



INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

FECHA DE PRESENTACIÓN	Marzo 2009
ESTACIÓN EXPERIMENTAL	Santa Catalina
DEPARTAMENTO/PROGRAMA	Departamento de Nutrición y Calidad
PROYECTO	Programa de Fortalecimiento Institucional Componente V: Plan e Investigaciones para Agroindustria, Energía y Nutrición.
RESULTADO	R 2: Investigar, desarrollar y optimizar procesos tecnológicos agroindustriales para la obtención de productos viables a diferentes escalas de procesadores en respuesta a la demanda del mercado actual y futuro.
ACTIVIDAD	Obtención de deshidratados de borojó (<i>Borojia patinoi</i>) y copoazú (<i>Theobroma grandiflorum</i>) utilizando procesos térmicos de secado con aire forzado.
UBICACIÓN	Provincia: Pichincha. Cantón: Mejía Parroquia: Cutuglagua.
AUTOR	Egda. Stephanie Medrano
COAUTORES	Ing. Beatriz Brito
COLABORADORES	Estación Experimental Central de la Amazonía: Ing. Yadira Vargas.
FECHA DE INICIACIÓN	Marzo 2009
FECHA DE TERMINACIÓN	Diciembre 2009
PRESUPUESTO	USD 8.975,93
FUENTE DE FINANCIAMIENTO	Fondos Fiscales (2100058001/1515) INIAP 62 % Tesisista 38 %

I. ANTECEDENTES

Ecuador es considerado como el país con mayor diversidad biológica por unidad de área en América Latina, su amplia gama de condiciones ambientales genera una impresionante diversidad de ecosistemas naturales a las cuales se han adaptado distintas especies y variedades de plantas y animales. Especies como el arazá, copoazú, naranjilla, borojó y guayaba, se establecen como los nuevos nichos productivos a nivel de la Amazonía, ya que son parte de la oferta de la diversidad presente en esta región y están ganando un espacio muy importante en el mercado de productos exóticos (frescos y procesados). Por tal motivo se hace necesario un apropiado desarrollo tecnológico para su conservación y aprovechamiento tanto en fresco como procesado, tratando de consolidar en forma de cadena de valor debido a que puede traer beneficios económicos y sociales para la región (Hernández y Barrera, 2004). (Vásquez, 2004).

El mercado de frutas en fresco y procesadas es uno de los más dinámicos del sector agroalimentario en el mundo, su crecimiento se ha visto favorecido por los cambios en las preferencias de los consumidores y las mayores preocupaciones por el cuidado de la salud. Los consumidores en la mayoría de los casos están dispuestos a pagar por el valor agregado en la calidad y presentación del producto (Romero, 2003). (Ruiz, 2003).

El borojó y copoazú se produce de forma silvestre y en sistemas agroforestales, principalmente en las provincias de Orellana y Sucumbíos. Según la información entregada por el MAG en el último Censo Agropecuario, en el Ecuador se registró para el borojó 1.199 ha de superficie plantada. En el caso del copoazú, se señala que existe 1.6 ha. Es importante señalar que no existe la información necesaria para determinar las proyecciones o tendencias de producción y superficie actuales, debido a que son frutas exóticas y nuevas en el mercado. (Ruiz, 2003), (INEC-MAG-SICA, 2002).

El borojó (*Borojia patinoi*) se encuentra de manera silvestre en zonas donde la precipitación media anual es mayor a 4.000 mm/año, con temperatura media de 28° C, humedad relativa del 85 % y en condiciones de sombra producidas por otras especies arbóreas. Se adapta bien a zonas hasta 1.200 m.s.n.m. Crece en suelos francos limosos, profundos, con buen contenido de materia orgánica y buen drenaje. El fruto, es una baya carnosa, puede ser periforme y generalmente achatado en el ápice, de color verde al principio y pardo al madurar. La pulpa está constituida por el mesocarpio y el endocarpio, sin separación aparente de la cáscara. El fruto fisiológicamente maduro es el que cae del árbol y se caracteriza por un color café oscuro, de olor perfumado y sabor agrio suave; los tejidos de la fruta son carnosos y untuosos, casi pegajosos y sin ningún tipo de endurecimiento. Se puede obtener un sin número de derivados como: pulpa, mermelada, conserva, pasa (deshidratado) entre otras (López, 2003). (López, 2004).

El copoazú (*Theobroma grandiflorum*) es originario de la amazonia brasileña, se conoce también como cacao silvestre y es específicamente una baya drupácea elipsoide u oblonga, de extremos redondeados, con una longitud aproximada de 15-32 cm y de 10-15 cm de ancho; su peso promedio es de 1500 g; posee un epicarpio (cáscara) leñoso y quebrantable. La pulpa (endocarpio) que envuelve la semilla es comestible, de coloración blanca, amarilla y cremosa, de sabor ácido. La semilla contiene una grasa aromática parecida a la manteca de cacao. La pulpa se constituye en la parte de mayor valor económico, se utiliza principalmente en la elaboración de refresco, néctar, sorbete, dulce, crema, licor, entre otras; en tanto que la

semilla es utilizada, aunque en pequeña escala, en la elaboración de un producto semejante al chocolate (Cavalcante, 1991). (Hernández y Barrera, 2004).

Se identifican como productores de borjón las poblaciones amazónicas nativas de Perú, Ecuador, Colombia y Brasil. No se puede identificar con precisión las zonas o grupos de consumidores donde existe la más alta demanda de la fruta, por lo general las mismas regiones productoras son las zonas en las que se consume esta fruta. Para el copoazú el mayor productor es Brasil con aproximadamente 1.289 ha. en países como Bolivia, Venezuela, Perú, Colombia y Ecuador, es muy poco conocido y utilizado. Se conoce que existe un mercado interno en los países productores y una demanda externa, que puede ser ampliada en la misma región. Brasil tiene un mercado creciente de pulpa congelada o pasteurizada que exporta a Estados Unidos, Francia, Suiza y Holanda, habiéndose presentado una demanda de esta fruta deshidratada (Instituto Humboldt, 2009). (Torres y Peñafiel, 2002).

Los consumidores desean productos saludables, no perecederos, listos para su consumo, razón por la cual los elaborados que conserven al máximo el potencial funcional son una alternativa de transformación para el mercado. De acuerdo a las características físicas y químicas encontradas en los resultados del proyecto "Aprovechamiento del potencial nutritivo y funcional de algunas frutas de la amazonía ecuatoriana", se recomienda la deshidratación de la pulpa de borjón y copoazú, como una de las opciones para dar valor agregado a estas frutas, con fines alimenticios y cosmetológicos. (INIAP-SENACYT, 2009).

Las formas de conservación de las frutas son simplemente adecuaciones a las cuales se someten éstas con el fin de ampliar su vida útil o de consumo: es decir, transformar dichos alimentos, mediante la utilización de diferentes procesos tecnológicos en productos de buena aceptabilidad por parte de los consumidores. Además de garantizar de que son sanos e inoocuos y que aportan diferentes compuestos nutritivos, como carbohidratos, vitaminas, minerales y fibra, entre otros, que deben ser consumidos por el hombre para mantener una buena salud y nutrición. La deshidratación por secado, es uno de los procesos más antiguos de preservación de alimentos, que permite reducir la cantidad de agua disponible para el crecimiento de microorganismos y permanecen detenidas la mayoría de las reacciones químicas y enzimáticas. Los alimentos secos pueden almacenarse durante periodos bastante largos, otros fines son la reducción de peso y volumen, así como la facilidad para el consumidor de tener fruta durante todo el año (Flores, 2004).

Existen algunas tecnologías de secado, como: por aire caliente, el contacto directo con una superficie caliente, la aplicación de energía procedente de una fuente radiante, por atomización, la congelación, la liofilización y la deshidratación osmótica. El secado por aire caliente que se utilizará en este estudio, es el más eficiente y recomendado, ya que los equipos construidos pueden controlar el proceso: temperatura y velocidad del aire, y la disposición del alimento a secar (Maupoey, 2001).

2. JUSTIFICACIÓN

El borjón y copoazú son frutas altamente perecibles y por razones fitosanitarias no pueden ser exportadas en fresco, principalmente a Estados Unidos; de ahí que el procesamiento es la alternativa para su comercialización en los diferentes mercados. Los productos frescos corren el riesgo de sufrir el ataque de microorganismos que deterioran la calidad y disminuyen la disponibilidad de sus componentes, en estos casos, resulta efectiva la deshidratación por

secado con aire caliente, ya que controla las reacciones químicas y los cambios físicos, evitando pérdidas en la calidad final del producto.

Actualmente, las frutas procesadas son productos que tienen considerables perspectivas y mucho más las que son objeto de este proyecto, ya que son consideradas exóticas y desconocidas por algunos mercados. Con esta investigación se quiere incentivar la producción del borojó y copoazú, mediante la demanda por estas frutas de las empresas procesadoras, con base a la promoción del potencial nutricional y una de las formas de conservar y procesar estas frutas.

En la industria alimenticia los deshidratados tienen un enorme potencial, porque al mismo tiempo que abre las puertas del mercado para otros países, es posible desarrollarla con poca inversión, presentando una excelente alternativa como producto de consumo directo o materia prima para otras industrias. De ahí que la importancia de esta investigación radica en dar valor agregado a dos frutas exóticas para la industria alimenticia y cosmetológica, a través de la deshidratación, procurando conservar el contenido nutritivo y sus características organolépticas.

3. OBJETIVOS

3.1 GENERAL

- Obtener un producto deshidratado de borojó y copoazú, utilizando procesos térmicos de secado con aire forzado.

3.2 ESPECIFICOS

- Determinar los parámetros óptimos de temperatura y de tiempo de secado en el proceso de deshidratación de la pulpa de borojó y copoazú.
- Establecer el tiempo de vida de anaquel del deshidratado de borojó y copoazú, mediante un control de calidad física, química, microbiológica y a través de evaluaciones del nivel de aceptabilidad.
- Realizar un análisis de beneficio/costo del producto obtenido a nivel de planta piloto.

4. HIPOTESIS

H₀: Las características físicas y de composición del borojó y copoazú no son apropiadas para la elaboración de deshidratados.

5. MATERIALES Y METODOS

5.1 MATERIALES

Materia Prima

- Borojó (*Borojoea patinot*)
- Copoazú (*Theobroma grandiflorum*)

Equipos

- Cuarto frío y de congelación.
- Estufas de aire forzado y de condiciones controladas.
- Balanzas.
- Texturómetro.
- Refractómetro.
- Medidor de actividad de agua.
- Medidor de color.
- Empacadora y selladora.

Materiales

- Bandejas plásticas y metálicas.
- Pipetas, balones y vasos.
- Papel absorbente y aluminio.
- Termómetro y pinzas metálicas.
- Fundas asépticas y empaques.
- Cortadora manual y cuchillos.

5.2 METODOLOGÍA

La investigación se realizará en dos fases:

Fase I: Determinación de los parámetros óptimos para la temperatura y el tiempo de secado en el proceso de deshidratación de la pulpa de borjón y copoazú.

Fase II: Establecimiento del tiempo de vida de anaquel del deshidratado de borjón y copoazú, mediante un control de calidad física, química, microbiológica y a través de evaluaciones del nivel de aceptabilidad.

5.2.1 Características del sitio experimental

El presente estudio se desarrollará en los Laboratorios y el Área de Procesamiento de Frutas del Departamento de Nutrición y Calidad de la Estación Experimental Santa Catalina INIAP, ubicada en la Parroquia Cutuglahua, Cantón Mejía, Provincia de Pichincha, ubicada en una altitud de 3050 m. la temperatura promedio es de 12° C, la humedad relativa del 79% y una precipitación anual de 1.400 mm (INIAP, 2002).

5.2.2 FASE I: Determinación de los parámetros óptimos para la temperatura y el tiempo de secado en el proceso de deshidratación de pulpa de borjón y copoazú.

5.2.2.1 Factores de estudio: pulpa de borjón y copoazú

Factor A: Temperatura de secado en estufa con aire forzado.

T1: 55° C

T2: 60° C

T3: 65° C

T4: 70° C

T5: 75° C

Factor B: Tiempo de secado del borjón y copoazú

(1: 8 h

2: 12 h

3: 16 h

4: 20 h

5.2.2.2 Tratamientos:

Código	Tratamientos	Descripción
1	T ₁ t ₁	55° C x 8 h
2	T ₁ t ₂	55° C x 12 h
3	T ₁ t ₃	55° C x 16 h
4	T ₁ t ₄	55° C x 20 h
5	T ₂ t ₁	60° C x 8 h
6	T ₂ t ₂	60° C x 12 h
7	T ₂ t ₃	60° C x 16 h
8	T ₂ t ₄	60° C x 20 h
9	T ₃ t ₁	65° C x 8 h
10	T ₃ t ₂	65° C x 12 h
11	T ₃ t ₃	65° C x 16 h
12	T ₃ t ₄	65° C x 20 h
13	T ₄ t ₁	70° C x 8 h
14	T ₄ t ₂	70° C x 12 h
15	T ₄ t ₃	70° C x 16 h
16	T ₄ t ₄	70° C x 20 h
17	T ₅ t ₁	75° C x 8 h
18	T ₅ t ₂	75° C x 12 h
19	T ₅ t ₃	75° C x 16 h
20	T ₅ t ₄	75° C x 20 h

5.2.2.3 Procedimiento

Diseño Experimental

Tipo de diseño: Se utilizará un diseño completamente al azar (DCA) en arreglo factorial AxB.

Número de observaciones: 3 para cada producto

Unidad Experimental: estará constituida por 10 kg de pulpa borjón y copoazú.

Análisis Estadístico

Esquema del análisis de varianza para cada producto.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	59
Tratamientos	19
Factor A	4
Factor B	3
AB	12
Error	21

Análisis Funcional: Se determinará el coeficiente de variación en porcentaje (CV %). Para los tratamientos se realizará la prueba de significación de Tukey al 5%

Variables y métodos de evaluación

Acidez Titulable: La acidez se determinará en un peso de muestra llevada con agua destilada a un volumen conocido, se titulará con una solución de hidróxido de sodio estandarizada hasta un pH 8.2 correspondiente al viraje del indicador fenolftaleína. Se reportará en porcentaje del ácido representativo del borjón y copoazú (A.O.A.C., 1998)

Humedad: La humedad de la muestra se pierde por volatilización a causa del calor en una estufa a 105 °C, la cual se reportará en porcentaje (A.O.A.C., 1998).

Color externo e interno: Se utilizará un equipo marca ColorTec-PCM™. El color se reportará en L (luminosidad), a (rojo+, verde -) y b (amarillo+, azul -). La escala de parámetros a y b se usará para calcular en ángulo Hue (H) (Alvarado, 2001). (Manual ColorTec PCM/PSM™).

Sólidos Solubles: Se medirá como ° Brix utilizando un refractómetro manual (A.O.A.C., 1998).

pH: Se determinará directamente en la muestra utilizando un peachimetro debidamente calibrado.

Actividad de agua: Se realizará utilizando un equipo Pa_w Kit marca AQUALAB

5.2.2.4 Métodos específicos de manejo del experimento

Obtención de la materia prima: Para el estudio se utilizará la pulpa de borjón y copoazú, cosechado en su estado de madurez comestible, de las huertas de la Granja Experimental San Carlos del INIAP, en la provincia Francisco de Orellana.

Lugar y pruebas del ensayo: Las frutas serán lavadas con agua clorada a una concentración de 50 ppm, con el objeto de remover impurezas. La fruta se despulpará manualmente y será almacenada en congelación. A la pulpa de borjón se le dará la forma con la que mejor se obtenga el deshidratado, en el caso del copoazú será la forma natural que queda luego del despulpado manual. Posteriormente se secará en una estufa de aire forzado a diferentes tiempos y temperaturas, para finalmente ser empacada.

Se realizará un control físico y químico de los dos productos: Acidez titulable, Humedad, Color, Sólidos Solubles, pH, Actividad de agua.

5.2.3 FASE II: Establecimiento del tiempo de vida de anaquel del deshidratado de borjón y copoazú, mediante un control de calidad física, química, microbiológica y a través de evaluaciones del nivel de aceptabilidad.

Este estudio comprende dos investigaciones:

1. En ambiente natural
2. En ambiente controlado

5.2.3.1 Almacenamiento en ambiente natural

5.2.3.1.1 Factores de estudio:

Tiempos de almacenamiento: 6

5.2.3.1.2 **Tratamientos:** Para el deshidratado de borojó y copoazú.

Borojó		Copoazú	
Días	Código	Días	Código
15	AB ₁	15	AC ₁
30	AB ₂	30	AC ₂
45	AB ₃	45	AC ₃
60	AB ₄	60	AC ₄
75	AB ₅	75	AC ₅
90	AB ₆	90	AC ₆

5.2.3.1.3 **Procedimiento**

Diseño Experimental

Tipo de diseño: Se utilizará un Diseño bloques completamente al azar (BCA).

Número de observaciones: tres para cada producto.

Unidad Experimental: estará constituida por 1 kg de deshidratado de borojó y copoazú.

Análisis Estadístico

Esquema del análisis de varianza para conservación al ambiente del deshidratado de borojó y copoazú.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	17
Tratamientos	5
Error	12

Análisis Funcional: Se realizará la prueba de significación de Tukey al 5% y se determinará el Coeficiente de Variación en porcentaje (CV %).

5.2.3.2 **Ambiente controlado (30° C, 90 % H.R.)**

5.2.3.2.1 **Factores de estudio:**

Tiempos de almacenamiento: 6

5.2.3.2.2 **Tratamientos:** Para el deshidratado de borojó y copoazú.

Borojó		Copoazú	
Días	Código	Días	Código
4	CB ₁	4	CC ₁
8	CB ₂	8	CC ₂
12	CB ₃	12	CC ₃
16	CB ₄	16	CC ₄
20	CB ₅	20	CC ₅
24	CB ₆	24	CC ₆

5.2.3.2.3 Procedimiento

Diseño Experimental

Tipo de diseño: Se utilizará un Diseño bloques completamente al azar (BCA).

Número de observaciones: tres para cada producto

Unidad Experimental: estará constituida por 1 kg del deshidratado de borjón y copoazú.

Análisis Estadístico

Esquema del análisis de varianza para el almacenamiento en condiciones aceleradas del deshidratado de borjón y copoazú.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	17
Tratamientos	5
Error	12

Análisis Funcional: Se realizará la prueba de significación de Tukey al 5% y se determinará el Coeficiente de Variación en porcentaje (CV %).

Variables y métodos de evaluación

Para determinar los cambios físicos y químicos en el deshidratado de borjón y copoazú después de cada periodo de almacenamiento al ambiente y condiciones aceleradas se realizaran las siguientes determinaciones.

Acidez Titulable: La acidez se determinará en un peso de muestra llevada con agua destilada a un volumen conocido, se titulará con una solución de hidróxido de sodio estandarizada hasta un pH 8.2 correspondiente al viraje del indicador fenolftaleína. Se reportará en porcentaje del ácido representativo del borjón y copoazú (A.O.A.C., 1998).

pH: Se determinará directamente en la muestra utilizando un pHímetro debidamente calibrado.

Humedad: La humedad de la muestra se pierde por volatilización a causa del calor en una estufa a 105 °C, la cual se reportará en porcentaje (A.O.A.C., 1998).

Actividad de agua: Se realizará utilizando un equipo P_a_w Kit marca AQUALAB.

Color externo e interno: Se utilizará un equipo marca ColorTee-PCMTM. El color se reportará en L (luminosidad), a (rojo+, verde -) y b (amarillo+, azul -). La escala de parámetros a y b se usará para calcular en ángulo Hue (H) (Alvarado, 2001) (Manual ColorTee PCM/PSMTM).

Sólidos Solubles: Se medirá como ° Brix utilizando un refractómetro manual (A.O.A.C., 1998).

Textura: Para la medición instrumental se utilizará un texturómetro marca Stable Micro Systems. Se estima que la textura percibida del alimento, por las condiciones de procesado en la boca, podría estar directamente relacionada con la deformación o cambio de las propiedades físicas del producto por efecto de la compresión mecánica o esfuerzo cortante.

Análisis microbiológicos: Se realizará un recuento total de aerobios mesófilos, mohos y levaduras (AOAC, 1998).

Análisis sensorial: Se realizarán análisis sensoriales con un grupo focal, conformado de un mínimo de 20 personas que determinarán color, sabor, textura, aroma y apariencia, en los diferentes productos, a diferentes tiempos de almacenamiento.

Se realizarán pruebas orientadas al consumidor, a quienes se les proporcionará el producto en presentaciones de 25 g para los deshidratados.

Para la identificación de cada muestra se utilizará números aleatorios de 3 dígitos. Las pruebas se realizarán en cabinas independientes para evitar la influencia de respuesta entre los panelistas. Las calificaciones se receptan en una hoja de encuesta que incluye una escala hedónica de 5 puntos.

5.2.3.2.4 Métodos específicos de manejo del experimento

Obtención de la materia prima: Para el estudio se utilizará el mejor tratamiento obtenido en la Fase I para el deshidratado de borjón y copoazú.

Lugar y pruebas del ensayo: El producto será empacado en fundas aluminadas de polietileno de alta densidad (PEHD), con un peso aproximado de 25 g en atmósfera modificada con Nitrógeno. Luego las muestras serán sometidas a condiciones forzadas de temperatura y humedad en una cámara aceleradora a una temperatura de 30° C y una humedad relativa del 90%, realizándose muestreos cada 4 días durante un periodo de 24 días. Otra parte se almacenará a temperatura ambiente, realizándose muestreos cada 15 días en un lapso de 90 días.

Las características sensoriales del producto obtenido en los mejores tratamientos se evaluarán mediante cataciones y métodos instrumentales, además de un control microbiológico. Se realizará la evaluación del nivel de aceptabilidad: Textura (crocancia y pegajosidad), Color, Sabor, Aroma. Un análisis físico químico del producto terminado en el mejor tratamiento: Color, Textura, Humedad, Actividad del agua, pH, acidez titulable, Sólidos Solubles. Y el análisis microbiológico

5.2.4 Análisis Económico

Se realizará un análisis de costos para la obtención de los deshidratados de borjón y copoazú a nivel de planta piloto, para ello se tomarán los costos directos y los costos indirectos que influyen en la elaboración del producto final.

6. CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	2009											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1. Revisión bibliográfica de preparación de anteproy. para el INIAP y IIPN.	■	■										
2. Aprobación en el INIAP y la IIPN			■									
3. Preparación de la materia prima y ensayos preliminares			■	■								
4. Desarrollo experimental					■	■	■					
5. Análisis sensorial y determinación de la vida útil de los productos.					■	■	■					
6. Evaluación de los resultados.						■						
7. Control de calidad químico y microbiológico de los productos terminados.							■	■	■			
8. Análisis estadístico.								■	■			
9. Análisis económico.									■	■		
10. Elaboración y revisión de la tesis en el INIAP y IIPN.										■	■	■

7. PRESUPUESTO

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO \$	TOTAL \$
MANO DE OBRA				
Tesista	mes	10	323,85	3.238,50
REACTIVOS Y MATERIALES PROYECTO				
Empaques	unidad	100	2,00	200,00
Juego de cuchillos	unidad	1	50,00	50,00
Plástico, gavetas, reposteros con tapa, bandejas	unidad	10	20,00	200,00
Reactivos varios	unidad	5	100,00	500,00
Papel filtro, papel lana de vidrio, material de vidrio.	cajas	6	50,00	300,00
SERVICIOS PROYECTO				
Cosecha de la fruta	unidad	6	30	180,00
Análisis de Laboratorio	muestra	20	30,00	600,00
Servicio de correo aéreo	unidad	15	10,00	150,00
Mantenimiento de equipo	unidad	1	300,00	300,00
EQUIPOS PROYECTO				
Accesorios para texturómetro	unidad	2	200,00	400,00
MOVILIZACIÓN PROYECTO				
Pasajes aéreos	unidad	6	125,00	750,00
Viáticos y Subsistencias	USD	6	135,00	780,00
Combustible	galones	50	2,00	100,00
MATERIAL DE OFICINA PROYECTO				
Copias, empastado tesis, CD, papel bond, marcador, cuaderno, cintas masking, scotch, de embalaje	unidad	20	15,00	300,00
Cartuchos de impresora color y negro	unidad	2	50,00	100,00
OTROS PROYECTO				
Difusión y Capacitación	eventos	2	200,00	400,00
SUBTOTAL				8.548,50
IMPREVISTOS (5%)				427,43
TOTAL				8.975,93
FUENTES DE FINANCIAMIENTO				
Fondos Fiscales INIAP			62 %	5.575,50
Tesista			38 %	3.400,43
			TOTAL \$	100 %
				8.975,93

8. BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, J; Aguilera, J. 2001. Métodos para medir propiedades físicas e industriales de alimentos. s.l., ES. Acribia. p 157-329.
- A.O.A.C. (Association of Official Analytical Chemist). 1998. Peer verified methods. Manual on policies and procedures. Arlington, US. s.e. s.p
- Cavaleante, P. 1991. Frutas comestíveis da Amazônia. 5 ed. Belém. BR. CEJUP. 279 p.
- Congreso Iberoamericano de Tecnología Postcosecha y Agroexportaciones. (5. Cartagena, Murcia, ES. del 29 de mayo al 1 de junio del 2007). Manejo, uso y aprovechamiento de frutales nativos de la amazonia colombiana. Cartagena, ES. s.e. p 493-495.
- Flores, W. 2004. Deshidratación de tomates. (en línea). Programa de apoyo a la microempresa rural de america latina y el caribe – promer. Consultado 22 de octubre 2008. Disponible en www.promer.org/getdoc.php?docid=661
- Hernández, M.; Barrera, J. 2004. Bases técnicas para el aprovechamiento de frutas amazónicas. Bogotá. CO, Guadalupe. 101 p.
- INEC/MAG/SICA. 2002. III Censo Nacional Agropecuario: Resultados Nacionales y Provinciales. s.l., EC. s.e. 257 p.
- INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. EC). 2002. Fuente de conocimiento y tecnologías agropecuarias para la competitividad. Quito, EC. p 29. (Publicación miscelánea no. 108).
- INIAP/SENACYT. 2009. Informe Técnico final de cierre de proyecto: Aprovechamiento del potencial nutritivo y funcional de algunas frutas de la amazonía ecuatoriana . Quito, EC. 6 p.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. El borojó. (en línea). Consultado 13 enero 2009. CO. Disponible en www.humboldt.org.co/obio/obioBiocomercio/documentos/borojo_antioquia.pdf.
- INTA (Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos, CL). 2007. Revista Nutrición 21 no. 17. (en línea). Consultado 20 de febrero 2009. Disponible en www.inta.cl/revista/NutriXXI-17.pdf
- López, M. 2003. El borojó tiene altos nutrientes. (en línea). La prensa el diario de los nicaragüenses. Consultado 13 enero 2009. Disponible en www.laprensa.com.ni/archivo/2003/mayo/07/campoyagro/campoyagro-20030507-01.html.
- López, I. 2004. Manual de indicadores técnicos y agronómicos de frutas tropicales y principales cultivos de la Región Amazónica ecuatoriana. Quito, EC. s.e. s.p.

- Manual ColorTee PCM/PSM™. 2002. Color Meter. Basic Instrument. User Manual. US.
- Maupoey, P. 2001. Introducción al secado de alimentos por aire caliente. Valencia, ES. Univ. Politécnica de Valencia. 211 p.
- Proexport Colombia. 2002. Estados Unidos: Plan estratégico exportador. (en línea). Consultado el 19 de febrero 2009. Disponible en www.proexport.com.co/VbeContent/library/documents/DocNewsNo3885DocumentNo3301.PDF
- Proexport Colombia / Instituto Alexander von Humboldt. 2003. Estudio de Mercado. Frutas amazónicas en el Estado de California – Estados Unidos. Convenio específico No. 197.1/2003 Proexport Colombia - Instituto von Humboldt. Bogotá, Colombia, s.e. p 54 - 59.
- Romero, A. 2003. Tecnología de frutas y verduras. Organización y capacitación de mujeres de cabeza de familia en ciencia y tecnología de alimentos. Bogotá, CO. s.e. 75 p.
- Ruiz, L. 2003. Situación de la Cadena Productiva de las Frutas Amazónicas Ecuatorianas: productos actores y procesos. En memorias del Taller de Coordinación y planificación de frutas de la amazonía. CORPEL, ECORAE, Bolsa Amazonia, INIAP-PAC, GTZ- Proyecto Regional.
- Theobroma grandiflorum. Wikipedia. 2009. (en línea). Consultado 20 ene. 2009. Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Copoaz%C3%BA>
- Torres, F; Peñafiel, E. 2002. Desarrollo tecnológico y comercial del copoazú (Theobroma grandiflorum) (Willd. ex Spreng) schum en la región Amazónica. Programa Cooperativo de Investigación y Transferencia de Tecnología para los Trópicos Suramericanos. s.l. s.e. 20 p.
- Vásquez, L; Saltos, N. 2004. Ecuador su realidad. 12 ed. Quito, EC. Fundación "José Peralta". 151 p.