía y de Química, el LATU, el Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA) del INIA, el gobierno local y varios actores y referentes del territorio nos planteamos llevar adelante este proyecto con la idea de que todo el conocimiento que construyéramos juntos lo volcáramos al medio como una contribución al proceso productivo del butiá, tan relevante en el departamento de Rocha. Y esta publicación busca ser una forma más de socializar sus resultados.

En el marco del proyecto se estudiaron todos los eslabones de la cadena productiva del butiá. Se abordaron los problemas, de acuerdo a las necesidades planteadas por los locales rocheneses, con una metodología liderada por técnicos y profesionales que tenían miradas diferentes según su formación. Si bien el estudio fue amplio, se focalizó en tres pilares fundamentales: la conservación de los palmares, el aprovechamiento integral del fruto y el compartir *in situ* el conocimiento con los elaboradores de la zona.

La conservación de los palmares requiere de un manejo responsable en la extracción del fruto. En el capítulo 2 se

realiza un estudio de situación y se proponen pautas de extracción para que el acto de la cosecha sea un aporte a la sostenibilidad del ecosistema.

El valor nutricional y sensorial del fruto dependerá de las condiciones de cosecha y los procesos de transformación. En los capítulos segundo, tercero y cuarto del presente libro se estudia ese aspecto en las condiciones de cosecha y, con más profundidad, el valor nutricional del fruto fresco, las condiciones de almacenamiento para su procesamiento y el desarrollo de productos con una tecnología seleccionada y trabajada para que fuera accesible para los elaboradores de la zona.

Se diseñaron y construyeron cuatro equipos específicos para el mejor aprovechamiento de cada componente del fruto. A partir del fruto fresco se obtuvieron subproductos de gran valor nutricional como la pulpa tamizada, fibra y almendras, que se utilizaron para la elaboración de helado, salsa para postres y helados, mermelada, dulce de corte, salsa agrídulce, relleno de bombones, galletitas y almendras garrapiñadas.

Por medio de la transferencia de conocimiento, la democratización y apropiación de la información en el territorio, el proyecto apuesta al desarrollo continuo de los pequeños elaboradores de Rocha a través de la oferta de productos de alta calidad y con fuerte identidad local, y busca tanto mejorar la calidad de vida como difundir y dar mayor valor al ecosistema palmar, emblema del departamento.

Se publicaron cartillas técnicas y se llevaron a cabo talleres donde se difundió y compartió con los elaboradores el conocimiento del fruto y su procesamiento a pequeña escala. También se estudiaron etapas y definieron los pasos para la creación de una marca que diera mayor valor a los productos a base del fruto butiá, un camino percibido como factible e importante en el desarrollo de la cadena de valor del fruto. Por otra parte, se analizaron los canales de comercialización existentes y potenciales y se elaboraron tres estudios de caso de empresas locales, donde se identifican las restric-

ciones y se plantea una estrategia de desarrollo comercial. Estas temáticas se presentan en el capítulo 5.

Los emprendimientos y elaboradores de productos juegan un rol importante en la conservación del palmar, a través de prácticas sostenibles en la cosecha y procesamiento de los frutos. Si bien el proyecto dedicó gran parte de sus recursos a aportar a generar esta conciencia, el grado de madurez de los emprendimientos evaluados indica la necesidad de profundizar las acciones de apoyo para promocionar el desarrollo.

Los lineamientos están definidos, la información necesaria acerca del fruto y su procesamiento es suficiente para continuar avanzando en el desarrollo del negocio y los contenidos que surgieron en el marco de este proyecto se encuentran disponibles y organizados en esta publicación. Esperamos entonces que resulten útiles tanto a aquellos que investigan en el presente, para ampliar sus líneas de trabajo y mejorar sus propuestas, como a los elaboradores, para que puedan implementar las tecnologías y los conocimientos en aras de un mayor beneficio y una mejor gestión de sus emprendimientos.

En este contexto, quienes realizamos este proyecto esperamos que los actores involucrados se vean estimulados e interpelados a continuar la búsqueda de la sostenibilidad de este ecosistema de enorme importancia.

BIBLIOGRAFÍA

- DEL PUERTO, L.** 2011. *Silicofitolitos como indicadores paleoambientales. Bases comparativas y reconstrucción paleoambiental a partir del Pleistoceno tardío en el SE del Uruguay*. Editorial Académica Española, Alemania.
- GASCUE, A; LÓPEZ MAZZ, J; VILLAMARZO, Eugenia; DE LEÓN, Verónica; SOTELO, M.; ALZUGARAY, S.** 2009. La organización de la tecnología lítica de los pobladores tempranos del este de Uruguay. En: *Intersecciones antropol.* 10(1): 63-73.

Impreso en Editorial Hemisferio Sur S.R.L.
Buenos Aires 335
Montevideo - Uruguay

Depósito Legal 365-435/14