

# ESTUDIO DE LA DEMANDA PARA EL PRODUCTO ÁCIDO CÍTRICO EN LA REGIÓN CENTRAL DE CUBA

**Raquel de la Cruz Soriano\***, Lisbet López González, Mailyn Gómez Ruiz,  
Centro Universitario “José Martí Pérez” de Sancti Spíritus.  
**Erenio González Suárez**  
Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas

Recibido: 11/enero/2005

Aprobado: 5/diciembre/2005

En el trabajo se parte de una estimación de la demanda de ácido cítrico en condiciones económicas óptimas, en depresión económica y en condiciones probables o normales, ofreciéndose la matriz DAFO para la introducción de este derivado en nuestro país. Como resultado se obtiene una estrategia Maxi-Maxi, o sea, ocupar una posición que permita acrecentar al máximo las fortalezas y oportunidades. Los objetivos estratégicos correspondientes consisten en realizar gestiones con el fin de buscar el financiamiento en el MINAZ y las ONG para materializar la inversión.

Palabras clave: Demanda de ácido cítrico, matriz DAFO, diversificación azucarera.

## ***Demand study for citric acid product in Central Region of Cuba.***

In the work part of an estimation of the demand of citric acid in optimal economic conditions, in economic depression and probable or normal conditions, offering matrix FODA for the introduction of this derivative in our country. As result obtains a strategy Maxi- Maxi that is, to occupy a position that allows to increase the strengths and opportunities to the maximum. The corresponding Strategic targets consist of making managements in order to look for the financing in the MINAZ and the ONG to materialize the investment.

Key words: Citric acid demand, matrix FODA, sugar diversification.

## **INTRODUCCIÓN**

La caña de azúcar constituye una planta excepcional cuyo potencial genético no está siendo bien aprovechado en la fabricación de otros disímiles productos. De dicha planta es posible obtener energía convencional y alimentos en una cierta competencia conciliable, sucediendo lo mismo con los residuales industriales y evitando a su vez la degradación del medio ambiente.<sup>5</sup>

En los países productores de azúcar se encuentran en explotación comercial más de 50 derivados en diferentes escalas. Otros 100 cuentan con factibilidad técnico-económica y su explotación está en función de las oportunidades que se identifiquen en los mercados.

Uno de los productos de interés en el mercado de los países iberoamericanos es al ácido cítrico. Sus propiedades tales, como alta solubilidad, baja

toxicidad, fuerte poder quelante y sabor agradable le han permitido numerosas aplicaciones en la industria alimentaria, farmacéutica y otras, augurándosele grandes perspectivas. Este producto se fabrica en distintas calidades que se pueden consultar en.<sup>2,7</sup>

El ácido cítrico presenta una gran variedad de aplicaciones industriales. Se utiliza para ajustar el pH, como buffer que controla o mantiene el pH en el rango de 2,5 a 6,5, como quelato para formar complejos estables con iones metálicos multivalentes y como agente dispersor que estabiliza las emulsiones y otros sistemas multifases.<sup>4</sup>

En este trabajo se presenta un estudio de la demanda del producto ácido cítrico por las posibilidades de inversión en una planta en el país, con un respectivo análisis estratégico para su producción en la región central.

## **MATERIALES Y MÉTODOS:**

### **Metodología para el estudio de la demanda del producto ácido cítrico**

Se toman como precedentes en el contexto de la diversificación azucarera cubana el estudio de mercado del acetal y acetaldehído,<sup>3</sup> el estudio de mercado aplicado al producto alcohol en la provincia de Camagüey,<sup>8</sup> así como estudios de mercado realizados en Sancti Spíritus.

La metodología propuesta por Oquendo consta de los pasos siguientes:

- a) Estimar demanda mínima del producto.
- b) Estimar demanda en condiciones de depresión económica.
- c) Analizar la capacidad productiva de los principales productores.
- d) Determinar los principales consumidores de ácido cítrico.
- e) Construir y analizar la matriz DAFO.

En este caso particular el estudio estará centrado, principalmente, en la demanda del ácido cítrico.

### **Metodología para determinar la demanda**

La metodología utilizada se basa en determinar, en primer lugar, la demanda de ácido cítrico en la provincia de Sancti Spíritus a partir de los consumidores potenciales existentes. Para ello se realizan entrevistas a directivos del Gobierno Provincial y del Ministerio de la Industria Alimenticia (MINAL) con el objetivo de relacionar los centros que utilizan el ácido cítrico en sus procesos productivos. La encuesta fue elaborada a partir de criterios emitidos por algunos expertos y finalmente validada con el fin de determinar, principalmente, los índices de consumo de ácido cítrico en Sancti Spíritus. Se encuestaron los Administradores o Jefes de Producción de las 14 empresas de Sancti Spíritus (tabla 3) con el fin de obtener un valor preciso de la demanda provincial del ácido cítrico lo cual representa el 100 % de los consumidores potenciales.

En segundo lugar se estimó, a partir de los datos obtenidos, la demanda provincial de ácido cítrico como la sumatoria de los índices de consumo diarios ofrecidos en la pregunta 4 de la encuesta por la cantidad de días trabajados, de acuerdo a diferentes escenarios. Según criterio de los autores, se toman 330 días como un valor optimista, como más probable un 20 % por debajo del mismo y 72 como valor pesimista en condiciones de depresión económica.

A partir de los resultados de la encuesta y del análisis macroeconómico se determinó el factor que permite estimar la demanda nacional. Para ello se analizaron los datos tomados de los Anuarios Estadísticos Nacional y de Sancti Spíritus del 2002 se determinó qué por ciento representan las producciones (en UF) de la provincia con respecto a las nacionales en cada rama económica consumidora de ácido cítrico.

Se halló un valor promedio del mismo (tabla 1) con el fin de estimar, contando con la demanda de Sancti Spíritus, cuál será la nacional mediante la expresión matemática siguiente:

$\text{Demanda nacional} = \text{Demanda provincial} / \text{índice}$

**Tabla 1 Índice de las producciones de Sancti Spíritus con respecto al país**

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Promedio
Conservas de tomate	4,31	2,44	-	2,79	4,69	0,78	4,01
Conservas de frutas	2,53	2,45	0,64	3,56	3,69	5,5	3,7
Caramelo	3,33	2,81	2,81	3,61	3,53	2,32	3,1
Refresco	3,05	2,72	2,16	2,32	2,64	2,12	2,58
Pesca	10,25	13,19	17,56	17,22	13,69	7,31	14,34

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### a) Demanda interna estimada

Fue encuestado el 100 % de los consumidores de ácido cítrico de la provincia de Sancti Spíritus con el fin de obtener un valor más preciso de la demanda del mismo. A partir del procesamiento de la encuesta se determinó cuáles propiedades y en qué por ciento son utilizadas. Los resultados se muestran en la tabla 2.

A continuación se presenta la demanda de ácido cítrico en la provincia (Tabla 3).

**Tabla 2. Propiedades del ácido cítrico utilizadas en las empresas**

Propiedades	Puntos	Peso (%)
Acidulante	3	11
Regulador de pH	7	26
Antioxidante	3	11
Emulsificante	3	11
Realza sabores	7	26
Limpiador metálico	-	-
Acidificante	2	7,5
Otras	2	7,5
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>100</b>

**Tabla 3. Entidades encuestadas, capacidad productiva e índices de consumo del ácido cítrico**

Entidad	Organismo	Capacidad diaria	Índice (kg./día)
Combinado de refrescos, S-S	MINAL	16 000 L	120
Combinado de refrescos, Yaguajay	MINAL	6 120 L	50
Combinado de conservas Bonico, Jatibonico	MINAL	2 t	2,66
Combinado de conservas Lucumí, S-S	MINAL	1,5 t	2
Combinado de conservas y vegetales, S-S	MINAL	20 t	30
Combinado Lácteo Río Zaza, S-S	MINAL	4 t	24
Unidad Comercializadora Acopio Provincial, S-S	MINAL	1 t	2
Fca de caramelos La Neli, Guayos	MINAL	300 kg.	1
Fca de raspadura Elcire Pérez, Guayos	MINAL	8,827	2
Fca de raspadura Oddulio Morales, S-S	MINAL	485,10 kg.	0,25
UBE Alimentaria, Cabaiguán	MINAL	625 kg.	1
Empresa Confitera, Trinidad	MINAL	10 t	170
PESCAPIR, S-S	INDUPIR	150 kg.	0,25
Langostera, Trinidad	INDUPIR	1,76 t	2,6
<b>Total</b>	<b>14</b>		<b>407,76</b>

La Empresa Confitera de Trinidad y el Combinado de Refrescos de Sancti Spíritus son los dos principales consumidores de este producto en la provincia, aunque hay que señalar que el consumo diario estará afectado, en todos los casos, por la inestabilidad en la producción, dada por las condiciones econó-

micas existentes en el país.

### b) Demanda nacional estimada

Para estimar la demanda nacional de ácido cítrico se utiliza la información de las tablas 1 y 3. Los resultados se reportan en la tabla 4.

**Tabla 4. Pronóstico de la demanda nacional de ácido cítrico (t/a) por escenarios**

Categoría	MINAL	INDUPIR	TOTAL
Valor optimista	4603,50	6,58	4610,8
Valor más probable	3682,80	5,26	3688,6
Valor pesimista	1004,40	1,44	1005,84

productos de aseo personal, en la industria de la galvanotecnia, entre otras ramas económicas. Por tal motivo es necesario realizar un estudio profundo de la demanda del producto en estos sectores no abordados en el presente trabajo.

El MINAL e INDUPIR son los sectores de mayor consumo en Sancti Spíritus, aunque es válido destacar el uso incipiente del ácido cítrico ya que el mismo puede ser utilizado además en la agricultura, la industria farmacéutica, en

c) Construcción y análisis de la matriz DAFO

Se define como sistema interno la planta de ácido cítrico y como sistema externo los elementos circundantes.

<p><b>Debilidades</b>                      D<sub>1</sub>: Generación de residuales altamente contaminantes.                      D<sub>2</sub>: Falta de experiencia de la producción de ácido cítrico.                      D<sub>3</sub>: Producción baja y descentralizada de miel final.</p>	<p><b>Oportunidades</b>                      O<sub>1</sub>: Demanda creciente de ácido cítrico a escala mundial                      O<sub>2</sub>: Amplio mercado en la región del Caribe ya que Brasil es el único productor                      O<sub>3</sub>: Existencia de un Programa Nacional de Diversificación de la Industria Azucarera.</p>
<p><b>Amenazas</b>                      A<sub>1</sub>: Elevados costos de adquisición de la tecnología                      A<sub>2</sub>: Mayor experiencia de los competidores a escala mundial                      A<sub>3</sub>: Demanda de miel para otras producciones</p>	<p><b>Fortalezas</b>                      F<sub>1</sub>: Periodos de recuperación relativamente cortos                      F<sub>2</sub>: Aprovechamiento de los subproductos del proceso                      F<sub>3</sub>: Posibilidades de integración con el CAI para el uso de corrientes intermedias.</p>

El análisis de la relación entre las categorías se considera por la puntuación siguiente:

- a) no impacto;
- b) impacto medio y

c) impacto fuerte.

La matriz DAFO obtenida se muestra a continuación en la tabla 5:

**Tabla 5. Matriz DAFO para la planta de ácido cítrico**

Matriz DAFO		Oportunidades			Amenazas			TOTAL
		O1	O2	O3	A1	A2	A3	
Fortalezas	F1	1	1	1	3	1	1	8
	F2	1	1	3	2	1	1	9
	F3	3	3	3	3	2	1	15
		17			15			
Debilidades	D1	1	1	1	1	1	1	6
	D2	1	1	2	2	3	1	10
	D3	1	1	2	1	2	3	10
Total		11			15			

La **solución estratégica general** correspondiente sería aprovechar plenamente los subproductos del proceso así como las posibilidades de utilización

de mieles, jugos intermedios, energía y vapor de la Empresa Azucarera como alternativa de integración con el fin de atenuar la falta de experiencia en la

producción de ácido cítrico en el país y la producción baja y descentralizada de miel final.

Es posible, además, analizando el entorno, realizar gestiones encaminadas a formar parte del programa nacional para la diversificación de la industria azucarera así como a minimizar los costos de adquisición por ser estos elementos los de mayor impacto en el recorrido de fortalezas y debilidades.

Al analizar el total de impactos en cada cuadrante se puede decir que las fortalezas y las oportunidades tienen un mayor peso (17) por lo que la estrategia a seguir es del tipo ofensiva (Maxi-Maxi), o sea, ocupar una posición que le permita acrecentar al máximo las fortalezas y oportunidades. Los objetivos estratégicos correspondientes consisten en realizar gestiones con el fin de buscar el financiamiento para la inversión en las ONG y en el MINAZ así como las gestiones para incluirse en el programa nacional de diversificación de la industria azucarera, basado en las fortalezas y oportunidades que presenta una planta para esta producción.

### **CONCLUSIONES**

1. En nuestro país, incluso en condiciones de depresión económica, existe una demanda del ácido cítrico con tendencia al incremento, lo que constituye un punto de partida para proyectar la inversión del mismo. Precisar estos resultados con el uso y mejoramiento de las herramientas disponibles en la literatura es de gran utilidad para la toma de decisiones en el proceso inversionista.
2. La demanda estimada de ácido cítrico en el país en el escenario más probable es de 3 688,06 t anuales, por tanto se justifica el montaje de una planta de, al menos, 5 000 t siempre que se garantice la exportación de las cantidades excedentes al consumo nacional.
3. La matriz DAFO realizada demuestra las posibilidades de la producción de ácido cítrico como alternativa de diversificación de la in-

dustria azucarera y la necesidad de solicitar recursos para hacerla efectiva.

### **BIBLIOGRAFIA**

1. Anuario estadístico de la República de Cuba, Dirección Provincial de Estadística en S. Spíritus, 2002.
2. Blanco G. y M. Herryman: Evaluación exploratoria de la producción de ácido cítrico. Panorámica mundial y en Cuba, Dpto. de Eval. Económica, ICIDCA, Doc. Int., 2001.
3. Colectivo de autores: Producción de Acetal a partir de Bioetanol. Reprografías J.M.A. S.A. Argentina, 2003.
4. Dirección de Industria Alimentaria S.A.G.P. y A. Internet, 2004.
5. Gálvez, L. O.: "Hacia una industria diversificada y con esquemas flexibles de producción", revista *Cuba Azúcar*, Vol. XXVII (4): 5-11, 1999.
6. Herryman M. y G. Blanco: Nuevos desarrollos en la producción de ácido cítrico: una alternativa para las mieles de la industria azucarera cubana, revista *Cuba Azúcar*, Vol. XXVIII (4), 1999.
7. López-García, R.: Citric Acid. Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical, Article Online Posting Date: April 19, 2002.
8. Oquendo, H.: Alternativa de desarrollo prospectivo de los derivados de la caña de azúcar. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad de Camagüey, Cuba, 2002.