

# CAPÍTULO I

---

## RESEÑA HISTÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN REALIZADA EN COSTA RICA SOBRE EL PULPEO DEL RAQUIS DE BANANO

### BREVE HISTORIA DEL BANANO EN COSTA RICA

El cultivo del banano en Costa Rica se inicia en 1872, lográndose a lo largo de más de cien años un desarrollo y mejoramiento de la actividad, razón por la cual, Costa Rica se ubica como el primer país en productividad por hectárea y el segundo exportador de banano, después de Ecuador. El banano constituye, actualmente, el primer producto de exportación de Costa Rica.

El banano, fue introducido en Santo Domingo en el siglo XV por los portugueses y a Costa Rica en 1872, por el ingeniero estadounidense Minor Cooper Keith. El primer embarque de exportación se realizó el 7 de febrero de 1880 y consistió en trescientos sesenta racimos de banano que fueron enviados rumbo a New York, Estados Unidos, en el barco Earnholn.

En 1884 se firmó el contrato Soto-Keith, que otorgaba a Keith el derecho a sembrar durante noventa y nueve años, ochocientos acres de terreno situados a la orilla de noventa y ocho millas de ferrocarril, con la obligación de construir cincuenta y dos nuevas millas de línea férrea.

En 1885, Keith crea la United Fruit Company, la cual tuvo a cargo la siembra, el transporte y la comercialización de la fruta, convirtiéndose en un monopolio. Por causa de la enfermedad denominada Mal de Panamá, la empresa se trasladó a la zona del Pacífico Sur del país.

En 1956 llega al país la Standard Fruit Company, la cual tenía plantaciones en Honduras, e introduce el clon Valery Cavendishii a la Zona Atlántica. Este clon, resistente al Mal de Panamá, desplaza al clon Gros Michel, que se sembró de 1872 a 1960 y que era resistente a la sigatoka negra. En los años 60's llegan dos nuevas compañías al país: BANDECO y COBAL, además se da en esta época la exportación de banano en caja y una mayor productividad por hectárea.

En 1974 se crea la Unión de Países Exportadores de Banano (UPEB) a la cual pertenecen: Colombia, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, República Dominicana y Venezuela; el objetivo de la UPEB, es ampliar los mercados y defender precios remunerativos y justos para las exportaciones del banano.

En 1980 se introduce el clon Gran Enano, el cual da una alta productividad por hectárea, pero necesita un alto consumo de agroquímicos y por ende, una alta obligación social.

En los últimos diez años, la cantidad de hectáreas sembradas aumentó en un 170%, lo que causó un aumento de cajas exportadas del 140%. En 1990 la actividad dejó al país, por concepto de divisas, trescientos dieciséis millones de dólares, lo que representó dentro de las exportaciones totales del país un 22% y para el año 2000, dejó al país por concepto de divisas, quinientos veintiséis millones de dólares (CORBANA, 2002).

Es de notar que una actividad de tanta relevancia e incidencia a nivel nacional, nos lleve a buscar el aprovechamiento y mejoramiento de cada uno de los productos, subproductos y desechos que se producen, y a valorar los efectos sociales y ecológicos inherentes a su desarrollo.

La situación de la actividad bananera en Costa Rica, para el periodo de 1990 al 2002, con respecto a las hectáreas plantadas de banano, productividad, cajas de banano exportadas y valor de esas exportaciones en dólares, con base en las estadísticas de la Corporación Bananera Nacional (CORBANA, 1992; CORBANA, 1999, CORBANA, 2000 y CORBANA, 2002), se presentan en el Cuadro 1.1.

El origen del comercio internacional de Costa Rica ha estado ligado a las producciones de café y de banano. En los años sesentas del siglo veinte la importancia relativa de ambos productos alcanzaba hasta el 85% del total del valor de los bienes exportados. A finales de los años ochentas, el valor de las exportaciones bananeras alcanzaba alrededor de trescientos millones de dólares que representaban el 20% de las exportaciones totales del país. (CORBANA).

En Costa Rica, según la CÁMARA NACIONAL DE BANANEROS (1995), la actividad bananera representaba más de un tercio del valor agropecuario nacional, un 35% en 1994 y aproximadamente un 26% del valor de las exportaciones, con valores cercanos a quinientos millones de dólares.

En los años noventas, la cantidad de hectáreas sembradas aumentó en un 170%, lo que causó un aumento de cajas exportadas del 140%. En 1990 la actividad dejó al país, por concepto de divisas, trescientos dieciséis millones de dólares, lo que representó dentro de las exportaciones totales del país un 22% y para el año 2000, dejó al país por concepto de divisas, quinientos veintiséis millones de dólares (CORBANA, 2002). Las principales compañías productoras y comercializadoras del banano son: BANDECO, STANDARD FRUIT CO., COBAL y CARIBANA.

**Cuadro 1.1**  
Estadísticas de la actividad bananera para el periodo de  
1990 al 2002

Año	Área de producción	Exportación bananera	Rendimiento	Valor de las exportaciones
	(ha)	(Cajas de 18,14 kg)	(Cajas/ha/año)	(millones US\$/año)
1990	28 296	74 138 370	2731	
1991	33 400	80 854 142	2620	
1992	38 119	91 357 749	2421	
1993	49 394	101 063 665	2397	
1994	52 633	103 175 625	1960	561
1995	52 166	112 089 259	2149	694
1996	49 190	106 579 009	2167	611
1997	49 192	101 173 266	2057	574
1998	46 968	115 827 662	2463	663
1999	48 887	116 494 492	2383	650
2000	47 982	103 822 716	2168	538
2001	44 423	96 000 000	2157	493
2002	42 182	89 000 000	2121	473

REFERENCIAS: (CORBANA, 1992; CORBANA, 1999, CORBANA, 2000 y CORBANA, 2002).

El récord de exportación se alcanzó en el año de 1999 cuando Costa Rica exportó un total de ciento dieciséis millones de cajas, aproximadamente dos millones de toneladas.

Según Hernández<sup>1</sup>, la actividad bananera en Costa Rica tiene una productividad de cuarenta toneladas de banano por hectárea, equivalente a mil setecientos cuarenta racimos por hectárea; el banano es exportado en cajas que contienen, cada una, cerca de 18,14 kg de banano obteniéndose en promedio 1,15 cajas por cada racimo de banano. En relación con el raquis, este tiene una masa promedio de 2,05 kg y una humedad del 94% en base húmeda. Estos datos y los rendimientos de los procesos de obtención de fibras, permiten el cálculo de la materia prima disponible en el país para su aprovechamiento en la extracción de fibras de celulosa.

La actividad bananera es una actividad de gran relevancia e incidencia sobre la economía y la sociedad costarricense, así que la búsqueda del mejor aprovechamiento y mejoramiento de cada uno de los procesos involucrados, así como de los productos, los subproductos y los desechos que se producen, incide directamente en aspectos sociales, económicos y ecológicos.

## **IMPACTO AMBIENTAL DE LAS BANANERAS**

Durante este último siglo de crecimiento y desarrollo en el sector agrícola de nuestro país, ha prevalecido la razón económica, sin considerar el ecosistema. El hombre ha sido la figura central de estos tiempos y los recursos naturales han estado a su servicio en forma ilimitada.

Como resultado de esto, se escucha el clamor de los ecologistas para que se respete el ecosistema y se preserve la biodiversidad. Se introduce entonces la filosofía de la sostenibilidad, que toma en cuenta al hombre como una parte importante de un sistema global y se afronta la realidad de que los recursos naturales son limitados (HERNÁNDEZ, 1990).

La actividad bananera, frecuentemente, se señala como una fuente importante de contaminación y se la relaciona con graves problemas de salud ocupacional y ambiental. Basta con visitar las

---

<sup>1</sup> HERNÁNDEZ, C. (Costa Rica) Fotocopia cedida por el autor de la conferencia **Tratamiento de los desechos generados por el cultivo del banano**, dictada en Honduras, 1991.

zonas productoras, para poder afirmar que la actividad bananera modifica los ecosistemas naturales y culturales.

Los principales desechos sólidos que genera esta actividad, según (SOTO, 1990) son los siguientes:

- banano de rechazo
- vástagos y hojas
- pinzote o raquis
- bolsas plásticas
- recipientes de plaguicidas
- material de polipropileno para apuntalamiento de fruta
- desechos líquidos

Según el Ing. Moisés Soto en una exposición durante el Seminario “Problemática ambiental relacionada con el cultivo del banano en Costa Rica”, si se toma como ejemplo una producción anual de ciento cincuenta millones de cajas de banano se generan, entre otros:

- 2 500 ton de polietileno de embolse
- 2 500 ton de polietileno de empaque
- 2 500 ton de polipropileno
- 225 000 ton de raquis
- 200 000 ton de banano de rechazo
- 110 000 ton de fertilizantes
- 8 300 ton de nematicida

Para reducir el impacto causado por estos desechos, el Ing. Soto propone varias alternativas:

- reducir, mediante la sustitución o mejoramiento, el uso de contaminantes
- reusar, todos aquellos materiales que ahora son considerados como desechos y que poseen un potencial adicional aprovechable
- reciclar o convertir los desechos en materiales de mayor valor agregado

En Costa Rica se denomina raquis de banano o pinzote al eje central del racimo de banano, que constituye un 7% del mismo; posee una masa promedio de 2,05 kg, y se ha considerado el índice de cajas de banano a número de raquis como 1,15. El raquis de banano es un desecho orgánico, que se obtiene en grandes cantidades, sobre todo en las estaciones de empaque de la fruta. En estos casos, mediante un sistema de monocables los racimos de banano llegan a las empacadoras, donde se les quita la bolsa

plástica que los cubre, se les cortan las manos de banano y queda el raquis limpio.

Luego, los raquis se amontonan cerca de la empacadora y posteriormente se llevan a botaderos a cielo abierto, se dejan en las orillas de las carreteras o se botan en los ríos, a veces hasta con pedazos de plástico, lo que produce serios problemas ecológicos: malos olores, muerte de animales, contaminación de ríos y otras zonas. Algunas empresas han tomado medidas de manejo más adecuado de los raquis, por ejemplo, el colocarlos en trincheras de tierra hasta lograr su descomposición.

En otros casos, cuando el desmane se realiza dentro de la plantación, el raquis queda directamente ahí, biodegradándose y devolviendo al suelo alguna cantidad de nutrientes y materia orgánica.

Se propone entonces extraer las fibras celulósicas del pinzote las cuales presentan importantes ventajas para su utilización:

- son un recurso renovable y disponible mundialmente
- son biodegradables
- no generan gases tóxicos ni dejan residuo sólido en combustión
- su densidad es aproximadamente la mitad de la de las fibras de vidrio
- no producen abrasión en las máquinas de procesamiento

Las fibras se comercializan a nivel mundial para múltiples y diferentes usos de las industrias de papel, de polímeros, farmacéuticas y otros.

- adsorción de derrames de petróleo y otros productos
- fibras de celulosa para refuerzo de materiales para construcción interna en la industria automovilística y la aviación
- en la industria papelera
- fabricación de materiales para empaque: cajas, separadores, esquineros, etc.
- fibras de celulosa para refuerzo para polímeros
- fabricación de materiales compuestos: yeso-celulosa, cemento-celulosa, polímeros-celulosa, entre otros
- producción de molduras para diferentes usos comerciales, como empaque de fruta, huevos, flores, partes de equipos electrónicos, etc.

- fabricación de biomantas para recuperar áreas erosionadas
- fabricación de artesanías
- fabricación de biotextiles
- fabricación de papel para artista
- otros usos

El raquis de banano para su procesamiento y su transporte presenta la desventaja de contener una altísima cantidad de agua, lo que también provoca una rápida biodeterioración, éstos son factores limitantes cuando se desea procesar en lugares alejados de los sitios de desecho. Otro factor por considerar es que el raquis de banano posee pocas fibras con respecto a la masa total, sin embargo, las fibras son muy fuertes.

Costa Rica es el tercer país en consumo *per cápita* de papel en Latinoamérica y únicamente produce dos tipos de papel por procesos de reciclamiento: papel absorbente para fines sanitarios, y papeles médium y liner para embalaje, por lo que se importan todos los otros tipos de papel que se consumen en el país.

## **HISTORIA DE LA INVESTIGACIÓN REALIZADA EN LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA SOBRE EL PULPEO DEL RAQUIS DE BANANO**

Desde 1977, la Escuela de Ingeniería Química de la Universidad de Costa Rica, realiza investigaciones en las que utiliza como materia prima el raquis de banano, y estudia aspectos anatómicos, químicos y de pulpeo. Estas investigaciones han llevado a concluir que se trata de una fibra larga, de buenas características para la formación de papel y de alta resistencia mecánica y se ha comprobado la viabilidad técnica para la obtención de celulosa, producción de pulpa y de papel.

El Dr. José Antonio Martínez-Ortíz de las Casas, Profesor Asociado de la Escuela de Ingeniería Química de la Universidad de Costa Rica empezó con una investigación de la producción de papel a partir del raquis de banano, a finales de 1976, luego de visitar una planta empacadora de banano, donde pudo observar el desperdicio que se hacía del raquis. En una entrevista que se le realizó en noviembre del 2001, el Dr. Martínez-Ortíz relató que la idea de producir papel a partir de raquis de banano se le ocurrió cuando fue a pasar un fin de semana en la finca de un excompañero en Guápiles. “Ahí pude apreciar la gran cantidad de raquis que

se desechaba y me percaté de la contaminación que esto producía.

Era una importante fuente de contaminación del agua de los ríos. En tierra, los desechos formaban gigantescos criaderos de moscas y mosquitos. Pensé que alguna utilidad se le debía poder dar a este desecho. Tal vez se podría fabricar algún producto de utilidad. Examiné el raquis apreciando que era un material fibroso, de fibras largas, aunque frágiles. Pensé que seguramente se podría producir papel periódico; papel periódico por el relativo alto consumo y porque todo era importado y consumido por unos pocos. Si se lograba producir papel periódico con este desecho, se contribuiría a disminuir los costos de la operación de producción de banano, mitigaría la contaminación, generaría empleo y se disminuirían las importaciones de papel periódico”.

La ingeniera química Marcela Shedden fue la primera estudiante en realizar el estudio pionero de elaboración de papel a partir del raquis de banano. Como ella misma lo comentó en una entrevista realizada en noviembre del 2001, este fue uno de los temas para proyecto de graduación propuestos en el año 1977, por el Ing. José Antonio Martínez-Ortiz, para estudiantes de último año de Ingeniería Química. Ella seleccionó el tema por ser oriunda de la Zona Atlántica y le llamó la atención porque quería hacer algo que le fuera útil a su región. Gracias al trabajo y esfuerzo de los ingenieros Marcela Shedden y Carlos Manuel Gómez Odio, quien en ese entonces estaba a cargo del Departamento de Control Productivo de la planta de papel Scott Paper de Costa Rica, fue como luego nació “el papel natural” que aún se produce en el país por Kimberly Clark, actual dueña de Scott Paper.

El proyecto de investigación se denominó “Estudio sobre la utilización del raquis de banano” y fue planteado por el Dr. Martínez-Ortiz y realizado por la Ing. Marcela Shedden tuvo que enfrentar diversas dificultades ya que nadie creía en la idea. Según comentó el Dr. Martínez-Ortiz “busqué ayuda en todos los lugares



Figura 1.1. Investigadores pioneros en el uso del raquis de banano para la producción de pulpa y papel. De izquierda a derecha: Dr. José Antonio Martínez-Ortiz de las Casas; Ing. Marcela Shedden e Ing. Carlos Gómez Odio.



que pude: la Escuela de Ingeniería Química, la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica, la Scott Paper Company y ASBANA. A todos les parecía una idea descabellada; con frecuencia me preguntaban si se había hecho antes, a lo que la respuesta obvia era que no, lo cual les hacía dudar de la factibilidad del proyecto. Fueron días difíciles. Después siguieron más investigaciones. Cabe destacar que el hecho de buscar fibras alternativas a las tradicionales para la producción de papel me hizo comenzar a explorar otras posibilidades como la fibra del coco y de la cabuya, así como explorar la utilización de otros desechos agrícolas y agroindustriales fibrosos para utilizarlos en la fabricación de papel. El objetivo general era utilizar desechos que contaminaran, transformándolos en productos útiles.”

A pesar de los obstáculos, con el tiempo comenzaron a recibir apoyo de varias instituciones y empresas nacionales. Cuentan que los primeros colaboradores fueron la Escuela de Ingeniería Química y el Laboratorio de Productos Forestales o Laboratorio de Maderas, como se le denominaba en ese tiempo, éste último puso a su disposición toda la infraestructura y el cuarto con control de humedad; los equipos de laboratorio especialmente para análisis de resinas y celulosa; la prensa hidráulica y en general, todo lo necesario para que se llevara a cabo la investigación a nivel de laboratorio. Del sector externo se recibió apoyo de la empresa Scott Paper Company, localizada en San Antonio de Belén, la cual cooperó ampliamente con el préstamo de los laboratorios para hacer las primeras muestras de papel, y el apoyo logístico y humano de algunos ingenieros y laboratoristas. Fue relevante además, la colaboración del Laboratorio de Materiales de la Escuela de Ingeniería Civil y de la Escuela de Química en la recomendación para métodos de análisis a usar. La Sección de Transportes de la Universidad de Costa Rica apoyó en los viajes a la Zona Atlántica para extracción de materiales y obtención de fotografías. La Escuela de Ingeniería en Maderas del Instituto Tecnológico de Costa Rica apoyó con muchísima voluntad, con su infraestructura y con el personal para el análisis estructural del raquis. La Asociación Bananera Nacional (ASBANA) dio apoyo financiero para los pasajes de autobús para trasladar hasta las instalaciones de la Scott Paper Company a los investigadores.

Para la realización del proyecto a nivel de planta piloto, pensando en la industrialización de la producción de cajas de cartón hechas a base de raquis de banano que sirvieran para el transporte de los mismos racimos de la fruta, inicialmente era necesario contar con un laboratorio para medir las propiedades de las hojas de pulpa

obtenidas y poder determinar si éstas eran aceptables para el fin propuesto, además de realizar pruebas a nivel de planta piloto para poder predecir el éxito de un escalamiento a nivel industrial.

Luego de graduada, en 1979 el Instituto Tecnológico de Costa Rica promovió a la ingeniera Marcela Shedden ante la OEA y ella recibió una beca para realizar una pasantía de cuatro meses en el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología (ICAITI) en Guatemala, con el objetivo de realizar una investigación más profunda con el raquis de banano mezclado con pulpa de madera y sin ella. Las muestras de papel de los trabajos realizados fueron donadas por la ingeniera Shedden, años después, a la Escuela de Ingeniería Química.

Durante esta investigación, el papel del Gobierno de la República y de la empresa privada fue determinante, ya que estos dos entes fueron los encargados de financiar este tipo de proyectos y a la vez dotar al país con la infraestructura necesaria para desarrollar una tecnología propia y sólida y a un costo mínimo.

El Dr. Martínez-Ortíz fue el primero en sugerir que era necesaria la creación de un Centro de Investigación de Pulpa y Papel, para avanzar con la investigación que hasta el momento sólo él había realizado y que, en sus propias palabras, “estaba apenas en la etapa de laboratorio”, por lo que presentó una propuesta ante el Instituto de Investigaciones en Ingeniería donde resaltaba la necesidad de ampliar el quehacer del Laboratorio de Productos Forestales dotándolo de los equipos necesarios de pulpa y papel. Esta propuesta se concretó en 1986, cuando gracias a una donación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la decisión del Ing. Jaime Sotela Montero, director del Laboratorio, parte de los recursos asignados a la Universidad de Costa Rica se destinaron a la compra e instalación del equipo básico para el funcionamiento de la actual Sección de Celulosa y Papel. La M. Sc. María Lorena Blanco Rojas tuvo a cargo la compra, instalación y puesta en marcha de la actual Sección de Celulosa y Papel, y contó con la colaboración del Ing. Carlos Gómez Odio, profesor de la Escuela de Ingeniería Química.

En 1989, se realiza el primer Congreso de Química e Ingeniería Química de Costa Rica, donde por primera vez se presentaron los resultados de la investigación dirigida por el Dr. José Antonio Martínez-Ortíz.

En Guatemala, algunos años después, con base en los resultados de las primeras investigaciones costarricenses, la organización GTZ, de Alemania, financió un proyecto conjunto donde los investigadores del Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología (ICAITI), estudiaron la producción de celulosa a partir de las diferentes partes de la planta de banano: el pseudotallo, las hojas y el raquis o pinzote; llegando a determinar la viabilidad técnica y económica de la producción de celulosa y papel, en pequeña escala, por los procesos químicos al sulfato y organosolvente.

Por otra parte, Brasil, mayor productor de banano del mundo, se interesó por estos estudios y decidió realizar un trabajo de investigación mayor en la parte de beneficiado, a través un proyecto de investigación de maestría realizado por la autora. La tendencia de Brasil era dirigir su producción de banano para la exportación, debiendo surgir en un futuro cercano la necesidad de aprovechar de la mejor manera posible los residuos del banano después de su embalaje. En ese país, entró en funcionamiento la primera fábrica de pulpa química de la planta de banano, en Recife en 1995, la cual tuvo una inversión inicial de trescientos cincuenta mil dólares (\$350 000).

En Costa Rica, el Laboratorio de Polímeros (POLIUNA) de la Universidad Nacional estudia también el aprovechamiento de estas fibras para la obtención de ligninas y productos, a partir de ellas.

La Escuela de Ingeniería Química continuó apoyando los estudios con la fibra de raquis de banano y a través de proyectos de graduación se realizaron investigaciones que incluyeron, entre otros: diferentes métodos de pulpeo; encolados interno, externo o combinados; factibilidad técnica de algunos procesos; métodos de blanqueamiento de pulpas entre otros.

La Universidad de Costa Rica, hasta hoy, se ha dedicado a la investigación científica en este tema y a la divulgación de los resultados obtenidos en distintos foros nacionales e internacionales, con el fin de lograr la transferencia del conocimiento científico que en realidad es un esfuerzo de todos y cada uno de las y los costarricenses.

La mayor parte de esta investigación se ha realizado en el Laboratorio de Productos Forestales, en la Sección de Celulosa y Papel, la cual se ha consolidado como la entidad a nivel nacional dedicada a la investigación en el aprovechamiento de especies

maderables de rápido crecimiento provenientes de plantaciones manejadas, residuos agrícolas y residuos agroindustriales para la producción y caracterización de pulpa para papel. Es sus años de existencia se han estudiado especies maderables como: *Leucaena leucocephala*, *Eucalyptus saligna*; *Gmelina arborea*; *Tectona grandis* y especies no maderables como: *Furcraea cabuya*; *Yucca elephantipes*; *Dracaena massangeana*; *Elais guianensis*; *Bambusa vulgaris*; *Guadua angustifolia*; *Guadua aculeata*; *Luffa cylindrica*; *Ananas comusus*; *Musa Giant Cavendish*, *Oriza sativa*, entre otras.

En 1989, por iniciativa de la artista nacional Grace Herrera Amighetti, profesora de la Escuela de Artes Plásticas, de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Costa Rica, la Vicerrectoría de Investigación aprueba el proyecto Producción de papel hecho a mano. Hasta inicios del año 1993 se trabajó en conjunto con el Laboratorio de Productos Forestales, siendo la responsable de los aspectos técnicos la Ing. María Lorena Blanco Rojas y de la parte artística artesanal, la profesora Herrera Amighetti, posteriormente el proyecto lo continúa únicamente la Escuela de Artes Plásticas.

De 1990 a 1998, el proyecto fue dirigido por la artista Grace Herrera Amighetti y a partir de 1999 por el profesor Alberto Murillo Herrera, profesor de la misma Escuela. En ese periodo se investigaron gran cantidad de fibras nacionales y de otras latitudes, entre ellas, el raquis de banano, logrando con esta fibra la elaboración de papeles hechos a mano, de gran calidad y belleza.

## **LA PRIMERA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PAPEL DE BANANO EN COSTA RICA**

El Dr. Carlos Hernández de la Escuela de Agronomía de la Región Tropical Húmeda (EARTH) relató que después de leer y estudiar los resultados de las investigaciones realizadas en la Universidad de Costa Rica, a él se le ocurrió la idea de iniciar hace algunos años el proyecto de la fabricación de papel a partir del raquis de banano, a nivel de planta piloto en la EARTH, dada la ubicación geográfica en la Región Atlántica de Costa Rica de la misma, donde se concentra una de las mayores áreas de la producción de banano.

Este proyecto inició en febrero de 1990, con un estudio de impacto ambiental en el campus de la EARTH. A partir del estudio se encontró que una de las áreas que más causaba problemas



Figura 1.2. Señor Gilberto Sequeira Espinoza trabajando en la separación de material de reciclaje para la planta de la EARTH.

ambientales era la del banano, de la cual se generaban varios tipos de desechos, tanto orgánicos como inorgánicos que causaban problemas ambientales, sobre todo el pinzote del banano.

En esos tiempos, el método de desechar el pinzote era dejarlo entero en un potrero (3 300 ha) donde se biodegradaba generando una gran cantidad de moscas, malos olores, etc. Teóricamente, no debería haber ningún problema en dejarlo así; sin embargo, dadas las condiciones climáticas y la manera de su disposición, este método provocaba un impacto desagradable. En otras fincas, los residuos de raquis eran literalmente tirados a las orillas de los ríos para que cuando llegara "la llena" o inundaciones se los llevara

y limpiara la zona, esto en detrimento de la pureza de las aguas y del impacto negativo en la fauna de los mismos. Otro agravante era el hecho de que el pinzote no estaba del todo libre de plástico, razón por la cual el impacto ambiental negativo que causaba era aún mayor.

Se buscó la manera de eliminar el problema contactando a personas que pudieran aprovechar el raquis del banano para otros fines y así eliminar el problema. La primera persona con quien se habló fue con la artista Lil Mena, que ya venía haciendo trabajos artísticos con la fibra del banano.

En esos días, el señor Gilberto Sequeira Espinoza, trabajador de la EARTH, comentó que en "Las Mercedes", una familia había tenido una planta de extracción de fibra de abacá para hacer mecate en los años cincuentas. La planta dejó de funcionar, porque no tenía buen mercado, así que el dueño decidió enterrarla haciendo un hueco al lado de la finca "Las Mercedes".

Cuando la EARTH compró una parte de dicha finca, le pidió permiso, por medio de un familiar, al dueño de la antigua planta para poder usar la maquinaria y se la regalaron. Como no sabían qué tipo de maquinaria tenían, buscaron información en tesis y con personas que les ayudaran a ponerla a funcionar. De esta

manera contrataron como consultor al ingeniero químico Carlos Manuel Gómez Odio quien les indicó de qué trataba el equipo y les diseñó y montó la planta con la cual comenzaron su producción. Desde ese momento, buscaron formas de mejoramiento de la planta, de manera puramente intuitiva.

A partir de este momento se comenzó la producción y comercialización de láminas de fibra de raquis de banano, mezclado con los mismos papeles de impresión y escritura generados en el campus.

En 1993, la EARTH intentó firmar un convenio para vender la fibra de raquis a través de unos canadienses; aunque no resultó el convenio, conocieron al señor Ian Ratosky, quien les contactó con los dueños del grupo SIMÁN, salvadoreños radicados en Miami quienes aceptaron el reto. Este grupo es dueño de CONAPA, empresa que tiene una subsidiaria en Costa Rica, además, en Miami poseen la empresa "Southeast Paper Company" y en El Salvador una planta llamada "Cartotécnica Centroamericana".

Se comenzó así la comercialización de la fibra del raquis de banano. La EARTH hizo una alianza con la planta de El Salvador para producir papel de banano, usando el nombre de Costa Rica; de allí nace la empresa Costa Rica Natural, la cual produce el papel que se conoce en el mundo como BANANA PAPER. Actualmente, esta empresa comercializa otros tipos de papeles conocidos como COFFE PAPER, TABACO PAPER, entre otros. Además de las ganancias en dinero, esta licencia le permite tener un nombre que es reconocido a nivel mundial.

La EARTH, supe desde Costa Rica, la fibra que se extrae y beneficia en su campus, atendiendo ciertas especificaciones de la empresa compradora y en El Salvador la fibra es procesada bajo un tratamiento termoquímico, refinada y mezclada con papeles viejos de impresión y escritura en una proporción de un 90% de residuos de papel comercial y un 10% de fibra de banano, para luego formar el papel, mediante un proceso convencional.



Figura 1.3. El Dr. Carlos Manuel Hernández, encargado de la planta en la EARTH muestra a la M. Sc. María Lorena Blanco parte de los productos de la planta.

El papel, ya terminado, se trae nuevamente al país donde es convertido por CONAPA, en diferentes productos para el mercado, la EARTH recibe a cambio un porcentaje sobre el precio final del producto comercializado.

Desde El Salvador se distribuye el papel a todo el mundo a través de Costa Rica Natural. Los socios de esta empresa son, actualmente, el señor Gabriel Valverde y la familia Simán; aunque en un inicio estuvo también el señor Ian Ratowsky.

Por lo tanto, hasta el año 2001 la EARTH continuó haciendo dos tipos de papel: el que se hace en El Salvador y el que se hace directamente en el campus de la EARTH en Costa Rica.

El proceso de EARTH consiste en un pulpeo totalmente mecánico, sin la adición de sustancias químicas. Su interés principal es reducir el impacto ambiental negativo de la disposición inadecuada del desecho; esto quiere decir que se busca producir papel, sin contaminación ambiental, generando empleo, e involucrando a personas de las comunidades vecinas a la EARTH en su producción. Se fabrican entre otros: cajas para regalos, separadores para libros, pliegos para diferentes usos, materiales para agendas, etc.



Figura 1.4. Productos de papel de banano que se venden en la EARTH.

En el año 2001, la planta enfrentaba el problema de la comercialización, de sus productos dado que el mercado había bajado considerablemente en comparación con años anteriores. Para solucionar este problema, decidieron que era necesario realizar ciertos cambios para mejorar la calidad del papel, con el objetivo de consolidar su posición dentro de un nicho de mercado específico. En las palabras del Dr. Carlos Hernández: “No se trata de producir papel por placer, sino de poder venderlo. Montar una planta para la producción de papel es muy sencillo, lo que pasa es que no existe un buen mercado para este tipo de papel”. La producción es

de aproximadamente diez mil pliegos al mes, la cual es muy fluctuante, porque en algunos meses hay actividades que hacen que la demanda aumente, como por ejemplo en diciembre, por la Navidad; a El Salvador mandan unas quince toneladas anuales en promedio.

De las ganancias que obtiene la EARTH, se tiene el dinero que entra de la licencia con El Salvador y el de las ventas locales, el cual se destina al fondo de becas de la Institución.

Además de estas actividades, desde 1993 se comenzó una negociación con la Comunidad Económica Europea, ante la cual se presentó una solicitud de fondos para mejorar la planta piloto de la EARTH; esta propuesta pasó en 1994 por varias reformas y en 1995 se dieron problemas entre los países europeos con relación al dólar, por lo que el convenio se atrasó. Finalmente, en 1999 se firmó un convenio con el cual se aprobaron novecientos mil euros, específicamente para dos aspectos: iniciar un proyecto para la formación de microempresas que utilicen el producto de la planta y le añadan valor; y ayudar a mejorar la calidad del papel que se producía en la planta de la EARTH.

El proyecto fue analizado por varios consultores europeos: alemanes, italianos, franceses y españoles, quienes diseñaron la nueva planta que se construyó y que es con la que trabaja actualmente la EARTH.

## **LA RED ARTESANAL SANTA ROSA**

Con base en la información suministrada por el ingeniero químico Carlos Manuel Gómez Odio e inserta en un disco compacto de acceso público, se extrajo la información sobre la historia de las micropapeleras a su cargo y el rol que él ha desempeñado en ellas.

La Red Artesanal Santa Rosa se compone de cinco micropapeleras, de las cuales el Ing. Carlos Manuel Gómez Odio es el presidente. Estas pequeñas industrias son participantes activas de la industria de las artesanías y sus clientes, básicamente provienen de los Estados Unidos y de algunos países europeos.

Según el Ing. Gómez Odio, el objetivo de esta red es “limpiar el medio ecológico eficientemente de los desechos de los grandes monocultivos agrícolas y favorecer a la sociedad de las



comunidades agrícolas, alejadas de las oportunidades de empleo de los centros urbanos.” Su primera micropapelera la fundó en sociedad con el ingeniero agrónomo Dr. Eduardo Jiménez, exprofesor de la Escuela de Agronomía de la Universidad de Costa Rica, después de dejar la planta de la EARTH debidamente organizada y tras dos años de funcionamiento. La micropapelera la instalaron en San Jerónimo de Moravia, para la fabricación de pliegos de papel de manera artesanal, papel que su dueño ha denominado Heno de Moravia.

Según cuenta el Ing. Gómez Odio, en 1994 nació el segundo proyecto de producción de papel de banano denominado Santa Rosa, el cual se localizó en Santo Domingo de Heredia. Luego, se construyó una nueva planta en La Rita de Guápiles, la cual fue trasladada posteriormente a El Soto Caballo de Cariari de Guápiles.

El cuarto proyecto lo desarrolló en 1997 y consistió en el montaje de un pequeño molino casero en El Murciélago de San Juan de Tibás, cuyo fin fue experimentar la fabricación de diferentes tipos de papel.

En 1999 instaló un quinto molino en Barva de Heredia, en la finca del señor Federico Echeverría; en éste se trabaja con un reactor químico orgánico para la producción diaria de una tonelada métrica de papel.

La Red Artesanal Santa Rosa ha dirigido la producción de papel de fibra de raquis de banano y la impresión sobre él de material publicitario para empresas, afiches para exposiciones y desplegados, entre otros. Sus experiencias en este mercado las ha hecho con productos que poseen estas características: material publicitario de exposiciones, ferias, convenciones, material con el logotipo de empresas, separadores para libros y otros; en general materiales impresos de bajo volumen, de uso específico, no apto para la escritura convencional (dada la rugosidad del material), y que no compite con los procesos de impresión tipográfica, offset y otras, (por ejemplo: formularios, facturas, recibos y productos semejantes), donde impera el bajo costo para grandes tirajes.

Los clientes en este segmento específico son los representantes de mercadeo de las empresas o instituciones que solicitan el servicio. Muchos de los productos elaborados son creados con el objeto de publicitar algún evento específico principalmente, a la empresa y en menor grado algún producto o servicio de la misma.

## **POLYPAPEL**

El señor Gerardo Lara Solórzano, economista de profesión, tuvo algunas experiencias con el tratamiento del pinzote de banano para la fabricación de papel a través de su empresa POLYPAPEL. Cuenta el señor Lara en una entrevista realizada a finales del 2001: “allá por el año 1994, me encontré con Carlos Manuel Gómez; yo estaba con el Programa Bolívar y él me contó de sus aventuras en papel de banano, cuestión que a mí me pareció interesante. Le dije que si él tenía interés en hacer una alianza estratégica con alguien del país o de fuera del país para darle contenido económico y ver la factibilidad de la empresa. Me dijo que sí y yo lo acerqué al Programa Bolívar donde se contactó con mucha gente”.

En esos tiempos, relata el señor Lara, “la idea de Carlos era coger la fibra y prensarla a como diera lugar y hacer artesanías”, cosa que él hace actualmente, pero Lara quería ver la posibilidad de hacer papel desde el punto de vista técnico. Dado que había comprado una finca en Guápiles a principios de 1996 y como él mismo dijo “le tenía fe al asunto”, trató de seguir en contacto con el Ing. Gómez, sin embargo, éste ya estaba asociado con otra empresa, así que se puso a trabajar por su cuenta. Montó una planta en el caserío El Indio en La Teresa de Guápiles, provincia de Limón, la cual empezó a funcionar en 1996 con el nombre de POLYPAPEL, esta empresa produjo pulpa y la exportó a México.

Gerardo Lara decidió realizar varios estudios de laboratorio y encontró que el principal problema de trabajar con el pinzote del banano es su alto contenido de agua; que si se transportara con esa agua, la idea resultaría ambientalmente rentable, pero no así económicamente rentable. Así que, cerca de finales de 1997 decidió no hacer el papel de banano que inicialmente había pensado.

En 1997, menciona el señor Lara: “empezamos a trabajar con Sol Verde Asociados, enviamos siete u ocho contenedores de fibra seca de banano, previamente tratada bajo un proceso organosolvente, a Tlaxcala, México, con el fin de realizar los estudios necesarios para ver si se podía hacer papel de banano”. Esta fibra que se envió por un espacio de tres meses a México, era secada al sol y en ocasiones se utilizaba una prensa. En Tlaxcala se logró hacer



Figura 1.5. Bolsas, cajas y pliegos de papel de banano, EARTH.

un papel con un “toque natural”, hecho a base de una mezcla de papel de reciclaje y fibra de raquis de banano.

A finales de 1997, era cada vez más necesario invertir más y no se tenían los ingresos suficientes, por lo que el negocio no era rentable dado que el tratamiento del efluente era muy costoso; por lo tanto, decidió no trabajar más con pinzote.

## **ARTPAPEL**

La empresa ARTPAEL, situada en el Carmen de Goicoechea, provincia de San José, está conformada por un equipo interdisciplinario de diseñadores, papeleros, y artistas dirigidos por la artista y diseñadora Lil Mena Gutiérrez, quien fundó el Centro de Investigación en Fibras y Papel (CIFYPA) en 1990 en Costa Rica. La fundación de este centro la hizo después de realizar estudios de posgrado y de participar en proyectos y molinos de papel hecho a mano, en Estados Unidos, Filipinas y Europa, así como desarrollarse como artista e investigadora en papel hecho a mano, libros de artista (book-arts) y gobelinas (tapestry).

Según la artista Lil Mena, el CIFYPA se dedica principalmente a la investigación de desechos orgánicos y a su aplicación a la

manufactura de papel, mediante una tecnología y procedimientos propios para hacer papel, los cuales han sido adaptados de las tradiciones japonesa y precolombina y a las necesidades del entorno natural contemporáneo. Tiene como visión convertirse en el centro regional más avanzado en la investigación, diseño, desarrollo y proyección cultural y educativa del papel hecho a mano, con base en desechos vegetales y de fibras naturales, demostrando la sostenibilidad de proyectos de reciclaje de acuerdo con la realidad del Istmo Centroamericano.

El CIFYPA, posee un Centro de Diseño donde se producen objetos de carácter artístico, así como propuestas y resoluciones a solicitudes de la empresa turística e industrial en cuanto a decoración, regalos corporativos y empaques de segunda vida. Además, cuenta con un Centro Educativo donde se realizan programas de extensión en escuelas y colegios sobre reciclaje de papel y cursos de formación y educación ambiental para personas de diferentes edades, mediante eventos debidamente programados con instituciones ambientales.

Esta empresa ha desarrollado papel hecho a mano comercializado bajo el nombre de ECOPAPEL, elaborado con desechos orgánicos como el pinzote de banano, la cáscara de piña y otros. Este papel sirve para la elaboración de objetos artesanales como cajas de regalo o ediciones de libros especiales; soluciones de empaque, soporte, y objetos para el sector turístico, industrial y artístico internacional; y para la pintura al óleo o acrílica; procesos de serigrafía e imprenta. Mediante alianzas estratégicas con firmas fruteras transnacionales y empresas industriales de bienes de consumo masivo, se han diseñado soportes en papel para ser usados en el empaque, embalaje y etiquetado de distintos productos comerciales.

El ECOPAPEL evoca en su formación otros métodos de hacer papel como el papiro en Egipto, el amate en México, la tapa en las islas del Pacífico o el mastate en Costa Rica. El papiro y el mastate se consideran protopapeles, pues son anteriores al concepto actual de hacer papel. Los tipos de protopapeles son: Guaymi (100% pinzote de banano); Cabuya (100% cabuya) y Matambu (100% pinzote de banano). Entre los papeles se encuentran: Miranda, Mezcla clara; Mezcla oscura; Broza clara; Broza oscura; Helechos; Hilos; y Coco en los cuales se utilizan, como materias primas, el pinzote de banano y papel de desecho.

## **COSTA RICA NATURAL**

Costa Rica Natural es una empresa que combina arte y cuidado al medio ambiente para crear, de esta manera, un producto elegante, de apariencia natural. Con el reciclaje de fibras tropicales y desechos de otros papeles, la empresa manifiesta salvar árboles y disminuir la cantidad de contaminación en ríos y paisajes.

La empresa Costa Rica Natural se fortaleció como una división del Grupo Simán y actualmente comercializa diferentes productos hechos con base en el papel de banano que ella misma produce en El Salvador, a través del convenio con la EARTH. Este convenio nació del hecho de que es la EARTH la que le suministra la fibra natural a la empresa. La EARTH, al ser una institución ambientalista, ofrece soluciones económica y ecológicamente viables.

Costa Rica Natural ofrece trabajo para muchas personas de diferentes ramas. La idea de la empresa surgió de un fabricante de cosméticos ecológicos: Ian Ratowsky, quien empezó trabajando mano a mano con la EARTH e hizo el contacto con el Grupo Simán. El Grupo Simán es un grupo de compañías de origen familiar y multinacionales, que fueron establecidas por Emilio J. Simán en El Salvador, hace sesenta años.

Esta empresa es una de las que más productos distribuye en el mercado nacional, entre estos se encuentran: variedad de cuadernos con ilustraciones de pájaros, insectos y otros animales alusivos a la ecología, agendas de escritorio, agendas de bolsillo, paquetes de hojas de papel tamaño carta, sobres, agendas para direcciones y teléfonos, bloques de notas, etc. Todos estos productos se encuentran dentro de los nombres que ya son marca registrada de la empresa, como lo son BANANA PAPER, COFFE PAPER y CIGAR PAPER. Esta gama de productos se pueden ordenar también a través de la INTERNET.

A pesar de varios intentos por obtener información directamente de la empresa, ellos se negaron a recibir a la autora de este libro, por lo que la información anterior se obtuvo del sitio de la empresa en la red INTERNET.

## ARTISTA PLÁSTICA GRACE HERRERA AMIGHETTI

Desde su taller de papel hecho a mano en la Escuela de Artes Plásticas, de la Universidad de Costa Rica y en su atelier personal, la artista plástica Grace Herrera Amighetti ha trabajado diferentes fibras nacionales y de origen externo en la fabricación de papel para artista.

Siempre ha buscado la elaboración del papel mediante métodos exentos de sustancias químicas, con técnicas artesanales y de producción de papel al estilo oriental; algunas veces utiliza tintes extraídos de plantas, flores y semillas y en otras, pigmentos y tintes profesionales para fibras textiles y ha usado diferentes fibras, entre ellas la del raquis de banano.

Ha buscado la creación de texturas, ya sea incorporándole al papel elementos como hojas, fibras, semillas u otros materiales orgánicos o inorgánicos, o formando el papel sobre distintos soportes y bastidores que logren producir texturas novedosas y estéticamente llamativas.

Grace Herrera Amighetti busca que sus papeles puedan usarse como soporte de técnicas artísticas: acuarela, grabado, acrílico y dibujo entre otras, así como también, que las pulpas sirvan de material para esculturas o para la creación de fondos, relieves o texturas dentro de su obra plástica, o sea, que el papel se convierte en medio, en protagonista de la obra.

Sus obras de arte matérico y la colección de papeles hechos a mano de la artista son únicas, auténticas e impresionantes y en cada una se aprecia y se distingue su arte personal.



Figura 1.6. La artista Grace Herrera Amighetti, en su casa de habitación, junto a la planta de Kozo (*Broussonetia kazinoki*), fibra japonesa que ella usa muchísimo en la elaboración de papel hecho a mano y arte matérico.