



# RAFI COMMUNIQUE

RURAL ADVANCEMENT FUND INTERNATIONAL

FEBRERO, 1987

La Biotecnología y los Edulcorantes Naturales

TAUMATINA

**PRODUCTO:** taumatina, una proteína extremadamente dulce.  
**TECNICA:** producción mediante ingeniería genética.  
**PLANTA:** la taumatina se obtiene del fruto de un arbusto de la selva de Africa Occidental.  
**PAISES AFECTADOS:** el producto será comercializado en Europa, Japón y Estados Unidos como un edulcorante de bajas calorías.  
**IMPACTO:** en combinación con otros edulcorantes recientemente desarrollados, estos productos tienen la capacidad potencial de erosionar los mercados tradicionales del azúcar.  
**FECHAS:** en la actualidad ya se ha logrado la producción experimental de un edulcorante an base a taumatina obtenida mediante ingeniería genética. Existe una empresa que solicitará la aprobación reglamentaria en Estados Unidos en 1988 o 1989.  
**EMPRESAS INVOLUCRADAS:** Unilever (Holanda); INGENE para Beatrice Foods (Estados Unidos); (sin confirmar: DNA Plant Technology Inc. para Monsanto, Estados Unidos).

La biotecnología está siendo actualmente utilizada para desarrollar nuevos edulcorantes naturales a partir de los vegetales. Uno de los edulcorantes naturales mas promisorios, la taumatina, se extrae del fruto de una planta de Africa Occidental, Thaumatococcus dianellii. La taumatina se considera generalmente como la sustancia más dulce conocida por el hombre, cerca de 100.000 veces más dulce que el azúcar. La planta de la taumatina es originaria de Africa central y sudoccidental, donde sus frutos han sido utilizados como edulcorante durante siglos.

Rural Advancement Fund International/Communique  
February, 1987

1

El método tradicional para extraer esta proteína tan dulce de la planta que la produce requiere de gran cantidad de mano de obra y es extremadamente caro. Tate & Lyle, un importante productor de azúcar refinado con base en la Gran Bretaña, comercializa un edulcorante en base a taumatina obtenida en forma natural con el nombre comercial de "Talin". Debido a que la planta de taumatina no produce frutos fuera de su ambiente natural, la taumatina de Tate & Lyle proviene de plantas cultivadas en Ghana y Costa de Marfil. El fruto maduro se congela y se lleva al Reino Unido, donde la proteína se extrae y purifica.<sup>2</sup> El producto final, Talin, se vende a más de US\$ 2.000 cada kilo<sup>3</sup>.

Actualmente se vende Talin como edulcorante de bajas calorías en Japón, el Reino Unido, Austria y Suiza, y se está considerando su autorización en varios otros países. En los Estados Unidos, donde el proceso de aprobación reglamentaria de nuevos edulcorantes es especialmente largo,<sup>4</sup> se ha aprobado el uso de Talin solamente en la goma de mascar.

### La Biotecnología y la Taumatina

Varias empresas de gran tamaño, así como varias empresas biotecnológicas menores en los Estados Unidos y Europa están actualmente intentando utilizar la tecnología del DNA recombinante (ingeniería genética) para producir taumatina en el laboratorio. En 1985-1986, se logró producir esta proteína extremadamente dulce mediante el cultivo de clones en Unilever (de Holanda) y en Ingene (de Estado Unidos)<sup>5</sup>. De acuerdo a la revista Bioprocessing Technology, "si los investigadores logran aumentar los rendimientos hasta niveles económicamente convenientes, la producción mediante microorganismos le dará a la taumatina ventajas competitivas en relación a otros edulcorantes naturales"<sup>6</sup>.

Los productos en base a taumatina obtenida mediante la ingeniería genética se comercializarán principalmente como edulcorante de bajas calorías. Debido al dulzor tan intenso de esta proteína, puede utilizarse en cantidades minúsculas, prácticamente sin contenido calórico. Debido a que el producto deja un sabor astringente, su aplicación como edulcorante puede limitarse a ciertos productos y formas de uso.

Las siguientes empresas llevan a cabo un activo programa de investigación para desarrollar un edulcorante en base a taumatina obtenida mediante ingeniería genética:

INGENE (International Genetic Engineering, Inc.) de Santa Mónica, California (Estado Unidos) ha estado trabajando

desde 1982 (de acuerdo a un contrato con Beatrice Foods, también de Estados Unidos) para desarrollar esta proteína mediante biotecnología. INGENE ha patentado la secuencia de regulación genética que desarrolló para producir la taumatina. La empresa tiene en sus planes el solicitar en 1988 o 1989 la aprobación reglamentaria en Estados Unidos para un edulcorante en base a taumatina.

UNILEVER, un gigante multinacional con base en Holanda y Gran Bretaña fue la primera empresa que logró la expresión de los genes de la taumatina en células microbianas.

La DNA Plant Technology Corporation de Nueva Jersey, en Estados Unidos, anunció recientemente un nuevo convenio de investigación con Monsanto Corporation (también de Estados Unidos) "para desarrollar variedades de plantas que funcionen como fuentes de edulcorantes naturales" mediante el uso de cultivos celulares. La empresa se niega a revelar detalles del convenio de investigación, y no desmiente ni confirma tener un interés específico en la taumatina.

Hay más información sobre estas empresas bajo el título "Perfil de las Corporaciones".

Los nuevos edulcorantes desplazan al azúcar.

La biotecnología tiene el potencial de desplazar masivamente al azúcar como edulcorante industrial. La sustitución mediante otros edulcorantes ya se está produciendo. En los últimos años, la introducción del jarabe de maíz rico en fructosa (un edulcorante fabricado a partir de maíz a través del uso de enzimas inmovilizadas) ha erosionado seriamente los mercados tradicionales del azúcar.

El consumo del jarabe de maíz rico en fructosa en Estados Unidos aumentó de 1,35 millones de toneladas en 1978 a 4,3 millones de toneladas en 1984. Por otro lado, las importaciones de azúcar de los Estados Unidos bajaron de 6,1 millones de toneladas en 1977 a 1,5 millones de toneladas en 1985/86.

El uso de sustitutos del azúcar ha tenido un efecto devastador en los países productores de azúcar del Tercer Mundo. Las exportaciones de azúcar caribeñas a los Estados Unidos, por ejemplo, han bajado de US\$ 686 millones de 1981 acerca de US\$ 250 millones en 1985. En Filipinas, las entradas por exportaciones de azúcar disminuyeron en un 39% entre 1980 y 1984. De acuerdo a investigadores holandeses, se estima que los ingresos de 8 a 10 millones de personas en el Tercer Mundo están amenazados por la pérdida de los mercados azucareros tradicionales y la baja de los precios

mundiales del azúcar<sup>13</sup>.

### Conclusiones

Si la taumatina logra ser producida en forma económica utilizando DNA recombinante, ella podría llegar a dominar una parte importante del mercado de los edulcorantes, especialmente el de los bajos en calorías, en Estados Unidos, Europa y Japón (Sólo en los Estados Unidos, el mercado de los edulcorantes está actualmente avaluado en US\$ 8.000 millones de los cuales US\$ 900 millones corresponden a los edulcorantes de bajas calorías)<sup>14</sup>.

Si tienen éxito comercial, los edulcorantes en base a taumatina no desplazarán por sí solos los mercados azucareros tradicionales. Sin embargo, la taumatina es sólo una de varias plantas que producen compuestos dulces en forma natural. Estas plantas, junto a otras fuentes de edulcorantes, sin duda serán un centro de atención de la investigación biotecnológica en el futuro. El desarrollo de un producto en base a taumatina producida mediante la biotecnología es sólo el comienzo de una transición hacia edulcorantes alternativos. Nuevos productos de la biotecnología provocarán el desplazamiento masivo de los mercados azucareros del Tercer Mundo en los años venideros.

En la actualidad, también se está llevando a cabo investigación biotecnológica en las siguientes plantas, que aunque menos conocidas, son igualmente fuentes de edulcorantes naturales:

Stevia rebaudiana: planta cultivada en Paraguay, Japón y otros países asiáticos. Contiene sustancias hasta 300 veces más dulces que el azúcar. Empresas con base en Japón y Estados Unidos intentan producir un edulcorante en base a Stevia.

Lippia dulcis: un edulcorante natural (hernadulcin) extraído de esta planta es aproximadamente 1000 veces más dulce que el azúcar.

(Para obtener más información sobre estos y otros edulcorantes nuevos, es posible consultar "Natural Sweeteners Find Specialized Niches in Low-Calorie Sweetener Market" en Bioprocessing Technology, de agosto de 1986 y "Demand for Low-Cal Foods Invites New Sweetener Options" en Prepared Foods de agosto de 1986).

Escrito por: Hope Shand (RAFI)  
Traducción: Camila Montecinos (CET)

## PERFIL DE LAS CORPORACIONES

BEATRICE FOODS, de Illinois, Estados Unidos, es una corporación productora de alimentos y otros productos de consumo. Sus ventas anuales en 1985 fueron de US\$ 12.600 millones. La empresa se encuentra en el número 26 de las 500 empresas más grandes según Fortune.

DNA PLANT TECHNOLOGY CORPORATION, de Nueva Jersey, Estados Unidos. Pequeña empresa biotecnológica fundada en 1981. La compañía se especializa en cultivos celulares y tiene varios contratos de investigación con corporaciones de gran tamaño en torno a productos como el aceite de palma, tomates, café, cacao, fragancias y saborizantes.

INGENE, de California, Estados Unidos. Pequeña empresa biotecnológica formada en 1981 que se especializa en ingeniería genética para el desarrollo de fármacos, productos químicos y alimenticios. La investigación sobre taumatina es el mayor esfuerzo de la empresa en el área de los aditivos alimenticios.

MONSANTO, de Missouri, Estados Unidos. Corporación agroquímica de gran tamaño con ventas anuales de US\$ 6.700 millones en 1985. Ocupa el puesto número 53 en la lista de Fortune de las 500 empresas más grandes. Aproximadamente un tercio de los US\$ 400 millones de presupuesto para investigación durante 1985 fue asignado a proyectos en biotecnología.

TATE & LYLE de Reading, Inglaterra. Importante productor de azúcar refinado. Con ventas anuales en 1985 equivalentes a US\$ 2.000 millones, esta compañía ocupa el lugar número 247 de la lista internacional de Fortune. La compañía no está trabajando en la producción de taumatina mediante ingeniería genética, pero está investigando sobre enzimas para producir edulcorantes alternativos.

UNILEVER, con centrales en Rotterdam (Holanda) y Londres (Inglaterra), es uno de los mayores productores del mundo de bienes de consumo. Esta compañía ocupa el lugar número 18 de la lista de Fortune de las compañías más grandes del mundo. Sus ventas anuales correspondientes a 1985 fueron de US\$ 21.000 millones.

- <sup>1</sup> Proceedings of the National Academy of Sciences. Estados Unidos, vol 82, p. 1406, marzo de 1985.
- <sup>2</sup> "Talin: The Natural Flavour Enhancer". folleto con la descripción de "Talin", distribuido por Tate & Lyle.
- <sup>3</sup> Comunicación personal con un representante de Tate & Lyle. La empresa no aceptó revelar el precio exacto del producto "Talin".
- <sup>4</sup> Comunicación personal con el representante de Tate & Lyle en Estados Unidos.
- <sup>5</sup> Bioprocessing Technology, de julio de 1986, p. 2.
- <sup>6</sup> Ibid.
- <sup>7</sup> Bioprocessing Technology, de agosto de 1986, p. 3. y "Talin: The Natural Flavor Enhancer", folleto con la descripción de "Talin" distribuido por Tate & Lyle.
- <sup>8</sup> Comunicación personal con el Sr. John Crawford. Vice-Presidente de Finanzas. INGENE.
- <sup>9</sup> Agricultural Genetics Report, de noviembre-diciembre de 1986.
- <sup>10</sup> Comunicación personal con DNA Plant Technology.
- <sup>11</sup> "Is Biotechnology a Blessing for the Less Developed Nations?" por Martin Kenney en Monthly Review, abril de 1983, p. 13.
- <sup>12</sup> "Product Substitution Through Biotechnology: Impact on the Third World" en Trends in Biotechnology, de abril de 1986, p. 88.
- <sup>13</sup> Ibid. p. 89.
- <sup>14</sup> Bioprocessing Technology, de julio de 1986, p. 2.