

# Fruto autóctono butiá: innovación y transferencia tecnológica

Betancurt, P. <sup>(1)</sup>, Gioscia, D. <sup>(1)</sup>, Ayres, C. <sup>(1)</sup>, Arcia, P. <sup>(1)</sup>

Contacto: dgioscia@latu.org.uy

<sup>(1)</sup> Departamento de Proyectos Agroalimentarios, Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU)

Recibido: 23/06/2008 - Aprobado: 10/10/2008

## Resumen

Desde las primeras décadas del siglo XX existen referencias (Cardoso, 1995) sobre emprendimientos domésticos y comerciales que citan productos a base de butiá.

En 1998 el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) comienza a incursionar en asesoramientos a emprendimientos sobre este tema, y en 2006 lo retoma desde un ángulo más industrial, planteando la idea de desarrollar comercialmente productos a base de butiá, fruto de la palmera *Butia capitata*, autóctono de la zona Este de la República Oriental del Uruguay. Estos productos de habitual consumo y elaboración casera están muy incorporados a la cultura local y su comercialización aún es muy pequeña.

A través del conocimiento de los saberes locales y de la incorporación de tecnología se busca desarrollar, adecuar y/o mejorar productos de buena calidad de pequeños elaboradores.

El presente trabajo tiene dos ejes: desarrollo de productos a base de butiá, junto con el diseño del equipamiento adecuado para su procesamiento, y la transferencia tecnológica de los conocimientos generados a los pequeños elaboradores de esta zona de Uruguay que le permitan mejorar su calidad de vida. Dentro de estos productos se encuentran: pulpa de butiá para diferentes usos (ej. relleno para bombones) y productos a base de semillas del butiá (ej. almendra tostada para rellenos).

Respecto al equipamiento adecuado para estos procesos, se ve la necesidad de diseñar un equipo para la extracción de las semillas, otro para la extracción de pulpa del butiá y una templadora para chocolate. Los resultados esperados son la mejora y/o desarrollo de productos a base de butiá reconocidos en el medio local, promoviendo la interacción con otras actividades (turismo sustentable), dentro de un marco que favorezca la preservación del ecosistema y la generación de canales de comercialización estables para los productos.

Palabras clave: *Butia capitata*, cultura local, elaboradores, productos a base de butiá, transferencia tecnológica.

## Abstract

The “butiá” is the fruit of the *Butia capitata* palm, native of the East of the República Oriental del Uruguay. The idea of developing products based on “butiá” have been roaming in our minds for many years. Products made from butiá are common and home made in the area and their commercialization is still very local and small. Using the local knowhow and providing technology, we are aiming to adequate and/or improve the good quality products of the small artisans.

This paper has two objectives. The first is the development of products made from butiá along with designing the adequate equipment to process them. The second is the technological transfer of the knowledge involved to every artisan in this area of our country, so they can finally improve their quality of life. Among the products we can find “butiá pulp” for different uses, for example to fill in chocolates, and products based on the seeds of butiá, for example toasted seeds for fillings. In respect to the equipment for this process, it is necessary to design a mechanism to extract the seeds, another to extract the pulp and a chocolate warmer. We aim to improve and/or develop products based on butiá which are already well known locally, and thus to promote the interaction with other activities (like self sustained tourism) in a setting that will be friendly with the preservation of the local ecosystem and the creation of commercialization channels for the products.

Key words: *Butia capitata*, products based on “butiá”, local knowhow, small artisans, technological transfer.

## Introducción

En el Este de la República Oriental del Uruguay se desarrolla un ecosistema particular vinculado a la palmera *Butia capitata* (conocida como butiá), que se extiende en unas 70.000 ha en el departamento de Rocha. Según Rivas Latorre y Barilani (2004):

“Estas comunidades vegetales son reconocidas por su diversidad biológica, valor escénico y cultural, y el uso tradicional de sus frutos”. “La ausencia de regeneración, y el envejecimiento de los individuos coetáneos que conforman los palmares actuales, colocan a estas comunidades vegetales en serio riesgo de extinción”.

Este ecosistema único en el mundo se encuentra en riesgo y debe ser preservado mediante un conjunto de medidas: conservación de los

ejemplares, establecimiento de áreas protegidas, cultivos comerciales (desarrollo de viveros) y valoración económica de sus productos realizando los servicios ambientales (Baez, 2000; Pérez et al. 1997). Se han hecho estudios de caracterización de los palmares (Barilani, 2002), así como de su distribución (Zaffaroni, 2004) y la viabilidad (Pérez et al. 1997) y diversidad genética del *B. capitata* (Rivas Latorre, 1997). El fruto autóctono butiá ha sido empleado en la elaboración de diferentes productos muy incorporados a la cultura local y varios de ellos se comercializan actualmente. Estudios han demostrado que frutos como el butiá, por su alto contenido en carotenoides, contribuyen significativamente como antioxidantes y como reguladores del sistema inmune (Jacques et al. 2007). El fruto autóctono butiá es esférico u oblongo, de hasta 25 mm de diámetro, de color amarillo o anaranjado, con pulpa jugosa y abundante (PROBIDES, 1994). Este fruto crece en la palmera arracimado, formando los comúnmente llamados “cachos”

de butiá (Figura 1). Presentan un corazón, el endocarpo leñoso, conocido localmente como coquito (Figura 2), extremadamente duro. Este coquito casi esférico, de aproximadamente 15 mm de diámetro, contiene las semillas conocidas popularmente como almendras (Pereira et al. 2008). Los productos comestibles aprovechables del butiá son la pulpa y las almendras.



Figura 1. "Cacho de butiá".



Figura 2. Coquitos de butiá.

En los últimos años, el LATU ha estado trabajando con elaboradores de la zona y ONG's en el desarrollo de productos a base de butiá. Este proceso se desarrolla con la colaboración de la Intendencia Municipal de Rocha, de forma de aunar esfuerzos y recursos con el propósito de rescatar los saberes locales y de incorporar la tecnología apropiada que permita desarrollar, adecuar y/o mejorar productos de buena calidad para la pequeña producción artesanal.

El presente trabajo tiene como objetivo, por tanto, promover el desarrollo agroalimentario local, sustentable ambientalmente, en la zona del Este del Uruguay mediante la innovación y mejora de productos vinculados al fruto del butiá.

La actividad planteada tiene dos ejes: el desarrollo de productos vinculados al fruto autóctono butiá, junto con el diseño del equipamiento adecuado para su procesamiento, y la transferencia de los conocimientos generados a grupos de elaboradores de la zona Este del Uruguay, donde crece la palmera *B. capitata*. Los productos, equipos y tecnologías implementadas son transferidas a estos grupos de elaboradores de modo que puedan replicarlas, promoviendo así al desarrollo local sustentable de este sector de la población.

En lo que respecta al desarrollo de productos, un rubro que se visualiza con potencial comercial es el de la bombonería. Para ello se perfila con cierto interés elaborar bombones con rellenos, aprovechando las distintas partes comestibles del fruto: la pulpa y la almendra (Jorge Cabrera, 2007; Jorge Cabrera y Capdevila, 2005).

Este tipo de productos requiere del equipamiento adecuado para alcanzar la calidad deseada en el producto final. A los fines de este trabajo se plantea el diseño de tres equipos: tamizadora, quebradora de coquitos y templadora de chocolate.

Históricamente el proceso de pulpado incluyó pelado manual, cocción y tamizado por colador doméstico. El proceso en su totalidad era muy lento, lo cual no favorecía la obtención de una pulpa de calidad con un rendimiento adecuado final. De allí la necesidad de incorporar la mecanización del proceso para acelerar la fabricación y evitar el deterioro de calidad, e incrementar los rendimientos de producción.

En cuanto a la obtención de la almendra, hoy se realiza manualmente, mediante la rotura del coquito uno por uno. Como en el caso anterior, se entiende necesario diseñar un equipo que quiebre el coquito de forma mecánica y eficiente, para aumentar el rendimiento

del proceso y dañar lo menos posible las almendras.

Finalmente, para obtener bombones, ya sean rellenos como macizos, se debe disponer del chocolate templado adecuadamente. Para ello resulta necesario contar con una templadora en la cual se derrite y mantiene el chocolate a la temperatura de trabajo.

## Materiales y Métodos

### Insumos:

- Butiá
- Azúcar de caña
- Chocolate blanco
- Fondant
- Agua
- Sal gruesa (cloruro de Sodio)
- Hipoclorito
- Potes plásticos

### Equipamiento utilizado:

- Balanza de planta, máx 500 kg, marca FLORENZ
- Tinajas de lavado de acero inoxidable
- Paila de doble camisa marca HWOLFF de 120 litros de capacidad total
- Tamizadora marca LEONHARDT Modelo 300, año 1977
- Tamizadora de butiá (diseñada para este fin)
- Quebrador mecánico del endocarpo leñoso (diseñado para este fin)
- Horno, marca BAKE OFF, con ventilación forzada utilizando una temperatura de secado de 70 °C.
- Templadora de chocolate (diseñada para este fin)
- Cámara de -20 °C marca TUPINIQUIM
- Refractómetro, marca ABBE, modelo MARK II
- pHímetro, marca DIGITAL METER modelo DIGI 610 WTW

### Métodos analíticos:

- pH: método ISO 1842 : 1991 (E).
- °Brix método ISO 2173 : 2003 (E).
- Humedad basado en método gravimétrico a Presión atmosférica. Composition and analysis of foods Pearson's ninth edition, 1991.
- Cenizas basado en Norma Unit 548-82 /método gravimétrico.
- Proteínas basado en método Kjeltex, Foss- Tecator.
- Fibra Alimentaria Total basado en método enzimático gravimétrico. Official Methods of analysis of A.O.A.C. International, 16ª Ed., 1996, método 985.29.
- Carbohidratos totales por diferencia: 100-[Humedad (g/100gr) + Cenizas (g/100gr) + Fibra Alimentaria total (g/100gr) + Proteínas (g/100 gr)].

### Parte experimental

A continuación se presentan las metodologías empleadas en el diseño de los equipos.

#### 1-A) Diseño de equipos

##### Tamizadora

Para obtener la pulpa se retira el coquito (endocarpo leñoso). Se plantea realizar dicho procedimiento con una tamizadora de pulpa de tomate adaptada a las condiciones de trabajo con este tipo de frutos. Además de retener el coquito, la tamizadora debe mantener gran parte de la fibra del fruto, para evitar que en algunas preparaciones gastronómicas o en conservas pierdan atractivo en degustación en boca.

Para el diseño de este equipo se tomó como base una tamizadora de la planta piloto del LATU, de origen alemán, la cual tamiza tomate

separando pulpa por un lado y piel y semillas por otro. Las dimensiones de la tamizadora son: altura 140 cm, ancho 45 cm largo 75 cm. Sus características operativas son: 710 rpm para la primera velocidad, 2 hp totales de potencia del motor. Dadas las diferentes características de uno y otro fruto (tomate y butiá), se debe realizar una adaptación del equipo para cumplir sus nuevos cometidos. Los cambios a realizar son: malla del tamiz de 3 mm (tamaño de partícula tal que deja pasar la pulpa pero no la fibra), modificación de la potencia y revoluciones del motor, distancia e inclinación de los raspadores - limpiadores (entre ellos y el tamiz) y definición del tamaño del equipo en función de los volúmenes y prestaciones que se pretenden obtener de la pulpa de este particular fruto.

### Quebrador mecánico del endocarpo leñoso (“coquito”)

El objetivo del equipo a diseñar es romper el coquito para la obtención de la semilla (conocida popularmente como almendra). Los parámetros fijados para el diseño son que opere en forma manual y continua, para una pequeña producción con un rendimiento de 100 kg de coquitos quebrados por hora.

El concepto utilizado para este diseño es el de dos placas de acero inoxidable, donde una de ellas presenta movimiento de vaivén, formando un pequeño ángulo que no deja que los coquitos pasen sin ser rotos. Un parámetro a tener en cuenta es la clasificación por tamaño, lo que permitirá una acertada calibración del equipo, de manera que el porcentaje de almendras rotas no sea mayor al 10 %.

### Templadora de chocolate

Las condiciones actuales tanto para derretir como para templar el chocolate empleadas por los elaboradores de alimentos no ofrecen garantías a la hora de los controles de proceso requeridos. Existe además una posible contaminación con agua por el empleo inadecuado de los “Baños María”.

En el uso de microondas se constata que los recipientes usados no son aptos para este sistema, que su lavado es ineficiente y que se generan problemas de exceso de temperatura debido a las diferentes potencias con las que trabajan estos equipos.

Resulta fundamental diseñar una templadora cuya capacidad sea adecuada y ofrezca condiciones de trabajo y manipulación aptas para alimentos. Este equipo debería ser de fácil operación por parte de los manipuladores de alimentos a quienes está destinado, que permita su fácil limpieza y sanitización, así como su fácil desarmado para la tarea. Asimismo es importante que sea de bajo costo y de bajo consumo eléctrico.

El diseño de este equipo está basado en la idea del uso doméstico del “Baño María”; consiste en dos recipientes, uno dentro del otro y desmontables, de modo de poder agregar o quitar el agua y permitir su fácil limpieza. Cuenta con dos unidades controladoras de la temperatura (termostatos de rango variable) a fin de derretir y templar el chocolate en las mejores condiciones posibles. El material elegido para la construcción de las piezas en contacto con el alimento es el acero inoxidable.

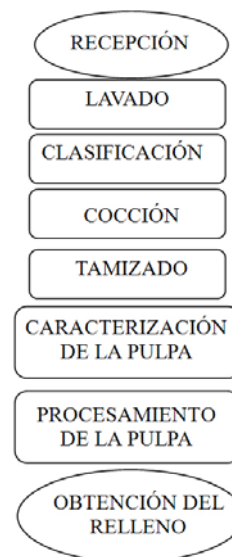
En el diseño planteado no existe posibilidad de que el chocolate se contamine con agua.

Una vez definidos los requisitos y parámetros del nuevo equipo, y como fase previa a su escalamiento comercial, se realizan todas las pruebas y ajustes en planta piloto del LATU, para luego comunicarlas a los posibles interesados. Estos interesados, satisfechos con el modelo presentado, solicitan a una empresa metalúrgica la construcción del mismo bajo parámetros aportados por LATU.

## 1-B) Desarrollo de productos

### Proceso tecnológico de obtención de pulpa de butiá para rellenar bombones

Diagrama de flujo:



#### Recepción

La fruta se recibe en los denominados “cachos”, se pesa (P1, Tabla 4) y aprecia visualmente el estado sanitario y madurez de los frutos.

#### Lavado

Esta etapa se realiza en dos partes. En la primera se colocan los frutos bajo chorros de agua, de manera de retirarle impurezas visibles (hojas, tallos, tierra, etc.). En la segunda se sumergen estos frutos en agua potable clorada (entre 20 y 30 ppm de cloro) durante cinco minutos.

#### Clasificación

Se toman en cuenta parámetros como estado sanitario, madurez y color, descartando aquellos frutos que se encuentren en mal estado o que su madurez no sea la adecuada. Se pesan los frutos seleccionados (P2, Tabla 4).

#### Cocción

Los frutos seleccionados se colocan en paila de doble camisa (vapor) con agua, en una relación de 60/40 (kg de fruta / kg de agua) para provocar su cocción, lo que lleva a obtener un puré de fruta que contiene disperso color, sabor y aroma propios del butiá. El punto final de cocción se determina cuando los frutos comienzan a abrirse y el coquito se quiere desprender de la pulpa.

#### Tamizado

Dado que este fruto presenta un corazón o semilla (coquito) extremadamente duro, éste se retira con la tamizadora (equipo diseñado para este fin).

#### Caracterización de la pulpa (Análisis físico químico)

Una vez obtenida la pulpa, ésta se analiza bajo parámetros de sólidos solubles (grados Brix) con valores entre 5 y 7 y valores de pH entre 2,8 y 3,2.

#### Procesamiento de la pulpa (Incorporación de ingredientes)

La pulpa se coloca en paila y se le incorporan partes iguales de azúcar de caña, concentrando la mezcla hasta llevarla a valores de sólidos solubles (grados Brix) entre 70 y 72° Bx, y se envasa en tarrinas plásticas con doble bolsa de polietileno conservados a temperatura ambiente. Se pesa la pulpa obtenida (P3, Tabla 4).

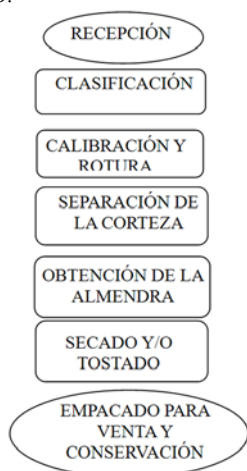
### Obtención del relleno

Para esta etapa, y en función de los análisis físico-químicos, se toma un determinado porcentaje de la pulpa tamizada con azúcar de caña y se combina con chocolate blanco previamente templado y fondant, formando una pasta homogénea. Dependiendo de los porcentajes que se utilicen de pulpa vs. chocolate blanco y fondant se pueden elaborar un relleno para coquillas (para mangas o boquillas) o una base para bañar bombones. Se pesa el relleno obtenido (P4).

### Proceso tecnológico de obtención de almendras de coquitos de butiá

Los coquitos del fruto butiá presentan en su interior de una a tres semillas ("almendras"). Su sabor recuerda al coco deshidratado y presenta un alto contenido en aceites. Sus usos son variados: café de coquitos, incorporación en rellenos, snacks, sembrado de helados, etc.

Diagrama de flujo:



#### Recepción

Luego de la obtención de la pulpa tamizada, uno de los descartes o excedentes remanentes son los coquitos del butiá. Estos coquitos se reciben y pesan para estimar su rendimiento (P5, Tabla 4). En la Figura 2 se muestran coquitos de butiá.

#### Clasificación

En esta etapa se verifica estado sanitario de los coquitos y se clasifican por tamaño a fin de que el equipo de rotura funcione adecuadamente.

#### Calibración y rotura

Una vez definido el tamaño de los coquitos que pasarán por el equipo, éste se calibra para evitar que pasen sin ser rotos. Luego de realizadas las pruebas de aproximación, se colocan los coquitos en el equipo para su rotura y posterior separación de las almendras.

#### Separación de la corteza

La corteza de los coquitos se remueve y separa de las almendras por flotación en una salmuera al 7 % o manualmente sobre mesada.

#### Obtención de las almendras

Una vez obtenidas las almendras, se seleccionan por estado, enteras o rotas, manteniéndolas separadas hasta su destino final y se pesan (P6, Tabla 4). Las almendras enteras se pueden reservar con destino para chocolate con almendras de butiá (Figura 16) y snacks. Las rotas pueden ser usadas en rellenos, sembrados para helados, "café" de coquitos, para bombones sólidos de almendras de butiá, etc.

#### Secado y/o tostado

De acuerdo al uso que se le atribuya, las almendras se secan o

tuestan. Para el secado, las almendras se colocan en hornos domésticos a muy baja temperatura (entre 50 y 70 °C) hasta cambio de coloración. Las almendras crudas presentan un color blanco traslúcido y el punto final es el cambio de color a blanco opaco. Para el tostado se colocan en los mismos hornos a temperaturas entre 120 y 150 °C hasta cambio de color a pardo claro o tostado claro. En ambos procesos cuando se llega al punto final se retiran del horno y se las deja enfriar hasta alcanzar temperatura ambiente.

#### Empacado y conservación

Una vez que las almendras se encuentran a temperatura ambiente, se envasan en bolsas de polietileno dentro de potes plásticos y almacenan en cámara de -20 °C para retardar los procesos de oxidación propios de estos tipos de productos ricos en aceites hasta el momento de su uso.

## 2) Transferencia tecnológica

Los procesos ensayados (obtención de pulpa de butiá para elaboración de bombones y obtención de la almendra del coquito de butiá) se transfieren a grupos de elaboradores de la zona Este del Uruguay. Esta acción se realiza mediante capacitaciones, consultorías y asistencias en el propio lugar de la elaboración. Los equipos construidos son presentados por parte de sus creadores.

## Resultados y Discusión

### 1-A) Diseño de equipos

Los equipos diseñados y construidos cumplen con los requisitos planteados y son factibles de ser transferidos a los elaboradores o interesados que los soliciten.

#### Tamizadora

El diseño alcanzado permite que los coquitos salgan enteros sin presentar roturas, si la fruta butiá está en buen estado sanitario y bien clasificada por tamaño. En caso de producirse rotura de los coquitos, la pulpa presentaría sabores amargos impropios de la fruta y presencia de trozos no comestibles en los productos terminados. En la Figura 3 se presenta el equipo diseñado y en la Tabla 1 los parámetros operativos.



Figura 3. Tamizadora



Material carcasa	En contacto con el alimento: acero inoxidable 316. Demás partes acero terminado con pintura epoxi de uso alimentario
Material raspadores – limpiadores	Eje acero inoxidable 316 con lámina plástica de teflón rígido para uso alimentario regulable
Material tamiz	Acero inoxidable 316
Tamaño poro tamiz	2 mm
Dimensiones	Altura: 140 cm Ancho: 45 cm Largo: 75 cm
Potencia del motor	2 HP
Necesidad de corriente	Monofásica 220 volt

Tabla 1. Parámetros operativos de la tamizadora

Este equipo presenta condiciones de trabajo multipropósito. Puede ser regulado y calibrado en función del tipo de fruta que se pretenda tamizar, aumentando o disminuyendo su tiempo de retención mediante la modificación del ángulo de barrido de los raspadores - limpiadores y de la distancia del raspador - limpiador desde y hacia el tamiz, de forma tal de poder tamizar frutas cocidas de diferentes tamaños sin previa clasificación.

### Quebrador mecánico del endocarpo leñoso (“coquito”)

Se opera en forma manual y continua. Si la clasificación por tamaño es adecuada, se alcanza un rendimiento de 100 kg de coquitos quebrados por hora y un porcentaje de almendras rotas no mayor al 10 % del total.

Una vez quebrados los coquitos, éstos se recogen en un recipiente para su posterior separación y obtención de la almendra. La corteza que protege a las almendras se descarta para ser usada como fuente de energía en cocinas u hornos de leña domésticos.

El diseño contempla también la seguridad de los operarios, de forma tal que las manos de los mismos no tengan contacto con las partes móviles del equipo. Tiene prevista la posibilidad de mecanizar su uso (giro), mediante la incorporación de un motor monofásico o trifásico (donde se disponga de este tipo de energía) con reductor de velocidad.

Vale aclarar que el equipo se encuentra aún en su fase experimental, debido a la búsqueda de materiales más económicos para su diseño y fabricación. El equipo se muestra en las Figuras 4 y 5, y en la Tabla 2 se presentan los parámetros operativos. El producto obtenido (almendras) se muestra en la Figura 6.



Figura 4. Rompedor mecánico del endocarpo leñoso.



Figura 5. Rompedor mecánico del endocarpo leñoso.

Material	Acero terminado con pintura epoxi
Dimensiones	Largo = 30,5 cm
	Alto = 34,5 CM
	Ancho = 19 CM

Tabla 2. Parámetros operativos de quebradora del endocarpio leñoso.



Figura 6. Almendra del coquito del butiá.

### Templadora de chocolate

El equipo presenta las siguientes características: bajo costo de construcción y de consumo eléctrico, capacidad adecuada y condiciones de trabajo y de manipulación aptas para el manejo del tipo de producto a utilizarse. Cuenta con una resistencia eléctrica que posee dos termostatos independientes. Uno que permite derretir el chocolate sin pasarlo de temperatura y otro que después de sembrarlo permite un adecuado templado. Se construyó en acero inoxidable de uso alimenticio y es perfectamente lavable e higienizable. Su tamaño está definido para pequeños usos, pudiendo trabajar hasta 3 kg de chocolate cada vez. El equipo diseñado se muestra en la Figura 7, y en la Tabla 3 se presentan los parámetros operativos.



Figura 7. Templadora de chocolate.

Material	Acero inoxidable 316 en contacto con el alimento y el agua. Forrado de acero galvanizado sin terminación
Dimensiones de la carcasa exterior	Alto = 14,5 cm Ancho = 18 cm Largo = 57 cm
Dimensiones del contenedor de chocolate (contenedor interior)	Alto = 8 cm Ancho = 12 cm Largo = 40 cm
Termostatos	Termostato 1: hasta 90 °C Termostato 2: hasta 40 °C
Necesidad de corriente	Corriente monofásica 220 volt. Consumo: 1000 watts/hora

Tabla 3. Parámetros operativos de la templadora de chocolate.

Como se aprecia en la Figura 7, el equipo cuenta con una placa de acero inoxidable, continuación de la bandeja contenedora de chocolate que oficia de superficie de escurrido de excedentes que se vuelven a usar escurriendo hacia la bandeja.

A su vez, la pestaña que presenta la bandeja contenedora de chocolate no permite entrada de agua al mismo, evitando su contaminación.

### 1-B) Desarrollo de los productos

#### Proceso tecnológico de obtención de pulpa de butiá para rellenar bombones

En la Tabla 4 se presentan los pesos de materia prima antes y después de la clasificación y de la pulpa obtenida y los rendimientos respectivos.

Producto	Peso	Rendimiento	
Butiá entero (P1)	43,3 kg	-	-
Butiá luego de la clasificación (P2)	39,0 kg	(P2/ P1*100)	90 %
Pulpa de butiá (P3)	44,2 kg	(P3/ P1*100)	102 % (*)

Tabla 4. Pesos y rendimientos.

(\*) Esto se explica por el agregado de azúcar para la preparación de la base para el relleno y su autoconservación.

La pulpa de butiá fue analizada fisicoquímicamente. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 5.

Humedad (g/100 g)	30.8
Cenizas (g/100 g)	0.2
Proteínas (g/100 g) (F=6.25)	0.6
Fibra Alimentaria Total(g/100g)	menor de 1
Carbohidratos totales (g/100 g)	68
Valor Energético (Kcal/100mL)	274

Tabla 5. Análisis de pulpa de butiá.

Con esta pulpa más agregado de fondant (33 %) y chocolate blanco (33 %) se obtiene el relleno para bombones. Este relleno tiene marcadas características de la fruta de origen, con matices ácidos y sabores propios del butiá y su color naranja terracota natural.

En la Tabla 6 se presentan las cantidades en porcentaje y en peso de los ingredientes utilizados para la obtención del relleno para bombones

Producto	% de la mezcla	Peso
Pulpa de butiá	33	44,2
Fondant	33	44,2
Chocolate blanco	33	44,2
Relleno para bombones (P4)	-	132,6

Tabla 6. Porcentaje de insumos y peso de los ingredientes utilizados.

Otros destinos de la pulpa de butiá son: base para elaboración de mermeladas, salsas agrídulces, licores, topping (salsas) para helados, pulpa para elaboración de helados, entre otros.

### Proceso tecnológico de obtención de almendras de coquitos de butiá

Los pesos y rendimientos de coquito y almendra obtenido se presentan en la Tabla 7. El producto que se obtiene posee un delicado sabor que recuerda al coco deshidratado. Una de las características de este producto es el alto contenido en aceites, lo que lo hace susceptible a oxidarse rápidamente.

Además de rellenos de bombones, sus usos pueden ser tan variados como: café de coquitos, tartas, tortas, snacks, sembrado de helados, materia prima para barra de cereales, etcétera.

Producto	Peso	Rendimiento	
Coquitos de butiá (P5)	12,4 kg	-	-
Almendra de butiá (P6)	3,1 kg	(P6/ P5*100)	25 %

Tabla 7. Pesos y rendimientos obtenidos.

## 2) Transferencia tecnológica

Las capacitaciones se realizan en una sala de elaboración colectiva de la zona Este del Uruguay. En este local se nuclea a varios grupos de elaboradores de la zona. Se utiliza el equipamiento diseñado para cada una de las aplicaciones.

En 2007 se dictaron cursos teórico-prácticos de elaboración de bombones con elaboración in situ de pulpa de butiá y obtención de las almendras. En la exposición teórica se dieron los lineamientos generales para manipulación de alimentos, elaboración de los rellenos y elaboración de bombones. En la práctica se trabajó en la obtención de la pulpa de butiá y las almendras peladas, según los procesos establecidos y definidos anteriormente, y en la elaboración de bombones, haciendo hincapié en los aspectos relacionados a la seguridad alimentaria.

Los productos elaborados en dichas jornadas fueron evaluados en forma conjunta por los participantes y docentes. Los bombones desarrollados, el equipamiento y el proceso fueron presentados ante la oficina gubernamental bromatológica correspondiente, logrando su visto bueno.

Los elaboradores decidieron incorporar ambos procesos a su

producción actual (licores, mermeladas, jaleas, dulces, pickles). Con respecto al equipamiento presentado, la respuesta fue satisfactoria y se tradujo en la decisión de encargar la construcción de sus propios equipos siguiendo los modelos diseñados y aconsejados dependiendo del caso.

En las Figuras 8 a 16 se presentan fotografías tomadas durante dos de los cursos de elaboración de bombones y licores dictado a un grupo de elaboradores de una sala de elaboración colectiva de la zona Este de Uruguay.

Se pretende mostrar las diferentes etapas del proceso de obtención de relleno para bombones, obtención de almendras y elaboración de los bombones y la utilización de los equipos diseñados.



Figura 8. Lavado de la fruta.



Figura 9. Clasificación de la fruta.



Figura 10. Cocción de la fruta.





Figura 11. Tamizadora en sala de elaboración colectiva.



Figura 12. Pasta de butiá para rellenar bombones.



Figura 13. Templadora de chocolate en uso.



Figura 14. Proceso de relleno de bombones con pasta de butiá.



Figura 15. Bombones terminados.



Figura 16. Uso de la almendra como relleno de bombones.

## Conclusiones

Es factible desarrollar productos innovadores, utilizando frutos autóctonos y lograr transferir con éxito las tecnologías desarrolladas a grupos de elaboradores artesanales.

En cuanto al equipamiento diseñado, tanto la tamizadora como la templadora de chocolate se encuentran actualmente insertas, con buenos resultados, tanto operativos como de calidad de los productos económicos obtenidos, en la zona Este de Uruguay (Gioscia et al. 2007).

En lo que respecta a la quebradora de coquitos, si bien la misma se encuentra operativa, se siguen buscando materiales más económicos que justifiquen su uso.

Esta transferencia conlleva un mejoramiento de la calidad y homogeneidad de los productos, con disminución de costos operativos y aumento de rendimientos, posibilitando el acceso a nuevos mercados, lo cual redundará en una mejora económica y de calidad de vida de los emprendedores locales involucrados.

Se espera también que mediante la valorización de los nuevos procesos y productos desarrollados y transferidos se preserve el ecosistema palmar.

## Referencias

- BAEZ, Fernando; JAURENA, Martín. *Regeneración del Palmar de Butiá (Butia capitata) en condiciones de pastoreo: relevamiento de establecimientos rurales de Rocha*. Rocha: PROBIDES, 2000. (Documentos de trabajo; 27)
- BARILANI ALDECOA, Andrés. *Caracterización de los palmares de Butia capitata (Mart.) Becc. de Castillos y San Luis (Rocha): incidencia de los coleópteros consumidores de semillas*. Montevideo: Facultad de Agronomía, 2002.



- CARDOSO, Lucy. *El palmar, la palma y el butiá*. Rocha: PROBIDES, 1995. (Fichas didácticas; 4)
- FARIA, Juliana Pereira, et al. Caracterização química da amêndoa de coquinho-azedo (*Butia capitata* var *capitata*). [En línea]. En: *Revista Brasileira de Fruticultura*. 2008, 30(2):549-552. [Consulta: 21 de mayo de 2008]. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-29452008000200049&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-29452008000200049&script=sci_arttext),
- GIOSCIA, Diego Civitate, et al. *Curso teórico práctico de elaboración de bombones*. Rocha: Casa Ambiental, 2007.
- JACQUES, Andressa, et. al. Teor de caro tenóides em pequenas frutas. [En línea]. En: Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. *XVI Congresso de Iniciação Científica*, (Pelotas 27-29 de noviembre de 2007). [Consulta: 22 de mayo de 2008]. Disponible en: [http://www.ufpel.tche.br/cic/2007/cd/pdf/CA/CA\\_00226.pdf](http://www.ufpel.tche.br/cic/2007/cd/pdf/CA/CA_00226.pdf)
- JORGE CABRERA, María Cristina. *Conceptos básicos de tecnología de transformación del cacao y elaboración de chocolate*. La Habana: Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia, 2007.
- JORGE CABRERA, María Cristina, CAPDEVILA, Joaquín. *La bombonería artesanal: conceptos básicos fundamentales*. La Habana: Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia, 2005.
- PÉREZ, Jorge, et al. Análisis de viabilidad y germinación en *Butia capitata*. En: Facultad de Agronomía. *II Seminario Nacional sobre Recursos Fitogenéticos*, (Montevideo 16-17 de diciembre de 1997). *I Seminario Nacional sobre Biodiversidad Vegetal*, (Montevideo 16-17 de diciembre de 1997). Montevideo: Facultad de Agronomía, 1997.
- PROBIDES. *Palmera Butiá: ficha técnica*. Rocha: PROBIDES, 1994. (Bañados del Este).
- RIVAS LATORRE, Mercedes María. Diversidad genética en *Butia capitata* y *Butia yatay*. En: Facultad de Agronomía. *II Seminario Nacional sobre Recursos Fitogenéticos*, (Montevideo 16-17 de diciembre de 1997). *I Seminario Nacional sobre Biodiversidad Vegetal*, (Montevideo 16-17 de diciembre de 1997). Montevideo: Facultad de Agronomía, 1997.
- RIVAS LATORRE, Mercedes María; BARILANI ALDECOA, Andrés. Diversidad, potencial productivo y reproductivo de los palmares de *butia capitata* (Mart.) Becc. de Uruguay. [En línea]. En: *Agrociencia*. 2004, 8(1):11-20. [Consulta: 24 de setiembre de 2008]. Disponible en: <http://www.fagro.edu.uy/agrociencia/VOL8/1/p11-20.pdf>
- ZAFFARONI PIAGGIO, Cecilia. *Distribución y mapeo de cinco categorías de densidades de los palmares de Butia Capitata (Mart.) Becc. de Castillos (Rocha)*. Montevideo: Facultad de Agronomía, 2004.