

✓

**PREFACTIBILIDAD TECNICO-ECONOMICA
PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE PAPAINA**

(Informe de Avance)

REYNALDO EMILIO POLO
RODRIGO ALVAREZ C



El presente trabajo fue presentado en el Primer Simposio Nacional para el desarrollo de la Agro-industria que tuvo lugar en la ciudad de Neiva entre el 23 y 25 de septiembre de 1987.

Bajo el nombre genérico de Papaína se conoce el látex secado y parcialmente refinado obtenido del fruto del papayo; el cual posee un conjunto de enzimas proteolíticas muy relacionadas entre sí. La capacidad que tiene este látex para degradar proteínas es una propiedad utilizada desde el punto de vista comercial.

La papaína se emplea ampliamente sobre todo en las industrias alimenticias y farmacéutica, se emplea en procesos de ablandamiento de carnes, en la clasificación de productos fermentados (industria cervecera), en la producción de concentrados proteicos, en la extracción de peptonas, en medicina se emplea como agente que ayuda a la digestión de alimentos, como antihelmíntico, antiinflamatorio, etc. Nuestro país importa papaína principalmente de Estados Unidos y Alemania Occidental.

Dado que las preparaciones de látex tienen considerable demanda en el mercado industrial nacional e internacional; igualmente debido al gran interés académico que representa la caracterización de los componentes enzimáticos del látex y gracias a la colaboración del Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico—CIDEC—de la Universidad Surcolombiana se está realizando el presente trabajo, el cual representa la culminación de lo que podría ser la primera fase en el proceso de industrialización de la papaína en el Departamento del Huila.

En el trabajo se describen los pasos que seguimos para la obtención de un preparado de papaína, se mencionan algunos resultados logrados en el estudio a nivel de laboratorio para la determinación de la actividad enzimática y se comentan los datos hasta ahora obtenidos en la investigación de mercados.

El estudio de prefactibilidad se inició investigando el estado actual del manejo comercial del cultivo de la papaya en el Departamento del Huila, para ello se aplicó una encuesta que permitió obtener información acerca de la localización de las fincas, los productores de papaya, el estado de los cultivos, la producción y la comercialización de la fruta en esta región. Para efectos de tabulación se tomó como base la zonificación establecida por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi para el Departamento del Huila. De acuerdo con esta distribución para las zonas establecidas se obtuvieron los

datos que aparecen en la tabla 1. Se observa que la mayor concentración de cultivadores y área cultivada se halla en la zona 1 y que actualmente para 146 productores, el total de área cultivada es de 402,5 hectáreas distribuidas en los municipios abajo señalados con la zona a la cual pertenecen.

La plantación que se seleccionó para la experimentación se encuentra a dos kilómetros antes del municipio de Gigante sobre la margen derecha de la vía que de Neiva conduce a esa población.

La privilegiada ubicación de esta plantación ofrece apreciables ventajas en la recolección, empaque y transporte de la fruta hacia Bogotá y Neiva. Para la recolección de muestras se procedió a seleccionar árboles de buena consistencia. Se numeraron treinta árboles para cada ítem de la siguiente clasificación. Árboles con características: amarilla-femenina, amarilla-hermafrodita, roja femenina y roja hermafrodita.

La recolección del látex se realizó entre las 5:45 a.m. y las 7:30 a.m.; previa a la extracción del látex se limpió la fruta para evitar que los fertilizantes y venenos aplicados foliarmente y que quedan adheridos a las mismas pudieran ser arrastrados por el látex al fluir, creando la posibilidad de que los análisis se alteraran.

El rayado longitudinal de la fruta se hizo con un incisor de mica o de pasta, ya que no es aconsejable realizarlo con elementos acerados por su acción oxidante sobre el látex. Seguidamente se recolectó el látex en cajas petri de tamaño standar. El secado de látex fresco se llevó a cabo en una incubadora alemana de acuerdo con las especificaciones hechas por otros grupos de laboratorio quienes recomiendan temperaturas de secado que oscilan entre 55 y 70 grados centígrados durante un periodo de tiempo de 6 horas, aproximadamente.

De los tres métodos reportados en la literatura para la determinación de la actividad enzimática se seleccionaron dos de acuerdo con las condiciones del laboratorio de Bioquímica de la Universidad Surcolombiana, ellos son: El método tradicional de coagulación de la leche, el cual se empleó preferiblemente para el análisis de muestras en la plantación con látex fresco y posteriormente en el laboratorio con látex seco. Un segundo método con ayuda del "Reactivo de Folina" permitió hacer comparaciones con los preparados obtenidos por otros laboratorios. La actividad enzimática para el primer método se expresó en unidades USCO, la cual se definió

así: "Mililitros de leche pasteurizada degradada por la enzima contenida en 100 mg. de látex durante 30 minutos a 30 grados centígrados.

Para el segundo método se utilizaron unidades internacionales definidas como: "cantidad de enzima que produce la observancia correspondiente a 1 micromol de tirosina durante 1 minuto a 37 grados centígrados por cada miligramo de proteína presente en el preparado". La determinación del contenido proteico del látex se hizo por el método mundialmente conocido con el nombre de Lowry.

Una condensada información de los resultados obtenidos en lo que a la cuantificación y valoración de látex fresco y seco por hectárea en la plantación experimental se refiere, aparece en las tablas 2 y 3. Como se puede ver en la tabla 2, el porcentaje de humedad para las muestras señaladas osciló entre el 76 y el 79^ob. La mayor producción de látex fresco proviene de la variedad tocaimera amarilla hermafrodita y el mayor rendimiento por peso de látex seco de la cartagenera roja femenina. En la tabla 3 aparecen los datos promedio para las variedades seleccionadas. La actividad específica que aparece en esta tabla viene expresada en unidades USCO por cada mg. de proteína presente en el látex.

Con el fin de obtener información para detectar la demanda de papaína en nuestra industria nacional se elaboró un cuestionario; el cual fue enviado a las industrias y laboratorios consumidores del producto, así mismo, se realizaron algunas visitas personales a estas empresas.

Desafortunadamente la información obtenida de esta manera fue muy exigua, por lo que se acudió a los archivos del Instituto Colombiano de Comercio Exterior (INCOMEX) donde se recopilaron los datos que aparecen en la tabla 4, que muestran el movimiento de importación de papaína desde el año 1980 hasta 1986 inclusive y la fluctuación del precio en el intervalo de tiempo mencionado; igualmente aparecen los importadores registrados durante este período. El mayor importador hasta el momento es Bavaria.

El presente trabajo constituye la culminación de lo que se ha denominado la primera fase del estudio de prefactibilidad, quedando trabajo importante por realizar. La segunda fase básicamente tiene que ver con la normalización de un método para la refinación o purificación parcial del producto, resultados que estaremos presentando en otra ocasión.

TABLA 1

ESTADO DE LA PRODUCCION DE PAPAÑA EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA

| ZONA | AREA CULTIVADA (Has.) | AREA DE PRODUCCION (Has.) | NUMERO DE ENCUESTAS |
|--------------|--------------------------|---------------------------------|------------------------|
| 1 | 220.0 | 62.75 | 94 |
| 2 | 124.5 | 39.25 | 36 |
| 3 | 26.0 | 1.00 | 6 |
| 4 | 32.0 | 16.00 | 10 |
| TOTAL | 402.6 | 119.00 | 146 |

ZONA 1. Neiva, Palermo, Teruel, Campoalegre, Aipe, Villavieja, Tello, Baraya, Colombia, Algeciras Yaguará.

ZONA 2. Gigante, Garzón, Pital, Agrado, Tarquí, Guadalupe.

ZONA 3. Suaza, Timaná, Acevedo

ZONA 4. Paicol, Tesalia, La Plata.

TABLA 2

CUANTIFICACION DEL LATEX FRESCO Y SECO POR HECTAREA

| VARIEDAD | LATEX FRESCO (Kgr./ha.) | LATEX SECO (Kgr./ha.) | RENDIMIENTO °/o |
|--------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------|
| Cartagenera (A.F.) | 2.170.73 | 484.20 | 22.31 |
| Cartagenera (R.F.) | 1.070.55 | 256.55 | 23.96 |
| Tocaimera (A.H.) | 2.488.18 | 538.33 | 21.63 |
| Cartagenera (R.H.) | 1.986.48 | 427.54 | 21.52 |

A: Amarilla — R: Roja — F: Femenina — H: Hermafrodita

TABLA 3

VALORACION DEL LATEX FRESCO Y SECO

| VARIEDAD | MUESTRA | UNIDAD USCO | ACTIVIDAD ESPECIFICA | UNIDAD INTERNAL |
|-----------------------|-----------|----------------|-------------------------|--------------------|
| Cartagenera (A.F.) | L. fresco | 8.165 | | |
| | L. seco | 278.920 | 232.43 | 0.173 |
| Cartagenera (R.F.) | L. fresco | 35.243 | | |
| | L. seco | 321.552 | 267.96 | 0.486 |
| Tocaimera (A.H.) | L. fresco | 26.683 | | |
| | L. seco | 278.750 | 232.29 | 0.192 |
| Cartagenera (R.H.) | L. fresco | 4.135 | | |
| | L. seco | 277.353 | 231.13 | 0.161 |

ACTIVIDAD ESPECIFICA — UNIDADES USCO / mg. de proteína

TABLA 4

FLUJO DE LA DEMANDA INTERNA DE PAPAINA

| AÑO | VOLUMEN IMPORTADO (Kgr.) | VALOR EN DOLARES (U.S.) |
|------|-----------------------------|----------------------------|
| 1980 | 3.338.0 | 50.078.00 |
| 1981 | 3.247.0 | 70.378.00 |
| 1982 | 10.070.0 | 60.823.00 |
| 1983 | 6.950.0 | 214.709.00 |
| 1984 | 21.780.0 | 33.739.00 |
| 1985 | 12.645.0 | 178.131.00 |
| 1986 | 14.205.0 | 121.197.00 |

IMPORTADORES: Bavaria — Parke Davis Lab. — Warner Lambert Lab. — Merck Laboratorios
Cervecería del Litoral — Universidad Nacional — Griffith — Universal de
Suministros.