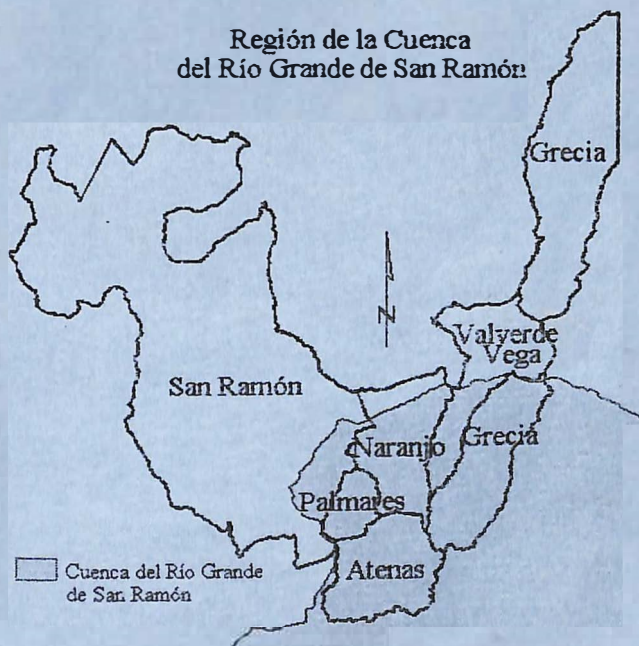


CIO  
338.06  
E37e

**Elaboración de una Matriz de Insumo-Producto  
para la Cuenca del Río Grande de San Ramón”**



**Noviembre de 1997**



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN EN  
DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE  
(IPRODUS)

Escuela de Ingeniería Civil  
Universidad de Costa Rica

PROGRAMA MODELO DE DESARROLLO SOSTENIBLE REGIONAL (MDSR)

San Ramón - Palmares - Naranjo - Valverde Vega (Sarchi) - Grecia - Atenas



BIOMASS USERS NETWORK  
(BUN)

Oficina Regional para  
Centroamérica y el Caribe

**Financiado por el Convenio Bilateral para el Desarrollo Sostenible  
Costa Rica-Holanda**

# “Elaboración de una Matriz de Insumo-Producto para la Cuenca del Río Grande de San Ramón”



Noviembre de 1997



PROGRAMA MODELO DE DESARROLLO SOSTENIBLE REGIONAL ( MDSR)

San Ramón - Palmares - Naranjo - Valverde Vega (Sarchi) - Grecia - Atenas



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN EN  
DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE  
(ProDUS)

Escuela de Ingeniería Civil  
Universidad de Costa Rica

BIOMASS USERS NETWORK  
(BUN)

Oficina Regional para  
Centroamérica y el Caribe

Financiado por el Convenio Bilateral para el Desarrollo Sostenible  
Costa Rica-Holanda

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EN  
DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE  
CON FINANCIAMIENTO DEL  
CONVENIO BILATERAL PARA EL  
DESARROLLO SOSTENIBLE  
COSTA RICA-HOLANDA

Elaboración de una matriz de \_\_\_\_\_ del Rio Grande de Se



012161

C10  
338.06  
E 372

BIBLIOTECA OCCIDENTE-UCR



0121615

*Maria*

---

El Programa Modelo de Desarrollo Sostenible Regional (MDSR) de la Cuenca del Río Grande de San Ramón en Costa Rica es ejecutado por el Programa de Desarrollo Urbano Sostenible (ProDUS) de la Universidad de Costa Rica y la organización no gubernamental Biomass Users Network (BUN-CR).

Este Programa, en el cual se enmarca la realización del proyecto “*Elaboración de Una Matriz De Insumo-Producto para la Cuenca del Río Grande de San Ramón*” es financiado por la Embajada de Holanda, mediante el Convenio Bilateral para el Desarrollo Sostenible Costa Rica - Holanda.

Coordinación y  
Dirección del  
Proyecto

Dr. Juan Rafael Vargas Brenes  
Lic. Henry Vargas Campos

Comité asesor

Dr. Rosendo Pujol Mesalles  
MSc. José María Blanco  
Lic. Ana Lorena Bolaños Sedó

Colaborador

Lic. David Cardoza Rodríguez  
(apoyo en la elaboración de los  
apartados del 2 al 6, CAP. III)

Juan Carlos Pereira Rivera  
(elaboración de mapas)

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	4
1. ANTECEDENTES.....	5
1.1. Matriz Insumo-Producto 1957. ....	8
1.2. Matriz Insumo-Producto 1968. ....	8
1.3. Matriz Insumo-Producto 1969. ....	9
1.4. Matriz Insumo-Producto 1972. ....	9
1.5. Matriz Insumo-Producto 1980. ....	10
1.6. Matriz Insumo-Producto 1987 .....	10
1.7. Matriz Insumo-Producto 1991 .....	11
2. MARCO TEÓRICO-METODOLÓGICO.....	12
2.1. Generalidades sobre el Modelo Insumo-Producto. ....	16
2.2 Supuestos Básicos .....	17
2.3 Objetivos del Modelo Insumo-Producto .....	18
2.4 Estructura del Modelo .....	19
2.5 Utilidad Analítica de la Matriz de Insumo-Producto .....	23
2.5.1. <i>Matriz de Transacciones Intersectoriales</i> .....	23
2.5.2. <i>Matriz de Coeficientes Técnicos</i> .....	24
2.5.3. <i>Matriz Inversa de Leontief</i> .....	26
2.6. La Selección del Sistema de Clasificación de Sectores.....	30
3. DIMENSIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL .....	31
3.1 La Región Seleccionada .....	31
3.1.1. <i>Dimensión Espacial</i> .....	32
3.1.2. <i>Criterios Utilizados para la Selección de la Región</i> .....	33
3.1.3. <i>Características Importantes de la Región.</i> .....	36
A. Recursos Físicos .....	36

B. Instituciones Públicas y Privadas .....	37
C. Relaciones con el Resto del País .....	37
3.2. Escogencia del Año Base.....	39
4. OBJETIVOS DEL ESTUDIO .....	40
CAPÍTULO II .....	41
1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE LA MATRIZ DE INSUMO-PRODUCTO PARA LA CUENCA DEL RÍO GRANDE DE SAN RAMÓN .....	42
1.1. Supuestos Básicos. ....	42
1.2. Estructura de las Principales Cuentas .....	44
1.2.1. Sectores Agropecuarios.....	44
1.2.2. Industria y Agroindustria .....	45
1.2.3. Servicios.....	45
1.2.4. Gobierno General.....	45
1.3. Cálculo del Valor Agregado y Consumos Intermedios.....	46
1.3.1. Valor Agregado del Trabajo .....	47
1.3.2. Compras Intermedias.....	48
1.3.3. Impuestos Indirectos .....	50
1.3.4. Valor Agregado del Capital e Importaciones.....	53
1.4. Demanda Final.....	54
1.5. Consideraciones Finales del Proceso de Ajuste y de Obtención del Modelo.....	56
CAPÍTULO III.....	57
1. INTRODUCCIÓN .....	58
2. INTERPRETACIÓN DE LA MATRIZ INSUMO-PRODUCTO .....	59
2.1. Matriz Insumo-Producto Agregada .....	59

3. ESTRUCTURA ECONÓMICA DE LOS SECTORES .....	65
4. COMPARACIÓN DE LA ESTRUCTURA ECONÓMICA NACIONAL CON LA REGIONAL .....	68
5. ANÁLISIS DE LOS COEFICIENTES TÉCNICOS DE LA MATRIZ DE INSUMO-PRODUCTO REGIONAL.....	70
5.1. Relaciones Intersectoriales. ....	71
6. ENCADENAMIENTOS.....	76
6.1. Análisis de los Sectores Clave.....	80
7. APLICACIONES REALIZADAS A PARTIR DE LA MATRIZ DE INSUMO-PRODUCTO REGIONAL.....	85
7.1. El sector de Procesamiento de Café.....	85
7.1.1. Simulación.....	95
7.1.2. Principales Resultados Obtenidos. ....	98
7.2. La Industria de Azúcar de la Región del Río Grande de San Ramón.....	102
7.2.1. Simulación.....	110
7.2.2 Principales Resultados Obtenidos .....	111
7.3. Contaminación del Aire en la Cuenca del Río Grande de San Ramón.....	114
7.3.1 Efectos de la Contaminación Atmosférica en la Salud Respiratoria.....	117
A. Óxido de Nitrógeno (Nox) .....	117
B. Óxido de Azufre (SO <sub>x</sub> ) .....	118
C. Monóxido de Carbono (CO) .....	119
D. Partículas Suspendidas (PART) .....	120
E. Hidrocarburos (HC) .....	121
7.3.2. Actividad Económica e Impacto Ambiental.....	122
CONCLUSIONES.....	125
BIBLIOGRAFÍA .....	130
ANEXOS.....	136
APENDICE .....	157

## INTRODUCCIÓN

Los constantes cambios que ha sufrido la economía costarricense durante los últimos diez años, en materia de diversificación económica, cambios tecnológicos, crecimiento del comercio, etc., se enmarcan dentro del ámbito de la transformación productiva. Este proceso se entiende como parte del fenómeno social llamado globalización. Naturalmente que afecta a todas las dimensiones de la condición humana: la demografía, el empleo, la pobreza, el comercio y el medio ambiente.

Motivados por las transformaciones que el país ha experimentado, se han venido realizando estudios que buscan armonizar objetivos sociales, económicos y de sostenibilidad, en función de las generaciones del futuro. Un ejemplo de tales acciones lo constituye el Programa Modelo de Desarrollo Sostenible Regional en la Cuenca del Río Grande de San Ramón de Costa Rica (MDSR-CR), el cual busca establecer acciones para incrementar la sostenibilidad integrada de la región:

*“Lo central del programa, radica en la aplicación en el campo, con una participación de los actores locales, de los conocimientos más avanzados disponibles en Costa Rica y el exterior para integrarlos en una estrategia de cómo generar procesos de desarrollo sostenible integrados y que impacten regiones relativamente grandes de un determinado país”.<sup>1</sup>*

En este sentido, se busca que la experiencia de este modelo se convierta en un ejemplo para otras regiones del país al igual que para otras regiones del mundo, demostrando opciones diferentes para el cambio tecnológico, socioeconómico e institucional, y que en el ámbito global sirvan como catalizadores para avanzar hacia el desarrollo sostenible.

Como parte de las actividades y acciones que el programa ha planteado realizar, se encuentra la elaboración de un análisis económico regional, el cual permitirá identificar las distintas relaciones intersectoriales entre ramas y sectores muy propios de la región, esto con el

---

<sup>1</sup>ProDUS/UCR (1995).



fin de tener un panorama más amplio del efecto que viene causando la transformación del uso de la tierra, los recursos naturales y la diversificación de las distintas actividades económicas en el área de estudio. En este sentido resulta conveniente desarrollar un modelo de insumo-producto regional<sup>2</sup>, con el fin de cuantificar y comprender los flujos o transacciones económicas de la región, en otras palabras la estructura económica de la misma. Esto permitiría una descripción de los diferentes sectores que la componen, en donde se obtendrían los niveles de producción regional y las interacciones que, para el año de estudio, ocurriesen entre las diversas actividades que se desarrollan en la zona.

La construcción de esta matriz regional, sirve de herramienta básica para el MDSR-CR, en la medida que sus resultados permiten esclarecer la dimensión de los diferentes procesos productivos y el uso que se le está dando a los recursos de la región, así como el efecto que está engendrando la apertura económica del país. A su vez, la matriz puede servir de apoyo para el análisis de precios, y quizás lo más relevante es que permite la programación y análisis económico respecto a los niveles de producción regional que deben alcanzar los diferentes sectores involucrados para satisfacer las demandas de consumo o inversión dentro de la zona misma.

Este trabajo se limitará a la construcción de la matriz de insumo-producto regional para el MDSR-CR, y a partir de dicha elaboración se procederá a realizar un análisis de la interdependencia de las actividades productivas de la región y a cuantificar estas relaciones de interdependencia con base a los estudios de impacto o efectos multiplicadores de las ramas más representativas sobre el resto de la región. Lo anterior es destacable ya que a pesar de que en muchos países es ampliamente difundido el uso de este tipo de matrices regionales, como instrumento analítico, para el caso de Costa Rica y Centroamérica éste es un esfuerzo pionero.

La estructura básica de esta investigación se llevó a cabo en cuatro etapas: En la primer etapa, se hace referencia a los antecedentes y experiencias que se tienen en el caso de Costa Rica, como es el caso de la elaboración de la matriz de insumo-producto nacional, la cual sirve de sustento teórico-metodológico para la realización de la matriz regional. En ésta se reformulan metodológicamente los supuestos de la estructura del modelo y el marco teórico que permite la

---

<sup>2</sup>Para profundizar en el tema ver Richardson (1969) e Isard and Langford (1971).

consistencia del mismo. Asimismo se plantean los objetivos y la elección de la región de estudio.

En la segunda etapa, se describe la labor metodológica utilizada que ha hecho posible la elaboración de la matriz regional. Básicamente, lo que se realiza en este apartado es la recopilación, desagregación, manipulación y verificación de la consistencia de la información proveniente de la región, así como los cálculos de los principales componentes de la matriz y las limitantes que se presentaron al estructurar la misma.

En la tercera etapa, dedicada al análisis de los encadenamientos productivos, se realizan tres aplicaciones a partir del modelo, dos de las cuales se remiten al estudio de la estructura productiva de las ramas de procesamiento de café y azúcar, esto debido a la importancia relativa que tienen en la región. Una tercera aplicación es la que incorpora cuentas ambientales en la matriz de insumo-producto, específicamente la contaminación del aire, por medio del acople de cuentas al modelo. Es en esta etapa que se trata de dotar al país y a la región, por medio de este instrumento analítico, de un estudio más riguroso de las interrelaciones en el sistema económico regional, con la finalidad de analizar la estructura del mismo y que permita orientar en materia de política económica.

En la última etapa se presentan las conclusiones y se proponen recomendaciones a partir del empleo de este instrumento analítico y de la comprensión tanto de su aspecto teórico como de su contenido empírico.

# **CAPÍTULO I**

## 1. ANTECEDENTES

El modelo que se analiza aquí pertenece a la categoría de los modelos multisectoriales o interindustriales. Chenery y Clark afirman que:

*“...La economía interindustrial se ocupa del análisis cuantitativo de la interdependencia de las unidades de producción y de consumo en una economía moderna. Estudia, en particular, las interrelaciones que existen entre los productores en su carácter de compradores de sus producciones mutuas, como consumidores de recursos escasos, y como vendedores a los consumidores finales”<sup>3</sup>.*

Los modelos intersectoriales o interindustriales en economía tienen una larga tradición que se remonta primeramente al "Tableau Economique" de Quesnay, publicado en 1758, un modelo sumamente sencillo donde se representaron por primera vez los flujos circulares entre las industrias y el concepto de equilibrio general<sup>4</sup>.

El reconocimiento pleno del concepto de *Equilibrio General* puede atribuirse sin lugar a dudas a León Walras quien sugirió por primera vez en 1874<sup>5</sup> que el comportamiento maximizador de productores y consumidores puede generar, una situación de equilibrio entre las cantidades demandadas y ofrecidas de cada producto y cada factor de la economía. Lo novedoso de este tipo de análisis económico fue el reconocimiento de la interdependencia que hay en la estructura económica:

---

<sup>3</sup>Chenery y Clark (1980).

<sup>4</sup>Para un análisis más detallado ver Ekelund, R. y Hébert, R. (1993), Blaug, M. (1985).

<sup>5</sup>Op.Cit. (1980).

*“...la interdependencia entre los sectores productivos de la economía en función de las demandas competitivas que hace cada industria de factores de producción, y de la capacidad de sustitución que hay entre sus producciones en consumo”<sup>6</sup>.*

En la medida en que el equilibrio general walrasiano es una consecuencia lógica del comportamiento maximizador de los agentes económicos viene a permitir un contraste con las teorías del equilibrio parcial. Esto permitió a la ciencia económica una mejor interpretación de la realidad económica a través de modelos que establecen relaciones explicativas de carácter funcional, constituyendo bases más ricas para la política económica.

Como aporte al análisis interindustrial, el modelo de Walras incorporó una serie de ecuaciones para el ingreso y los gastos del consumidor, el costo de producción en cada sector, y la oferta y demanda total de las mercancías y factores de producción. En este sentido, el análisis interindustrial viene a constituir un eslabón entre el análisis parcial, microeconómico de tipo neoclásico y el análisis macroeconómico de corte keynesiano.

Posteriormente, los modelos construidos para el análisis del equilibrio general, como los de Walras y Pareto, vinieron a constituir los fundamentos relevantes de los modernos esquemas de insumo-producto y la concepción de estos últimos se inicia con los trabajos empíricos que Wassily Leontief realizó con referencia a la economía de los Estados Unidos.<sup>7</sup>

El primer modelo empírico interindustrial fue formulado por Leontief en los años treinta y se consolidó, analíticamente, con la formulación presentada por el mismo autor a comienzos de la década del cincuenta. Con este trabajo acerca de la estructura de la economía norteamericana empieza a revolucionarse el análisis económico dando inicio así a

---

<sup>6</sup>Op.Cit. (1980).

<sup>7</sup>Astori, D. (1990).

la era de la economía aplicada al análisis interindustrial. Sus primeras investigaciones acerca de la estructura de la economía norteamericana se inician en el año de 1931, y sus primeros resultados son publicados en los años de 1936 y 1941<sup>8</sup>. Lo novedoso del trabajo de Leontief fue la simplificación que hizo de los modelos de Walras y mediante ésta poder describir individualmente y con un alto grado de desagregación, las transacciones interindustriales que se suceden en una economía. Uno de los principales logros que se obtuvieron con dichos estudios fue el de estimular la producción empírica, en diversos países, con respecto a este tema. Costa Rica no fue la excepción y para el año de 1959 se elabora la primera tabla de insumo-producto<sup>9</sup>. Desde ese año hasta la fecha se han realizado diferentes trabajos que han dado origen a distintas tablas (matrices), las que han presentado distintas características en aspectos tales como: grado de desagregación, metodología utilizada, fuentes de información, formas de manipulación de los datos, etc.

En el campo teórico formal diferentes modificaciones se han hecho al modelo inicial elaborado por Leontief, entre ellas se pueden citar el uso de la programación lineal (para eludir el supuesto de coeficientes constantes de insumo), introducción de la función de inversión de capital (lo que permite introducir el elemento dinámico al modelo), etc. La modificación más significativa que se introdujo a los modelos de insumo-producto fue su ampliación hacia los modelos de equilibrio general aplicados, además de convertirse en precursores de las matrices de contabilidad social<sup>10</sup>.

A continuación se mencionan las principales tablas que se han construido en Costa Rica y sus principales características, para de ese modo tener en cuenta los antecedentes que en esta materia se tienen en nuestro país y la posible utilidad que de ellas pueda obtenerse. Esto debido a que el marco de referencia para la construcción de la matriz regional, está basado en la elaboración de la matriz de insumo-producto nacional.

---

<sup>8</sup>Leontief, W. (1936) y (1941).

<sup>9</sup>IICE (1959).

<sup>10</sup>El lector interesado en este tipo de modelos puede consultar Dervis et al. (1982).

### **1.1. Matriz Insumo-Producto 1957.**

Fue presentada en el año de 1959 por el Departamento de Investigaciones Económicas de la Universidad de Costa Rica y fue la primera que se elaboró en el país; formó parte de un proyecto de investigación acerca del desarrollo económico de Costa Rica.

Con respecto a su estructura destaca mencionar que la matriz de transacciones intersectoriales tomó en cuenta únicamente al sector manufacturero, al cual se subdividió en 16 actividades principales. Dentro de la composición de los insumos, los productos agropecuarios y los extractivos y mineros fueron incluidos en forma separada. Su principal fuente de información fue el Censo Industrial de 1957, así como algunas encuestas y el Censo de Comercio e Industrias de 1952.

### **1.2. Matriz Insumo-Producto 1968.**

Realizada por Víctor Bulmer Thomas y presentada como tesis doctoral en la Universidad de Oxford<sup>11</sup>. Fue una matriz desagregada en 42 actividades; como principal fuente de datos se utilizó la “Encuesta Anual de las Industrias Manufactureras 1967-1968” realizada en cuatro países centroamericanos. Una característica importante la constituye el hecho de que se presenten dos matrices de importaciones según éstas correspondan a Centroamérica o al Resto del Mundo. Algunas aplicaciones importantes que se obtuvieron de esta tabla son: el cálculo de los impuestos indirectos de acuerdo a cada sector de procedencia, la asignación del consumo entre los diferentes sectores, etc.

Se considera que este esfuerzo realizado por Bulmer Thomas es el que hasta la fecha ha reunido la mayor rigurosidad desde el punto de vista de la técnica insumo-producto.

---

<sup>11</sup>Bulmer T., V. (1976).

### **1.3. Matriz Insumo-Producto 1969.**

Elaborada por tres estudiantes de la UCR como un requisito para optar al grado de Licenciados en Economía en el año de 1972<sup>12</sup>. Se caracterizó por una mayor desagregación y la clasificación de los insumos de acuerdo a su origen (nacional, centroamericano o del resto del mundo). El año base seleccionado fue 1969. La mayor parte de los datos se obtuvieron a través de encuestas a los sectores industrial y de servicios. Además de la construcción de la tabla misma los autores pretendieron establecer algunas aplicaciones prácticas tales como:

i) Determinar la necesidad de productos intermedios nacionales y extranjeros ante variaciones que ocurriesen en la demanda de productos finales.

ii) Comparar la estructura económica de Costa Rica mediante las tablas de 1957 y 1969.

iii) Emplear el modelo de insumo-producto para analizar la protección efectiva de los sectores económicos del país.

### **1.4. Matriz Insumo-Producto 1972.**

Fue iniciado en 1974 por la Oficina de Planificación Nacional y Política Económica<sup>13</sup> (OFIPLAN), bajo la asesoría del Programa de Desarrollo de Naciones Unidas (PNUD), con la intención de disponer de un modelo económico que tanto a nivel macro como micro, reflejara la estructura de la economía costarricense.

La tabla consta de doce sectores, la información se tomó de Cuentas Nacionales del Banco Central de Costa Rica (BCCR), la tabla de 1969 y datos del Ministerio de Economía.

---

<sup>12</sup>Leiva, C. et al. (1972).

<sup>13</sup>OFIPLAN (1974).



Industria y Comercio (MEIC) ajustados a una estructura patrón, observadas a nivel sectorial en tablas de otros países. Destacan las siguientes características: matriz de transacciones, estratificación de la población en nueve sectores, desagregación del financiamiento externo y descomposición de las variables monetarias.

### **1.5. Matriz Insumo-Producto 1980.**

La matriz insumo-producto que se realizó en 1980 y que fue estimada en 1985 estuvo compuesta por 42 sectores en la matriz de transacciones totales, ésta fue desarrollada por un grupo de trabajo integrado del Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas de la Universidad de Costa Rica, el Banco Central y el Ministerio de Planificación (MIDEPLAN)<sup>14</sup>.

Realmente lo que se implementó fue un proceso de actualización de una Tabla Insumo-Producto, donde se consideraron una serie de aspectos de gran complejidad como la aplicación del algoritmo matemático RAS. Se tomó como base para la actualización la tabla construida por Bulmer Thomas ya que se considera la más completa desde el punto de vista metodológico.

### **1.6. Matriz Insumo-Producto 1987.**

La matriz de insumo-producto para este año es una actualización de la matriz de 1980, se utilizó la misma técnica que en ese año, pero a diferencia de la actualización realizada para 1980, en esta ocasión se utilizó el método RAS simple.

---

<sup>14</sup>IICE (1986).

El proceso de actualización estuvo a cargo del Lic. Edgar Briceño Rosales y fue llevado a cabo para realizar el estudio: "Proyecto de Prospectiva Tecnológica del CONICIT".<sup>15</sup>

### **1.7. Matriz Insumo-Producto 1991.**

Construida para el Gobierno de Costa Rica y para su utilización por el MIDEPLAN en el análisis de las diferentes políticas económicas. La ayuda financiera para este proyecto fue provista por la AID<sup>16</sup>. Esta tabla de 1991 presenta los mismos sectores que la de 1980 y presentó la siguiente estructura:

La matriz de transacciones intersectoriales comprende los sectores de actividad económica usuales: agricultura, industria, comercio, transporte, etc. Los dos primeros muestran desagregaciones a nivel de actividades específicas. Por ejemplo, el sector agrícola se subdivide en los subsectores de banano, café, caña, etc. Esta matriz posee 42 sectores de actividad.

Los datos primarios empleados en la obtención de las estimaciones fueron proporcionados directamente por la Dirección General de Estadística y Censos en medio magnético. La segunda fuente básica de información está compuesta por las cuentas detalladas de producción preparadas por el Departamento Industrial del Banco Central de Costa Rica.

La tabla insumo-producto presenta 7 componentes del valor añadido: trabajo, capital, depreciación, impuestos indirectos, impuestos a la exportación, impuestos a la importación y subvenciones.

---

<sup>15</sup>Badilla y Montiel (1991).

<sup>16</sup>Borrajo et al. (1992).

## 2. MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO

El marco teórico que se utilizará en la construcción de la matriz regional de insumo-producto, está sustentado en los trabajos que el profesor W. Leontief realizó durante la década de 1930, en donde se empieza a engendrar una teoría que revoluciona el análisis económico. En décadas anteriores las discusiones giraban en torno al análisis de las fuentes del valor y la distribución así como al análisis microeconómico del equilibrio parcial, pero nadie hasta ese momento había teorizado acerca de las interdependencias que existen entre los diversos sectores que conforman la economía. Con la publicación de su primer artículo "Quantitative Input-Output Relations in the Economic System of the United States", Leontief da origen a lo que se ha dado en llamar el "Modelo de Insumo-Producto", una caracterización bastante descriptiva de las relaciones que ocurren en una economía, pero que se convierte en un útil instrumento para el diseño y análisis de estrategias de desarrollo en países de menor crecimiento económico relativo. Debe aclararse que el modelo y la tabla (o cuadro) no son lo mismo, pero están íntimamente ligados.<sup>17</sup>

En particular, es importante tener en cuenta que aún cuando los modelos de equilibrio general de tipo neoclásico constituyen fundamentos teóricos destacables del modelo insumo-producto, la concepción de éste presenta algunas diferencias relevantes respecto a los primeros, no por representar una simplificación de ellos, como los análisis del equilibrio parcial, sino más bien por tener una finalidad distinta.

En este sentido, es importante tener claro de modo particular, los propósitos, supuestos principales y limitaciones que ofrecen los modelos de análisis parcial y de equilibrio general. Para citar algunos elementos de estos modelos, que sirven de sustento teórico al análisis interindustrial se puede apreciar lo siguiente:

El análisis de equilibrio parcial encuentra su máximo exponente en los análisis de demandas Marshallianas, en donde el objeto de estudio principal es explicar las reacciones

---

<sup>17</sup>El lector asiduo puede remitirse a Chenery y Clark (1980).

de la conducta mutua de productores y consumidores de una determinada mercancía, buscando con ello determinar el nivel de precios y producción. Este modelo resuelve estas relaciones a través de un conjunto de funciones de oferta y demanda.

Anteriormente, se dijo que los modelos construidos para el análisis de equilibrio general, como los de Walras y Pareto, constituyeron la base relevante para los esquemas de insumo-producto. Este tipo de modelo ha presentado una riqueza analítica para la teoría económica en cuanto a las formulaciones, aunque se debe resaltar que el modelo tiene un nivel de abstracción que no se presta para la verificación empírica<sup>18</sup>.

Estas teorías tan comprensivas deben restringirse en su alcance y simplificarse en su forma con el fin de permitir que puedan ser determinadas estadísticamente las relaciones funcionales, precisamente como se simplifica la teoría keynesiana en el análisis del ingreso nacional, o la teoría marshalliana en los estudios de los mercados individuales. En cada caso, los conceptos teóricos tienen que volverse a formular, hasta cierto punto, para facilitar la medición, y los modelos resultantes adquieren caracteres propios.<sup>19</sup>

Con el advenimiento del modelo de insumo-producto trabajado por Leontief, se le da la atención necesaria al estudio de la interdependencia económica que existe en los distintos sectores de la economía. Puesto que el análisis interindustrial se ocupa de las interrelaciones que surgen de la producción, la función primordial de las cuentas interindustriales es investigar el curso de las corrientes de bienes y servicios en su paso de un sector a otro de la producción. Al estar sustentado sobre esta base el análisis de insumo-producto, se puede decir que viene a expresar las transacciones que se efectúan entre los diferentes sectores de la economía durante un período de estudio. Como todos los modelos formales económicos el sistema de insumo-producto se deriva de supuestos acerca de la conducta económica y de las variables empleadas para realizar el análisis. En vista de esto,

---

<sup>18</sup>La técnica de equilibrio general aplicado desarrollada recientemente es una importante y valiosísima excepción a lo dicho.

<sup>19</sup>Op. Cit (1980).

es necesario dejar claro algunas de las modificaciones que realizó Leontief para simplificar su análisis sobre la base de los modelos de equilibrio general.

En el modelo de equilibrio general de Walras los precios constituyen una de las categorías centrales del análisis. Ello no ocurre en el modelo de insumo-producto de Leontief, en el que los efectos de aquellos sobre la oferta de recursos productivos y las demandas intermedias y finales no son considerados, de manera explícita porque los coeficientes de producción son fijos<sup>20</sup>.

Leontief admite como conocido e invariable en todo el análisis, al ajuste del equilibrio de las proporciones de los insumos en la producción. En cada mercado se igualan la oferta y la demanda, no por variaciones en el precio y por los movimientos resultantes a lo largo de las curvas de oferta y demanda, sino a través de un cambio horizontal en la función de demanda de cada industria, que proviene de los cambios en los niveles de producción de otros sectores. Por otro lado el supuesto de conducta hacia el máximo rendimiento, que es fundamental en el análisis del equilibrio parcial, no desempeña un papel explícito en el sistema de Leontief. En este sentido, se supone que los productores tienen muy poca o ninguna elección en lo que respecta a las proporciones de los factores en el corto plazo, y reaccionan a las variaciones de la demanda cambiando más bien la producción que el precio<sup>21</sup>.

Estas diferencias no son ajenas a las diversas finalidades que persiguen ambos modelos, ya que por un lado, el modelo de equilibrio general de Walras, no permite la verificación empírica, por el otro el modelo insumo-producto se gesta a partir de estudios empíricos y se sustentó en la base teórica conceptual del modelo de equilibrio general. Al adoptar Leontief, un conjunto de supuestos simplificadores con el fin de brindar un contenido empírico al modelo de Walras, permitió llenar la brecha entre el análisis parcial y el agregado. Cabe resaltar que el enfoque de economía interindustrial no es equidistante de

---

<sup>20</sup>Esto no impide que se puedan efectuar aplicaciones del modelo de precios y que se pueda realizar un estudio que emplee la técnica de programación lineal.

<sup>21</sup>Op.Cit. (1980).

estos dos, ya que si el principal objetivo en los análisis agregados como el de Keynes fue investigar los cambios inducidos en el nivel de la actividad económica, como resultado de los cambios en los gastos autónomos, el objetivo del modelo de Leontief es calcular los niveles brutos de producción de las industrias en respuesta a los valores específicos de la demanda final. En cualquiera de los casos es necesario realizar cálculos para obtener los multiplicadores y así cuantificar la interdependencia que existe entre los distintos sectores de la economía. Para ejemplificar, se puede citar que en el modelo de Keynes el multiplicador de los gastos autónomos es un número, en tanto en el modelo de Leontief, éste tiene forma de matriz.

Se puede resumir que la diferencia fundamental entre los sistemas interindustriales y los modelos de naturaleza agregada, reside en que el primero reconoce explícitamente los diferentes usos y destinos que tienen las mercancías en la producción. El sistema interindustrial, por tanto, es susceptible de mostrar los efectos divergentes que produce sobre el resto de la economía un incremento en la demanda de determinadas mercancías, que en un modelo keynesiano, constituirían partes indistinguibles de la producción y el consumo.<sup>22</sup>

Por medio de esta breve explicación del sustento teórico del modelo de insumo-producto se reconoce el aporte que puede generar el análisis de sistemas interindustriales en una economía como la costarricense sobre todo cuando el mismo sirve para estudiar la estructura económica de una región y formular programas de acción para el presente y el futuro.

Así mismo, el uso simultáneo de este método con modelos keynesianos, que explican las variaciones en la demanda final, ha permitido desarrollar instrumentos de análisis de gran utilidad para la planificación económica, al igual que en economías de mercado.

---

<sup>22</sup>Op.Cit. (1980).

A la elaboración de matrices de insumo-producto se le atribuyen diversas desventajas entre las que se destacan que es un método muy costoso (por las dificultades que implica la obtención de los datos) y de una vigencia relativamente corta (se construyen para un año específico).

Ante las desventajas que este instrumento presenta, y que se mencionaron al inicio, han surgido dos posibles vías de solución: una sería la reducción del número de sectores que el cuadro contempla o por otro lado, la actualización a partir de una matriz ya existente. En el primer caso la solución no siempre es satisfactoria, ya que el instrumento en sí lo que pretende es desagregar al máximo las relaciones entre los diversos sectores económicos y al no incorporarse algunos de ellos se estarían ocultando parte de las mismas. Por otro lado aunque metodológicamente no parece tan verosímil el método de actualización parece ser lo más recomendable y se justifica dicho procedimiento por razones de costo, siempre y cuando se tengan presentes las limitaciones del método, de los datos y de las inferencias que se hagan<sup>23</sup>.

## **2.1. Generalidades sobre el Modelo Insumo-Producto**

En un modelo de insumo-producto se expresan las transacciones que efectúan los sectores o ramas de actividades económicas en un período determinado. Básicamente es un modelo descriptivo de la economía, pero que constituye un instrumento valioso en el análisis y la medición de las relaciones existentes entre los distintos sectores de producción y consumo que conforman ya sea la economía de una nación, de una región, etc. Por otro lado el modelo en cuestión:

*“podría concebirse... como una desagregación por industrias parciales (o ramas de actividad), de la cuenta de producción del sistema de cuentas simplificadas de la nación, presentando*

---

<sup>23</sup>Por supuesto, en la investigación empírica, el objetivo del estudio y los recursos con que se cuenta (incluido el tiempo) marcan el límite de la aplicación.

*además, los destinos u “outputs” de la producción de cada rama (“output” intermedio y final) y sus estructuras de costes o “insumos” (intermedios y primarios) necesarios para producir dicho “output”.*<sup>24</sup>

El modelo insumo-producto a través de su estructura permite considerar las relaciones que existen entre los diversos sectores o actividades de la producción así como las que existen entre éstos y los usuarios de los bienes finales. De este modo, el grado de desagregación que se emplee en el modelo es una de las principales características a la hora de que con éste se pretenda describir y analizar las diferentes interrelaciones que existen entre las diversas actividades económicas, así también como la interdependencia que entre ellos se manifiesta. El concepto de interdependencia se refiere al hecho de que la producción de un determinado sector sirve como insumo a otro y a la vez la producción de los demás sectores es usada por éste como materia prima.

Aunque en un principio puede pensarse que la matriz de insumo-producto viene expresada en términos de unidades físicas, en la práctica las cantidades vienen expresadas en unidades monetarias de acuerdo al método de valuación de precios que decida utilizarse.

## **2.2. Supuestos Básicos**

1. La producción de cada actividad requiere de proporciones constantes de insumos; se excluyen los cambios tecnológicos y la adaptación del proceso productivo ante cambios en los precios relativos de los insumos.
2. Las funciones de producción son homogéneas de primer grado. La cantidad de insumos utilizados varía en la misma proporción que la producción bruta de la rama o actividad.

---

<sup>24</sup>Muñoz, C. (1989).



3. No existe producción conjunta, en el caso de que una rama produzca mas de un artículo cada uno debe incluirse por separado en la actividad correspondiente.
4. El efecto total de distintos tipos de producción es igual a la suma de los efectos individuales.
5. No existe capacidad ociosa de planta.

### **2.3. Objetivos del Modelo Insumo-Producto**

El más directo de los objetivos que tiene un modelo de insumo-producto es el de examinar la interdependencia entre los distintos sectores que conforman el aparato productivo de una sociedad, las relaciones de dichos sectores con la demanda final y la generación del valor agregado; esto es lo que permite llevar a cabo un análisis estructural de la economía. También este modelo permite describir la distribución de la oferta de acuerdo a los usos que de ella se hagan (consumo intermedio, final, etc.).

Por otra parte, mediante la matriz de insumo-producto se puede ilustrar la estructura de costos para una rama en particular y para la economía como un todo (de acuerdo a la desagregación que presente).

Una de las utilidades del modelo es la de poder estimar o predecir posibles repercusiones en la economía, al modificarse alguna de las variables mediante la realización de un ejercicio de simulación dentro del modelo. De esta forma la técnica de insumo-producto resulta adecuada para la predicción de resultados de diferentes alternativas de política económica ya que permite cuantificar las metas en términos concretos (por ejemplo, en el caso que se conozca la demanda final para determinado producto y quiera conocerse la provisión de insumos necesaria, la cantidad de producción adicional por parte de otras ramas, etc.).

## 2.4. Estructura del Modelo

El modelo de insumo-producto consta de tres cuadrantes relevantes:

- la matriz de transacciones intermedias
- una matriz de demandas finales, y
- la matriz de valor agregado.

Esto se puede apreciar mediante el siguiente cuadro que viene a resumir el sistema de contabilidad interindustrial:

Diagrama N° 1  
Sistema de Contabilidad Interindustrial

Sectores compradores ▶	DEMANDA INTERMEDIA				DEMANDA FINAL		VALOR BRUTO
Sectores vendedores ▼	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub> ...	S <sub>n</sub>	$\sum_{j=1}^n$	Y <sub>c</sub> Y <sub>g</sub> Y <sub>i</sub> Y <sub>e</sub>	$\sum_{j=1}^n Y_j$	DE PRODUCCION
S <sub>1</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub> ...	X <sub>1n</sub>	$\sum_{j=1}^n X_{1j}$	C <sub>1</sub> G <sub>1</sub> I <sub>1</sub> E <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>
S <sub>2</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>2n</sub>		C <sub>2</sub> G <sub>2</sub> ...		X <sub>2</sub>
S <sub>n</sub>	X <sub>n1</sub>	X <sub>n2</sub>	X <sub>nn</sub>		$\sum_{j=1}^n X_{nj}$	C <sub>n</sub> G <sub>n</sub>	Y <sub>n</sub>
$\sum_{j=1}^n$	$\sum_{i=1}^n X_{i1}$	$\sum_{i=1}^n X_{i2}$	$\sum_{i=1}^n X_{in}$	$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n$	C G I E	$\sum_{j=1}^n Y_j$	$\sum_{j=1}^n X_j$
IMPORTACIONES	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub> ...	M <sub>n</sub>		CUADRANTE IV		
VALOR AGREGADO	VA <sub>1</sub>	VA <sub>2</sub>	VA <sub>n</sub>				
SALARIOS	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub> ...	L <sub>n</sub>				
BENEFICIOS	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>n</sub>				
IMPUESTOS INDIRECTOS	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>n</sub>		CUADRANTE III		
VALOR BRUTO DE PRODUCCION	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub> ...	X <sub>n</sub>	$\sum_{j=1}^n X_j$			

De acuerdo al diagrama N° 1, se puede ver plasmado el sistema de contabilidad interindustrial, el cual se puede leer en cuadrantes separados que permiten la distinción

entre consumo intermedio y final de producción, y entre insumos producidos y primarios que conducen a la formación de cuatro tipos de transacciones (el cuadro se lee de derecha a izquierda siguiendo el orden ascendente de numeración de los cuadrantes).

El cuadrante I contiene el consumo final de bienes y servicios, el cual está subdividido en tipos principales de consumo como: consumo privado (C), consumo público (G), inversión (I) y exportaciones (E).

El cuadrante II comprende la parte esencial de las cuentas interindustriales. Cada asiento  $X_{ij}$ , indica la cantidad de mercancía  $i$  consumida por el sector  $j$  determinada a precios corrientes. La sumatoria de cada renglón  $i$  representa la parte de la producción del sector  $i$  destinada al consumo intermedio de otros sectores, incluyendo el propio sector  $i$ . La sumatoria de cada columna representa los insumos producidos por todos los sectores, incluyendo el propio  $j$ , que compra el sector  $j$ . La suma de la demanda final y de la demanda intermedia permite calcular los empleos totales.

El cuadrante III contiene el empleo de insumos que son primarios, en el sentido de que no son producidos dentro del sistema. Además de importaciones, incluye los pagos de insumos de factores tales como salarios, beneficios y rentas. El pago total de insumos primarios por cada sector corresponde, por lo tanto, aproximadamente al valor agregado en la producción, representando la diferencia que hay entre el valor de la producción y el costo de los insumos producidos fuera de un establecimiento dado.

Siguiendo con el análisis que presenta el sistema de contabilidad interindustrial, se puede apreciar que en la matriz de transacciones, o de relaciones interindustriales, se registran las actividades de compra y venta de los diversos sectores económicos implicados en el modelo. Por un lado, cada fila representa el papel de un sector como vendedor de bienes y servicios a compradores intermedios y finales y cada columna representa al sector en su papel de comprador de insumos. En una matriz de insumo-producto la suma de cada fila debe ser igual a la suma de la columna correspondiente, lo cual viene a significar que el

total del producto de cada sector productivo es igual a su gasto total en insumos. Esta es una identidad contable asegurada por el método de cálculo del valor agregado de cada sector. El valor agregado se obtiene restando, del valor bruto de producción de cada sector, los gastos de insumos producidos nacionales e importados. Cada renglón de la matriz insumo-producto indica el equilibrio entre la demanda y la oferta del producto en cuestión.

En la fila i:

Demanda		Oferta	
$X_{i1} + X_{i2} + \dots + X_{in} + Y_i$	=	$X_i$	
$\sum_{j=1}^n X_{ij} + Y_i$	=	$X_i$	$i = 1, 2, \dots, n$ (1)

El lado de la demanda lo componen la demanda intermedia, que es la suma de lo que todos los sectores productivos quieren comprar del sector i para satisfacer sus necesidades de producción  $\sum_{j=1}^n X_{ij}$ , y de la demanda final  $Y_i$ .

Cada columna de la matriz insumo-producto indica que el valor del producto de cada sector es igual a la suma de sus gastos en los insumos producidos e insumos primarios.

En la columna j:

$X_{1j} + X_{2j} + \dots + X_{nj} + M_j + VA_j$		$X_j$
$\sum_{i=1}^n X_{ij} + M_j + VA_j$	=	$X_j$ $j = 1, 2, \dots, n$ (2)

121615

338.06

E37e

$\sum_{i=1}^n X_{ij}$  son los insumos producidos nacionales

$M_j$  son los insumos producidos importados

$VA_j$  son insumos primarios

Sumando todos los renglones de la fórmula (1) y todas las columnas de la ecuación (2) se obtiene:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_{ij} + \sum_{i=1}^n Y_i = \sum_{i=1}^n X_i \quad (3)$$

$$\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n X_{ij} + \sum_{j=1}^n M_j + \sum_{j=1}^n VA_j = \sum_{j=1}^n X_j \quad (4)$$

De esto se desprende que se pueden igualar los lados izquierdos de la ecuación (3) y

(4)

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_{ij} + \sum_{i=1}^n Y_i = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n X_{ij} + \sum_{j=1}^n M_j + \sum_{j=1}^n VA_j$$

donde  $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_{ij}$  es la suma de todos los asientos del cuadrante II de la matriz y es igual

independientemente de si primero se suman las columnas y después las filas o al revés.

Entonces:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_{ij} = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n X_{ij}$$

y en consecuencia:

Producto nacional = ingreso nacional

$$\sum_{i=1}^n Y_i - \sum_{j=1}^n M_j = \sum_{j=1}^n VA_j \quad (5)$$

De esta manera se ha obtenido la identidad básica de las cuentas nacionales que dice que el producto interno bruto (PIB) tiene que ser igual al ingreso nacional. En este caso el producto interno bruto es igual al consumo final de todos los sectores menos las importaciones, mientras que el ingreso nacional es la suma del valor agregado en toda la economía. Es importante resaltar que la igualdad del consumo final total y de todos los insumos primarios es cierta sólo a nivel de la toda la economía, ya que en algunos sectores particulares puede llegar a haber discrepancia importante entre estos dos conceptos.

## 2.5. Utilidad Analítica del Modelo Insumo-Producto

Los modelos de insumo-producto pueden ser útiles para determinados fines de acuerdo a la característica que predomine en ellos. Para tales fines es posible contar con una serie de matrices derivadas cuyo análisis permite obtener diversas conclusiones en torno a diversos aspectos de la economía que está siendo objeto de estudio. Las matrices más importantes que se utilizan para fines analíticos son la matriz de transacciones intersectoriales, la matriz de coeficientes técnicos y la inversa de Leontief.

### 2.5.1. *Matriz de Transacciones Intersectoriales*

La finalidad práctica de llevar a cabo la elaboración de la matriz de transacciones intersectoriales es de carácter meramente descriptivo, ya que la misma muestra mediante su estructura una forma sencilla y clara de las interrelaciones existentes entre los diversos sectores y de la magnitud (monetaria) de algunas de las transacciones más importantes. Esta matriz correspondería al cuadrante número II del sistema de contabilidad interindustrial ejemplificado mediante el diagrama N° 1, donde básicamente se representa la condición de los sectores como vendedores a través de las filas y como compradores a través de las columnas. La matriz en detalle se observa en el diagrama N° 2, donde de acuerdo a la simbología frecuentemente utilizada en los estudios de insumo-producto tenemos que:  $x_{ij}$  representa en forma genérica -para  $i$  y  $j$  variando entre 1 y  $n$ , que es el número de actividades o sectores en que se desagrega la actividad productiva- las transacciones de bienes intermedios que tienen lugar entre dichos sectores, en las que el primer subíndice representa al vendedor y el segundo al comprador.

En esta matriz se incluye una fila y una columna para cada sector de la economía, las filas indican el destino de la producción de cada sector, desagregando especialmente el de naturaleza intermedia; por otro lado mediante las columnas se muestran las utilizaciones de insumos que cada sector realizó respecto a los otros. La elaboración de la misma resulta esencial cuando se quiere considerar con detalle la interdependencia estructural que existe entre los distintos sectores productivos de la economía.

**Diagrama N° 2**  
**Matriz de transacciones intersectoriales**

	1	2	3	.....	j	.....	n
<b>1</b>	$x_{11}$	$x_{12}$	$x_{13}$	.....	$x_{1j}$	.....	$x_{1n}$
<b>2</b>	$x_{21}$	$x_{22}$	$x_{23}$	.....	$x_{2j}$	.....	$x_{2n}$
<b>3</b>	$x_{31}$	$x_{32}$	$x_{33}$	.....	$x_{3j}$	.....	$x_{3n}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
<b>i</b>	$x_{i1}$	$x_{i2}$	$x_{i3}$	.....	$x_{ij}$	.....	$x_{in}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
<b>n</b>	$x_{n1}$	$x_{n2}$	$x_{n3}$	.....	$x_{nj}$	.....	$x_{nn}$

Dados los criterios descriptivos con base a los cuales se elabora dicha matriz, se puede apreciar que cada una de las columnas correspondientes a los diferentes sectores de la producción contiene información que indica la tecnología de producción efectivamente utilizada por aquellos en el período al que corresponde la información referida. En este sentido, conviene tener en cuenta que, dada la heterogeneidad de todos los elementos involucrados en la construcción del modelo, su manejo determina que en la práctica sea casi siempre necesario expresar sus componentes en términos monetarios, como una vía para facilitar la descripción que se procura. No obstante, esta última sigue teniendo una connotación esencialmente física, que está en la base de la interdependencia estructural de las actividades productivas cuyo análisis se considera como finalidad prioritaria.

**2.5.2. Matriz de Coeficientes Técnicos**

De la matriz anteriormente analizada se puede derivar otra que resulta de sumo interés para tener una primera aproximación al tipo de tecnología que utilizan los diversos sectores productivos; ésta es la matriz de coeficientes técnicos. Tanto en el planteo original de Leontief como en la práctica se considera que las funciones de insumo-producto son lineales y, por tanto, los coeficientes o parámetros de la misma son constantes o fijos lo que permite que el manejo de este tipo de modelos sea relativamente fácil, aunque de hecho no

sólo esta formulación es posible ya que con el paso del tiempo otros autores<sup>25</sup> han elaborado diversos modelos de insumo-producto donde las funciones son no lineales y los coeficientes de utilización de insumos son variables, con lo que se vence en cierta forma la estaticidad presente en éstos.

Teniendo como base la matriz de transacciones intersectoriales, las funciones lineales de insumo de bienes intermedios en relación con la producción de los diferentes sectores puede expresarse de la siguiente forma (se mantiene la simbología utilizada en el acápite anterior):

$$x_{ij} = a_{ij} X_j, \text{ de donde } a_{ij} = x_{ij} / X_j$$

para  $i$  y  $j$  variando entre 1 y  $n$ , en donde  $a_{ij}$  representa un coeficiente de insumo de bienes intermedios producidos por el sector  $i$ , por unidad de producción del sector  $j$ , y que de hecho constituye una constante. Si se ordena la serie completa de los coeficientes de insumo, correspondientes a todos los sectores que integran una determinada economía, según una tabla rectangular que se corresponda con la tabla insumo-producto relativa a la misma economía, se obtendrá lo que se ha dado en llamar matriz estructural o más comúnmente matriz de coeficientes técnicos, la que en notación matricial se denota como  $[A]$ .

**Diagrama N° 3**  
**Matriz de coeficientes técnicos**

$$[A] = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1j} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2j} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3j} & \dots & a_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{i1} & a_{i2} & a_{i3} & \dots & a_{ij} & \dots & a_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nj} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

<sup>25</sup>Por ejemplo Chakravarty, S & Eckard, R.. (1964) y Ghosh, A. (1973).



La construcción de esta matriz es de suma importancia para la derivación de la matriz inversa de Leontief, la que será descrita en el apartado siguiente.

### 2.5.3. *Matriz Inversa de Leontief*

A partir de una serie de transformaciones algebraicas se puede llegar a obtener la llamada "Solución del Modelo Insumo-Producto". Si sólo se consideran las funciones de insumo de bienes intermedios respecto a la producción, es posible plantear la formulación del modelo y, en particular, el contenido de la matriz de transacciones intersectoriales como un sistema de ecuaciones, que puede describirse así:

$$\begin{array}{cccccccccccc}
 a_{11} X_1 & + & a_{12} X_2 & + & a_{13} X_3 & + & \dots & + & a_{1j} X_j & + & \dots & + & a_{1n} X_n & + & Y_1 & = & X_1 \\
 a_{21} X_1 & + & a_{22} X_2 & + & a_{23} X_3 & + & \dots & + & a_{2j} X_j & + & \dots & + & a_{2n} X_n & + & Y_2 & = & X_2 \\
 a_{31} X_1 & + & a_{32} X_2 & + & a_{33} X_3 & + & \dots & + & a_{3j} X_j & + & \dots & + & a_{3n} X_n & + & Y_3 & = & X_3 \\
 \cdot & & \cdot & & \cdot & & & & \cdot & & & & \cdot & & \cdot & & \cdot \\
 \cdot & & \cdot & & \cdot & & & & \cdot & & & & \cdot & & \cdot & & \cdot \\
 \cdot & & \cdot & & \cdot & & & & \cdot & & & & \cdot & & \cdot & & \cdot \\
 a_{i1} X_1 & + & a_{i2} X_2 & + & a_{i3} X_3 & + & \dots & + & a_{ij} X_j & + & \dots & + & a_{in} X_n & + & Y_i & = & X_i \\
 \cdot & & \cdot & & \cdot & & & & \cdot & & & & \cdot & & \cdot & & \cdot \\
 \cdot & & \cdot & & \cdot & & & & \cdot & & & & \cdot & & \cdot & & \cdot \\
 \cdot & & \cdot & & \cdot & & & & \cdot & & & & \cdot & & \cdot & & \cdot \\
 a_{n1} X_1 & + & a_{n2} X_2 & + & a_{n3} X_3 & + & \dots & + & a_{nj} X_j & + & \dots & + & a_{nn} X_n & + & Y_n & = & X_n
 \end{array}$$

El esquema anterior es el más frecuentemente utilizado en la práctica, aunque en algunos casos suele incorporarse una ecuación adicional correspondiente a las importaciones, quedando expresado de esta forma en términos de un conjunto de  $n$  ecuaciones con  $2n$  incógnitas o variables, referidas a los coeficientes técnicos de insumos intermedios nacionales, las demandas finales de la producción sectorial y los valores de esta última.

Las ecuaciones anteriores pueden replantearse en términos de las demandas finales referidas, efectuando algunas modificaciones en dichas expresiones. Se tiene entonces:

$$\begin{array}{r}
X_1 - a_{11} X_1 - a_{12} X_2 - a_{13} X_3 - \dots - a_{1j} X_j - \dots - a_{1n} X_n = Y_1 \\
X_2 - a_{21} X_1 - a_{22} X_2 - a_{23} X_3 - \dots - a_{2j} X_j - \dots - a_{2n} X_n = Y_2 \\
X_3 - a_{31} X_1 - a_{32} X_2 - a_{33} X_3 - \dots - a_{3j} X_j - \dots - a_{3n} X_n = Y_3 \\
\vdots \\
\vdots \\
\vdots \\
X_i - a_{i1} X_1 - a_{i2} X_2 - a_{i3} X_3 - \dots - a_{ij} X_j - \dots - a_{in} X_n = Y_i \\
\vdots \\
\vdots \\
\vdots \\
X_n - a_{n1} X_1 - a_{n2} X_2 - a_{n3} X_3 - \dots - a_{nj} X_j - \dots - a_{nn} X_n = Y_n
\end{array}$$

Posteriormente, si en el primer miembro de cada ecuación se saca factor común respecto al valor bruto de producción del sector correspondiente a dicha ecuación, se tiene:

$$\begin{array}{r}
(1-a_{11}) X_1 - a_{12} X_2 - a_{13} X_3 - \dots - a_{1j} X_j - \dots - a_{1n} X_n = Y_1 \\
-a_{21} X_1 + (1-a_{22}) X_2 - a_{23} X_3 - \dots - a_{2j} X_j - \dots - a_{2n} X_n = Y_2 \\
-a_{31} X_1 - a_{32} X_2 + (1-a_{33}) X_3 - \dots - a_{3j} X_j - \dots - a_{3n} X_n = Y_3 \\
\vdots \\
\vdots \\
\vdots \\
-a_{i1} X_1 - a_{i2} X_2 - a_{i3} X_3 - \dots + (1-a_{ii}) X_i - a_{ij} X_j - \dots - a_{in} X_n = Y_i \\
\vdots \\
\vdots \\
\vdots \\
-a_{n1} X_1 - a_{n2} X_2 - a_{n3} X_3 - \dots - a_{nj} X_j - \dots + (1-a_{nn}) X_n = Y_n
\end{array}$$

Los elementos que aparecen multiplicando en todas las ecuaciones a los valores brutos de la producción sectorial, constituyen una matriz cuadrada de orden n, que se puede expresar de la siguiente forma:

$$\begin{array}{cccccccc}
(1-a_{11}) & -a_{12} & -a_{13} & \dots & -a_{1j} & \dots & -a_{1n} \\
-a_{21} & (1-a_{22}) & -a_{23} & \dots & -a_{2j} & \dots & -a_{2n} \\
-a_{31} & -a_{32} & (1-a_{33}) & \dots & -a_{3j} & \dots & -a_{3n} \\
\vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\
-a_{i1} & -a_{i2} & -a_{i3} & (1-a_{ii}) & -a_{ij} & \dots & -a_{in} \\
\vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\
-a_{n1} & -a_{n2} & -a_{n3} & \dots & -a_{nj} & \dots & (1-a_{nn})
\end{array}$$

Corrientemente a esta matriz se le conoce con el nombre de matriz de Leontief y, equivale a la diferencia entre la matriz identidad de orden n (conformada por valores de uno en la diagonal y ceros en las demás casillas) y la matriz de coeficientes técnicos de insumos intermedios nacionales, esta es la matriz [A]. Por tal razón la matriz de Leontief comúnmente se denota como [I-A].

Los valores brutos de la producción sectorial y las demandas finales pueden expresarse en forma de vectores columna y denominarlos abreviadamente [X] e [Y], teniéndose así:

$$[X]= \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ \cdot \\ \cdot \\ X_i \\ \cdot \\ \cdot \\ X_n \end{bmatrix} \quad [Y]= \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ \cdot \\ \cdot \\ Y_i \\ \cdot \\ \cdot \\ Y_n \end{bmatrix}$$

De esta manera, la expresión del sistema de ecuaciones a que se llegó previamente puede ahora formalizarse, en términos matriciales de la siguiente manera:

$$[I - A] [X] = [Y]$$

esto es, premultiplicando el vector columna de los valores brutos de la producción sectorial por la matriz de Leontief, se obtiene el vector columna de las demandas finales correspondientes a cada sector productivo. Transformando la ecuación anterior se llega a:

$$[X] = [I - A]^{-1} [Y]$$

es decir, el vector columna de los valores brutos de la producción sectorial, expresado en términos de la premultiplicación del vector columna de las demandas finales de la producción nacional por la inversa de la matriz de Leontief.

La matriz inversa de Leontief constituye otra matriz cuadrada de orden  $n \times n$ . Si se denotan sus elementos por medio de  $r_{ij}$ , se obtiene la matriz [R]:

$$[I - A]^{-1} = [R] = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & \dots & r_{1j} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & \dots & r_{2j} & \dots & r_{2n} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} & \dots & r_{3j} & \dots & r_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{i1} & r_{i2} & r_{i3} & \dots & r_{ij} & \dots & r_{in} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & r_{n3} & \dots & r_{nj} & \dots & r_{nn} \end{bmatrix}$$

Esta matriz es la de coeficientes directos e indirectos de producción por unidad de demanda final, cuyo significado está referido directamente al concepto de interdependencia estructural sobre el que se apoya todo el funcionamiento del modelo. A partir de esta concepción es preciso mencionar que la demanda final de un sector  $j$  cualquiera de la producción, comienza por repercutir directamente sobre el volumen de la producción de dicho sector. Pero, dado que este sector requiere insumos de los demás sectores - incluyendo al propio sector  $j$ , si es que éste insume bienes producidos por sí mismo, o sea, si  $a_{jj}$  es mayor que cero- la demanda final del sector  $j$  también va a originar una cadena de repercusiones indirectas sobre el resto de las actividades productivas de la economía.

De esta forma los componentes de la matriz anterior representan el conjunto de las repercusiones intersectoriales, directas e indirectas, que se generan sobre dicha estructura productiva por unidad de demanda final.

La producción de cada sector es el resultado global de todo el conjunto de repercusiones que generan las diferentes demandas finales de cada producción sectorial. Un aspecto relevante de esta matriz es que los coeficientes de la diagonal tienen que ser

mayores que la unidad, porque son los que están cuantificando los requisitos directos e indirectos de producción de cada sector, por cada unidad de demanda final de la propia producción del sector.

Las economías con un sistema de planificación (entre ellas las economías socialistas) encontraron en este tipo de modelos una útil herramienta, ya que una vez definidas cuales serían las demandas finales se determinaba el nivel de producción necesario para satisfacerlas.

En las economías de mercado no se puede afirmar que la producción depende del nivel de demanda, ya que es prácticamente imposible la determinación de ésta. En vista de esa limitación los modelos de insumo-producto se ampliaron para que dicha relación fuese multidireccional y así evitar el problema de la solución dual del mismo (solución en la esfera de la producción y la demanda). El ejemplo más claro lo constituyen los modelos de equilibrio general y las matrices de contabilidad social.

A la hora de utilizar estos modelos deben tenerse muy presentes las limitaciones del mismo, entre las que se pueden citar: no existen mecanismos de retroalimentación, es decir las variables de solución del modelo no están relacionadas con las variables de política económica; la linealidad de las funciones de producción tiende a simplificar la realidad, y la limitante de que los análisis que a partir de ellos se derivan son de equilibrio parcial (lo que se analiza es como una variación en la demanda final, que es de carácter exógeno, afecta a la producción pero no se considera el efecto que la producción ejerce sobre la demanda al mismo tiempo).

## **2.6. La Selección del Sistema de Clasificación de Sectores**

Cuando se lleva a cabo un estudio de interdependencias a través de una matriz de insumo-producto el nivel de desagregación que se tenga para las respectivas actividades es un aspecto crucial. Para el caso de la presente investigación se decidió trabajar con la

Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) desagregando las actividades a cuatro dígitos. Con la clasificación CIIU se puede utilizar una desagregación desde uno hasta diez dígitos, sin embargo para el caso que se analiza de la interdependencia existente entre los sectores y dada la disponibilidad de datos para la región resulta apropiada la desagregación a cuatro dígitos. La utilización de este nivel de desagregación se ha utilizado en otro tipo de estudios similares y con ellos se han obtenido coeficientes bastante estables, a la vez que permite incrementar significativamente el número de hipótesis y de modelos que pueden ser evaluados.

En general, es claro que entre más detallado sea el esquema de sectorización menores serán las diferencias entre los coeficientes de producción de los establecimientos en cualquier sector dado, y además serán menores los errores involucrados al usar coeficientes de producción de los sectores para un año base como constantes.

### **3. DIMENSIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL**

#### **3.1. La Región Seleccionada<sup>26</sup>**

Existen dos razones al menos para explorar el problema de la delimitación de una región. Primero, el problema estadístico de presentar detalladamente un volumen masivo de datos. Esto es, escudriñar toda la información a un nivel desagregado que permita cuantificar las actividades de una determinada región. La segunda razón para estudiar el problema de la delimitación de la región, es que los estudios para las pequeñas áreas deben ser acotados para poder reunir datos para evaluarlas.

Con estas dos razones, se puede decir que básicamente lo que se busca es presentar un detalle estadístico más significativo de la zona de estudio.

---

<sup>26</sup>Información extraída del documento sin publicar de la primera fase del proyecto "Model of Sustainable Development (MSD) Program Grande de San Ramón River Basin of Costa Rica". Volume IV, november, 1995.

Una vez que la región está definida, debe realizarse un esquema de contabilidad regional para proporcionar los datos necesarios para un análisis económico a corto y largo plazo. Un camino para resumir la actividad económica de una región, se encuentra en la elaboración de la matriz de insumo-producto, constituyendo un armazón útil para describir las interrelaciones que se dan en la misma. Este tipo de modelo permite recoger e integrar las transacciones en una economía entre familias y los negocios.

Frecuentemente, la pregunta básica en los estudios de insumo-producto concierne a la elección de la región. Para el caso del presente estudio la región ha sido escogida tomando en cuenta diversos aspectos de especial relevancia. Una de las principales características que debería poseer una región particular para llevar a cabo un análisis regional es que la recolección y procesamiento de datos que se requiere no resulte de algún modo excesivamente costosa; para evitar lo anterior se requiere que:

1. La región elegida para el estudio no varíe mucho durante el curso del estudio.
2. Debe existir una abundancia de datos secundarios cuando la región sea grande, y
3. La región debe ser de tal naturaleza que permita la utilización de la matriz de insumo-producto resultante en el estudio de problemas concretos.

### ***3.1.1. Dimensión Espacial***

La región seleccionada es la cuenca del Río Grande de San Ramón (ver mapa pag. 34), la principal área ex-urbana del país, en el oeste de la Gran Área Metropolitana. Abarca los cantones de San Ramón (55,874 hab.), Grecia (52,823 hab.), Atenas (19,440 hab.), Naranjo (32,594 hab.), Palmares (24,062 hab.) y Valverde Vega (14,925 hab.), cuya población total es de 199,718 habitantes en la región<sup>27</sup>. En cuanto a la dimensión geográfica de la región es de 1,850.70 km<sup>2</sup> la cual se puede apreciar en el siguiente cuadro:

---

<sup>27</sup>DGEC (1996).

**Cuadro N°1**  
**Área Total de los Cantones**  
**de la Región de Estudio**  
**en km<sup>2</sup>**

<b>Cantón</b>	<b>Área</b>
San Ramón	1,024.18
Grecia	397.41
Atenas	126.49
Naranjo	126.90
Palmares	38.84
Valverde Vega	136.88
<b>Total</b>	<b>1,850.70</b>

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del Instituto Geográfico Nacional.

Esta es una región bajo altas presiones de transformación en el uso de la tierra por la expansión urbana y residencial, y por las fluctuaciones en los precios internacionales del café y la caña de azúcar, los principales productos agrícolas de la región. También está caracterizada por una amplia gama de actividades agrícolas, industriales, comerciales y turísticas. Además existe un modelo complejo de organizaciones sociales que incluyen una amplia participación cooperativa, con un fuerte sector privado, gran presencia del gobierno central con sus oficinas regionales y los gobiernos locales, aunque débiles, son más fuertes que en la mayoría del país.

**3.1.2. Criterios Utilizados para la Selección de la Región**

Para llevar a cabo la selección de la región de estudio pueden tomarse en cuenta diversos aspectos. Para los propósitos del Proyecto en Desarrollo Urbano Sostenible y de la presente investigación los que se presentan a continuación fueron los criterios más relevantes:

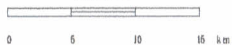


# División Cantonal y Distrital

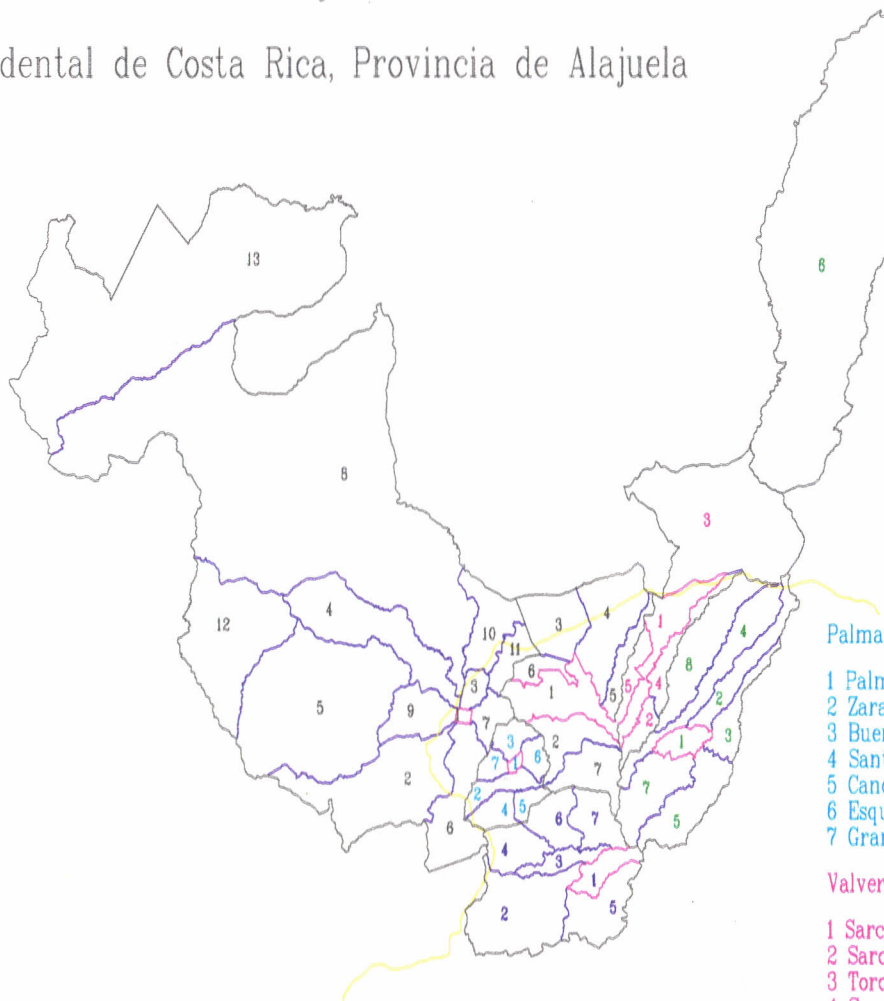
Región Alta Occidental de Costa Rica, Provincia de Alajuela



Escala



- Cuenca del Rio Grande
- Limite Cantonal
- Limite de distritos
- Distrito Primero



San Ramon

- 1 San Ramon
- 2 Santiago
- 3 San Juan
- 4 Piedades Norte
- 5 Piedades Sur
- 6 San Rafael
- 7 San Isidro
- 8 Angeles
- 9 Alfaro
- 10 Volio
- 11 Concepcion
- 12 Zapotal
- 13 Penas Blancas

Grecia

- 1 Grecia
- 2 San Isidro
- 3 San Jose
- 4 San Roque
- 5 Tacaes
- 6 Rio Cuarto
- 7 Puente de Piedras
- 8 Bolivar

Atenas

- 1 Atenas
- 2 Jesus
- 3 Mercedes
- 4 San Isidro
- 5 Concepcion
- 6 San Jose
- 7 Santa Eulalia

Naranjo

- 1 Naranjo
- 2 San Miguel
- 3 San Jose
- 4 Cirri Sur
- 5 San Jeronimo
- 6 San Juan
- 7 Rosario

Palmares

- 1 Palmares
- 2 Zaragoza
- 3 Buenos Aires
- 4 Santiago
- 5 Candelaria
- 6 Esquipulas
- 7 Granja

Valverde Vega

- 1 Sarchi Norte
- 2 Sarchi Sur
- 3 Toro Amarillo
- 4 San Pedro
- 5 Rodriguez

Fuente: Instituto Geografico Nacional (IGN)

1. Capacidad para responder a nivel social y financiero a los nuevos cambios propuestos por un desarrollo integrado sostenible.
2. La región debería ser relativamente urbana y densa.
3. Unidad geofísica de acuerdo a parámetros tales como: flujos de agua, clasificación ecológica, potencial de uso de la tierra.
4. Interdependencia dentro de la región y problemas ambientales similares comparada con el área exterior.
5. Interdependencia dentro de la región en términos de economía, comercio, empleo y migración, mayores que en las áreas circundantes.
6. Conectividad interna mayor dentro de la región que con el exterior.
7. El área tiene que poseer suficiente diversidad productiva para proveer mejores posibilidades de “ciclos de producción cerrados” de una forma más sostenible.
8. La región debería ser capaz de proveer lecciones aplicables en otras regiones o países, que posean al menos tradiciones culturales similares.
9. Cercanía con el área de San José con el objeto de minimizar los costos de transporte e incrementar el control efectuado sobre la zona.

La región del Río Grande de San Ramón tiene una amplia similitud de problemas ambientales lo que hace necesaria una forma de planificación ambiental, más aún si se tiene en cuenta la expansión que la Gran Área Metropolitana está ejerciendo sobre sus circunvecinos.

### ***3.1.3. Características Importantes de la Región.***

Esta región constituye la parte oeste del Valle Central. Fue colonizada durante el siglo XVIII y sus instituciones municipales se desarrollaron al final del Siglo XIX. Su clima es templado, pero las diferencias en altitud determinan temperaturas más frías en las mayores altitudes. La precipitación decrece hacia el centro de la región incluyendo la cuenca del Río Grande de San Ramón.

En muchos aspectos, la región representa la esencia de la “tradicción campesina” de la sociedad costarricense, con el predominio de pequeños agricultores en coexistencia con algunos grandes terratenientes como por ejemplo algunos de los ingenios azucareros de la región (Ingenio La Argentina). Su creciente movimiento cooperativo es el más viejo y fuerte en toda Costa Rica y ha creado fuertes tradiciones de colaboración y solidaridad social.

Esta es la región más importante en Costa Rica después de la Gran Área Metropolitana de San José, tiene excelente acceso, muy buenas tierras y un completo sistema social estructurado. La región tiene excelente potencial para el crecimiento económico, pero todo esto podría ser de corta duración a menos que ocurran suficientes cambios para hacer del desarrollo un proceso más sostenible.

#### ***A. Recursos Físicos***

Existe una gran presencia de buenos terrenos agrícolas, excelente clima, lluvia adecuada, y una diversidad de altitudes lo que favorece el desarrollo de diversos microclimas que en un futuro cercano permitan el surgimiento de una producción agrícola mayormente diversificada y faciliten el intercambio.

### *B. Instituciones Públicas y Privadas*

La sociedad civil del área escogida está relativamente bien desarrollada; los gobiernos locales son mejores que en otras áreas del país y sus formas de organización social tienen un desarrollo satisfactorio. Existen muchas cooperativas, destacándose las dedicadas a la agricultura y la agroindustria.

La región está siendo objeto de estudio para diversas instituciones de desarrollo preocupadas por temas tales como los nuevos métodos de tratamiento de aguas residuales, tratamiento de desechos sólidos (problema de la basura), etc.

### *C. Relaciones con el Resto del País*

Esta región es de fácil acceso tanto a nivel nacional como internacional. En el ámbito nacional se puede llegar a la misma por diversos caminos y carreteras, mientras que por el internacional es accesible por agua y por aire.

Los flujos más importantes de esta región ocurren con otras regiones del país, por ejemplo en lo que se refiere a la población trabajadora en la zona de San José, los intercambios a nivel interno como externo de la producción de café y caña de azúcar, producción y consumo de energía, etc.

En este sitio se desarrollan proyectos importantes como el del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) que consiste en una propuesta para descontaminar el Río Grande de Tárcoles, lo que implica consecuentemente una mayor limpieza de los procesos productivos, un mejor manejo de los sistemas naturales y el uso de tecnologías agrícolas con menores componentes químicos.

Las zonas ex-urbanas son zonas que están sufriendo grandes transformaciones en el uso de la tierra, serias pérdidas de recursos naturales (tierras, acuíferos, etc.). Dentro de sus

principales características se tiene que éstas incluyen partes de las áreas urbanas periféricas que están experimentando rápidos cambios actualmente o en el futuro cercano (como sucede en Atenas y Grecia), entre los que se podrían citar:

1. destrucción o transformación de terrenos agrícolas productivos hacia actividades no agrícolas.
2. enorme presión para transformación del uso agrícola de la tierra hacia un uso urbano (Grecia).
3. profundas interacciones con las áreas urbanas cercanas.
4. exportación de mano de obra, vegetales y servicios recreativos (turismo) especialmente durante los fines de semana (Valverde Vega).
5. importación de productos industriales desde la metrópolis que inhibe un poco la aparición de una industria local independiente (Valverde Vega). Muchos insumos agrícolas vienen de otras regiones o del extranjero.

El impacto de la zona urbana en la ex-urbana depende de las características físicas (topografía, hidrografía) y ecológicas (clima, existencia de bosques, etc.) de la última. En comparación con las áreas rurales, las zonas ex-urbanas se caracterizan por:

1. mayor competencia por la tierra.
2. los principales mercados para los productos agrícolas están cerca.
3. existe mayor posibilidad de que las "externalidades negativas de la metrópolis" sean transportadas hacia el área.

### **3.2. Escogencia del Año Base**

Para la mayoría de los estudios económicos es recomendable seleccionar un año base, con el propósito de uniformar los datos que se obtengan y para poder tener una base común sobre la cual llevar a cabo posteriormente el análisis respectivo. Es deseable que se escoja un año para el cual se cuente con una abundancia de datos secundarios y de gran calidad, ya sea que éstos se obtengan por medio de censos, publicaciones u otras fuentes.

El año base escogido no debe ser muy lejano en el tiempo de modo que cierta información no pudiera ser obtenida, ni tampoco debería ser tan reciente de tal forma que la información requerida ni siquiera haya sido procesada (en este caso hay que recordar que la publicación de ciertos datos relevantes para la economía costarricense demora cierto tiempo en ser accesible al público en general). Para la presente investigación se decidió tomar como año base 1995 principalmente por el hecho de que se cuenta con una gran cantidad de datos secundarios, producto de algunas encuestas, llevadas a cabo por diversas instituciones públicas (Dirección General de Estadística y Censos, Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas, etc.) y elaboraciones particulares de ciertos investigadores, así como por el hecho de que la economía nacional, y por ende la de la región en cuestión, fue muy estable durante dicho período.

#### 4. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

##### Objetivo General:

Construir un Modelo de Insumo-Producto Regional que permita cuantificar los flujos o transacciones de unas actividades económicas con otras, el destino de la producción y la utilización de los factores primarios.

##### Objetivos Específicos:

- Estudiar los eslabonamientos interindustriales, de tal manera que permita una mayor comprensión de la interdependencia entre los sectores, actividades y ramas de la región como fenómeno complejo que implica relaciones múltiples.
- Identificar cuáles son las ramas estratégicas o claves que por su mayor capacidad de suscitar efectos en otras actividades permiten promover el desarrollo regional.
- Analizar la incidencia de un cambio de los precios internacionales en las ramas de procesamiento de café y azúcar, como dos de las principales actividades productivas de la región.
- Analizar la relación entre la estructura económica y la contaminación del aire de la región a partir de la incorporación de cuentas ambientales en la matriz de insumo-producto.

## CAPÍTULO II



## **1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE LA MATRIZ DE INSUMO-PRODUCTO PARA LA CUENCA DEL RÍO GRANDE DE SAN RAMÓN**

Este capítulo es una descripción de la metodología y fuentes de información utilizadas en la construcción de la tabla insumo-producto para la Cuenca del Río Grande de San Ramón. Antes de iniciar es necesario recalcar dos limitaciones que condicionaron la forma en que se abordó la investigación:

La primera es de carácter económico. La situación ideal sería estudiar la estructura económica de cada uno de los sectores productivos presentes en la región. Pero, por la escasez de recursos, el Proyecto<sup>28</sup> no contrató el personal necesario para una investigación de este tipo y tampoco se contaba con los recursos necesarios para realizar una encuesta que brindara información más detallada y confiable al respecto.

La segunda es una limitación de tiempo. El Proyecto en que se enmarca la presente investigación tenía una duración de 15 meses, lo que delimitó significativamente el período en que la investigación debía rendir resultados.

El capítulo se organiza de la siguiente manera: En la primera parte se describirán los supuestos básicos empleados para el cálculo de la matriz; la segunda describe la estructura de las principales cuentas incorporadas a la matriz; la tercera ilustra el procedimiento seguido en el cálculo del Valor Agregado, el Consumo Intermedio, las Importaciones, la Demanda Final y el Valor Bruto de Producción

### **1.1. Supuestos Básicos**

Los supuestos en que se sustenta la construcción de la matriz son los siguientes:

---

<sup>28</sup>El Proyecto, hace referencia al "Modelo de Desarrollo Sostenible Regional" que, como se ha comentado ampliamente, es el que dio origen a la presente investigación.

1. Se supone que la constitución económica de la región es semejante a la nacional en aquellas actividades en las cuales existe en la región contraparte de la actividad nacional. Como base para el cálculo de la matriz regional se tomará la matriz de insumo-producto de 1991 para Costa Rica<sup>29</sup> (I-P91). Debe tenerse claro que la tabla nacional es mucho un compendio de valores medios como lo afirma Leontief:

**“...esos coeficientes nacionales, aproximadamente, caracterizan las condiciones de producción en cada una de las diversas regiones del sistema...”<sup>30</sup>.**

2. La hipótesis implícita es que la tasa de recursos destinados a usos intermedios para cada sector desde 1991 no ha cambiado significativamente.

En este caso particular, el problema no solo implicó considerar los coeficientes técnicos de la matriz nacional para la construcción de una matriz regional sino, también, considerar un conjunto de datos heterogéneos sin una base estadística sobre la cual contrastar la calidad y la compatibilidad de los mismos. Al tomar como base la I-P91 se utilizará el algoritmo matemático RAS<sup>31</sup> como mejor método alternativo de distribución de los datos de la tabla de transacciones intersectoriales. Este proceso requiere un conjunto base de “totales de control” con los que se dará origen a la tabla que se intenta construir. Para esto se necesitará estimar, como variables de control agregado de las columnas, los consumos intermedios. El vector de las filas lo sería el Valor Bruto de Producción más las Importaciones ya que se pretenden incorporar los sectores de Demanda Final dentro de la aplicación del algoritmo matemático.

---

<sup>29</sup>Para información más detallada de la matriz de 1991 para Costa Rica ver Borrajo et al (1994).

<sup>30</sup>Isard (1971). (Traducción propia)

<sup>31</sup>Para una mejor comprensión del método RAS, remitirse a IICE/UCR (1985), pp. 28-34.

## 1.2. Estructura de las Principales Cuentas

Una de las primeras labores necesarias era detectar las actividades productivas presentes en la región. Si bien existen algunas de éstas que son evidentes (como las relacionadas al café y la caña de azúcar) existen otras que no lo son. El paso inicial fue solicitar a la Caja Costarricense del Seguro Social la información referente a la masa cotizante por actividad CIU a cuatro dígitos para los cantones de interés en 1995. La otra fuente de información básica para este aspecto lo fue la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples realizada en el mismo año por la dirección General de Estadística y Censos. A partir de dicha información se determinó la estructura de la matriz de transacciones intersectoriales. Esta tabla contiene 36 sectores: 6 sectores agropecuarios, 22 industriales, 7 de servicios y el gobierno que es considerado como un sector más.

El criterio para llevar a cabo la agregación lo constituyó la homogeneidad de las estructuras de costos y la similitud de estructuras de demanda. Además influyeron otros factores de carácter involuntario que responden a las limitaciones de información.

### 1.2.1. Sectores Agropecuarios

Estos fueron agregados en 6 sectores para efectos de la tabla por varias razones.

- Café y Caña fueron considerados separadamente por su importancia dentro de la región.
- Los Granos Básicos fueron agregados por su similitud en la estructura de costos.
- Ganadería (de carne y leche) se agrupó por la dificultad de distinguir insumos en estudios separados.
- Silvicultura y pesca por el desconocimiento de la actividad forestal y lo incipiente de la actividad pesquera en la región.
- Otros Productos Agrícolas por similitud en el comportamiento de la demanda.

### ***1.2.2. Industria y Agroindustria***

En términos generales la agregación respondió a la similitud de la naturaleza de las ramas industriales (similitud que lleva implícita la semejanza en la estructura de costos), teniendo como base la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU).

### ***1.2.3. Servicios***

El criterio que imperó fue definir los sectores según la disponibilidad de información de la Caja Costarricense del Seguro Social y de la Dirección General de Estadística y Censos.

### ***1.2.4. Gobierno General***

Fue considerado como un sector aparte a fin de compatibilizar el modelo con la idea generalmente aceptada de que el gobierno no se concibe como un sector productivo, además que los bienes y servicios no son vendidos y su valor de producción está constituido por las remuneraciones de los empleados y las compras de bienes y servicios. El gobierno general comprende todas las unidades institucionales cuya función principal es la producción de servicios no destinados a la venta en favor de la colectividad. Quedan excluidas las sociedades públicas que producen bienes y servicios destinados a la venta (p.e. ICE, INS, FANAL, etc.).

El paso siguiente fue crear una correspondencia entre el esquema de actividades insumo-producto y los sectores CIIU a cuatro dígitos de acuerdo a los criterios anteriores, manteniendo la consistencia con la estructura definida a nivel de la matriz nacional para 1991. Dicha tabla servirá de base en la agregación de los datos, la misma se presenta en el cuadro N° 2.

**Cuadro N° 2**  
**Correspondencia de Sectores Insumo-Producto con Sectores CIU a 4 dígitos**

Sectores Insumo-Producto	Sectores CIU
1. Café	1000
2. Caña de Azúcar	1700
3. Granos Básicos	1800
4. Ganadería	1510-1520
5. Silvicultura y Pesca	1210-1220-1302
6. Otros Productos Agrícolas	1900
7. Producción de Carne y Leche	3111-3112
8. Aceites Comestibles	3115
9. Procesamiento de Café	3116
10. Molinería de Granos	3122
11. Panadería	3117
12. Azúcar	3118
13. Otros Productos Manufactureros	3113-3119-3121
14. Bebidas	3131- 3133 -3134
15. Productos de Tabaco	3140
16. Textiles y Ropa	3211-3212-3213-3214-3215-3219-3220
17. Cuero y Zapatos	3231-3232-3233-3240
18. Madera y Muebles	3311-3312-3319-3320
19. Papel e Imprenta	3411-3412-3419-3420
20. Químicos	3511-3512-3513-3521-3522-3523-3529
21. Llantas	3551
22. Caucho y Plástico	3559-3560
23. Vidrio y Cerámica	3610-3620
24. Materiales de Construcción	2901-2902-2909-3691-36922-3699
25. Metales Básicos	3710-3720-3811-3812-3813-3819
26. Bienes Eléctricos	3831-3832-3833-3839
27. Equipo de Transporte	3843-3844-3845-3849
28. Otras Manufacturas	3851-3852-3853-3901-3902-3903-3909
29. Construcción	5000
30. Banca, Finanzas y Seguros	8101-8102-8200
31. Comercio	6100-6103-6104-6106-6107-6200-6201-6202-6203 62209-6210-6215-6217-62218-6220-6310-63220
32. Transporte	7113-7114-7191
33. Servicios	7192-7200-8321-8322-8324-8329-8330-9331-9350 9412-9415-9490-9511-9512-9513-9519-9530-9591
34. Electricidad	4101
36. Gobierno General	9100-9310-9340

Fuente: Elaboración propia.

### 1.3. Cálculo del Valor Agregado y Consumos Intermedios

Las cuentas que componen el valor agregado son las de sueldos y salarios (trabajo), excedente de explotación (capital) e impuestos indirectos. El consumo intermedio comprende el valor de los bienes y servicios utilizados por cada uno de los sectores productivos para producir otros bienes y servicios. No se ha podido seguir el mismo método de estimación para todos los sectores debido a diferencias en los datos disponibles.

Tres de los sectores de la matriz se calcularon de una manera diferente, éstos son café, caña de azúcar y el gobierno general. Para los dos primeros se tomó como base las estructuras de costos elaboradas para cada uno de estos productos en el Departamento de Economía Agrícola de la sección de Cuentas Nacionales del Banco Central de Costa Rica (datos sin publicar). A partir de dichas estructuras se procedió a valorar la producción en la región utilizando los datos del Instituto del Café de Costa Rica (ICAFE, 1995) y de la Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA, 1996). Los resultados se presentan en los cuadros N° 1 y N° 2 del anexo 2.

Para el gobierno general se identificaron las instituciones públicas presentes en la región y se procedió a solicitar la información relacionada con el gasto realizado en los cantones de la zona. De un total de 24 instituciones pertenecientes al gobierno general (incluyendo municipalidades) respondieron 18. (Ver cuadro N° 3 del anexo N° 2 y apéndice N° 2)

### ***1.3.1. Valor Agregado del Trabajo***

Las dos fuentes básicas para el cálculo del valor agregado del trabajo han sido la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (DGEC, 1995) y las estadísticas proporcionadas por la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS, 1995). En el segundo caso la información fue proporcionada a nivel de cantón. En el primero fue necesario solicitar la encuesta completa con el fin de procesarla al nivel de desagregación requerido.

Ambas fuentes presentan las remuneraciones al factor trabajo a un nivel de desagregación de cuatro dígitos según la clasificación CIIU. Dichos datos fueron agregados de acuerdo a lo presentado en el cuadro N° 2.

### 1.3.2. *Compras Intermedias*

Los datos sobre consumos intermedios se obtuvieron de la siguiente manera: El proyecto de Coyuntura Industrial del IICE/UCR realizó el proyecto denominado "Características Económicas de la Pequeña Industria en Costa Rica durante el Año 1994"<sup>32</sup> financiado por el Banco Central de Costa Rica. En este caso se obtuvo la información, desagregada a seis dígitos (según clasificación CIIU), sobre las materias primas utilizadas por las empresas encuestadas en la provincia de Alajuela y se supuso que en promedio éstas representaban el comportamiento del sector industrial de la región de interés. Con esta información se tenían los datos de compras intermedias para 23 de los 36 sectores de la matriz.

Para tres de los sectores agropecuarios (granos básicos, ganadería, silvicultura y pesca), uno agroindustrial (procesamiento de café) y los referentes a servicios (construcción, banca finanzas y seguros, comercio, transporte, servicios, electricidad) los consumos intermedios se calcularon como proporción de los respectivos valores agregados del trabajo. Esto se debió a dos causas principalmente. La primera es que las Cámaras, Instituciones Públicas, etc. relacionadas a los sectores antes mencionados no respondieron a las solicitudes de información planteadas<sup>33</sup>. La segunda obedece a que, si bien se contaba con alguna información, ésta era insuficiente para los respectivos cálculos.

En el cuadro N° 3 se presentan los resultados preliminares de valor agregado del trabajo y consumo intermedio en la Cuenca del Río Grande de San Ramón, para los 36 sectores productivos presentes en la región.

---

<sup>32</sup>Arguedas y Bontempo (1995).

<sup>33</sup>Tal es el caso del MAG, CNP, MOPT, Cámara de Ganaderos de Costa Rica, Cámara de Avicultores, Cámara de Porcicultores, entre otros.

**Cuadro N° 3**  
**Cuenca del Río Grande de SanRamón: Valor Agregado del Trabajo y**  
**Compras Intermedias por sector Insumo-Producto. 1995**  
**-en miles de colones\*/ -**

	Valor Agregado Trabajo	Compras Intermedias
1. Café	6,519,683.36	5,418,960.56
2. Caña de Azúcar	684,930.49	712,682.56
3. Granos Básicos	269,351.57	524,554.99
4. Ganadería	1,383,488.30	3,882,217.25
5. Silvicultura y Pesca	21,781.14	19,457.09
6. Otros Productos Agrícolas	3,594,493.91	5,343,627.18
7. Producción de Carne y Leche	425,586.67	74,971.68
8. Aceites Comestibles	2,115.84	15,632.44
9. Procesamiento de Café	669,639.58	14,044,185.52
10. Molinería de Granos	32,262.74	72,360.00
11. Panadería	167,097.47	57,531.68
12. Azúcar	504,174.07	2,814,545.38
13. Otros Productos Manufactureros	70,402.03	21,283.78
14. Bebidas	297,014.96	18,897.60
15. Productos de Tabaco	2,098.13	16,136.87
16. Textiles y Ropa	2,489,662.80	20,501.61
17. Cuero y Zapatos	7,618.52	28,920.00
18. Madera y Muebles	205,309.02	261,482.83
19. Papel e Imprenta	10,683.26	720.00
20. Químicos	6,359.45	15,606.22
21. Llantas	1,982.59	11,568.38
22. Caucho y Plástico	5,334.65	2,000.00
23. Vidrio y Cerámica	10,493.64	28,691.40
24. Materiales de Construcción	104,312.42	5,984.20
25. Metales Básicos	59,152.58	49,436.95
26. Bienes Eléctricos	12,097.88	11,310.36
27. Equipo de Transporte	42,978.18	18,866.50
28. Otras Manufacturas	13,648.81	39,836.43
29. Construcción	280,314.02	493,738.62
30. Banca, Finanzas y Seguros	139,810.09	87,468.11
31. Comercio	964,040.55	1,440,629.97
32. Transporte	243,210.77	415,117.12
33. Servicios	1,956,364.97	4,247,343.93
34. Electricidad	1,003,948.00	649,618.00
35. Propiedad de Vivienda	-	351,430.26
36. Gobierno General	5,209,107.43	720,300.95

\*/ Los datos se presentarán en miles de colones, pero en la aplicación del método RAS se utilizaron la cifras en colones corrientes.

Fuente: Elaboración propia.



### *1.3.3. Impuestos Indirectos*

Con el objetivo de presentar las transacciones intersectoriales valoradas, lo más cercanamente posible, a precios de productor se calcularon los impuestos indirectos. Dentro de este rubro se incluyen el impuesto de ventas, el selectivo de consumo y las cargas sociales.

Los pagos realizados por los dos primeros conceptos se obtuvieron del estudio que llevó a cabo el Proyecto de Coyuntura Industrial del IICE/UCR mencionado más arriba. Los mismos aparecen desagregados a seis dígitos CIU por lo que fue necesario agregarlos de acuerdo a los criterios definidos en el cuadro N° 2. Para los sectores agrícolas (excepto café y caña de azúcar) y los sectores de servicios (excepto gobierno) se utilizó el promedio de impuestos pagados por los sectores industriales (12.25 %) aproximadamente. El monto total del impuesto de ventas más el selectivo de consumo por sector insumo-producto se restaron del total de compras intermedias que aparecen en el cuadro N° 5.

En lo referente a cargas sociales se presentaron varias limitaciones. En la CCSS no disponían de datos con el nivel de desagregación requerido y a pesar de que algunas cuotas son porcentajes fijos, otras (p.e. cuota al INA y al IMAS) varían con el tamaño y número de trabajadores con que cuentan las empresas. Además los datos de empleo con que se contaba no estaban desagregados a nivel de empresa sino a nivel de rama lo que imposibilitaba realizar el cálculo por esta vía.

Según datos obtenidos en el Proyecto de Coyuntura Industrial se deriva la siguiente estructura de cuotas a la seguridad social:

**Cuadro N° 4**  
**Cuotas Obreras como porcentaje de los Sueldos y**  
**Salarios por División CIIU a dos dígitos. -1995-**

CIIU	% Cuotas
31	0.20
32	0.08
33	0.12
34	0.18
35	0.17
36	0.15
37	0.46
38	0.16
39	0.12
<b>Promedio</b>	<b>0.18</b>

Fuente: Arguedas, R (1995)

Los porcentajes del cuadro N° 4 se aplicaron a los datos de valor agregado del trabajo (cuadro N° 3) de acuerdo a la mayor aproximación o semejanza con los sectores industriales de la matriz de insumo-producto. Para el caso de los sectores agrícolas (excepto café y caña de azúcar) y los sectores de servicios (excepto el gobierno general) se utilizó el promedio (18 % aproximadamente). Esto, como en el caso de los impuestos de ventas y consumo, presenta el problema de que se sobrestiman los datos porque en los sectores agrícolas y de servicios por lo general se da un menor pago de estos impuestos ya que parte de estos sectores operan en el sector informal de la economía.

De esta manera se tienen los datos de impuestos indirectos y los datos ajustados (sin impuestos) para el valor agregado del trabajo y consumo intermedio por sector insumo-producto, como se presenta en el cuadro N° 5.

**Cuadro N° 5**  
**Cuenca del Río Grande de San Ramón: Impuestos Indirectos, Valor Agregado del**  
**Trabajo y Compras Intermedias por sectores Insumo-Producto. 1995**  
**-miles de colones corrientes-**

Sector I/O	1 Imp. Ven. + Consumo	2 Tot. de Cuotas Patronales	3 Tot. Imp. Indirec	4 Valor Agre. Trab.	5 Compras Inter. Sin Imp.
1. Café*			487,854.17	6,519,683.36	5,418,960.56
2. Caña de Azúcar*	87,299.27	318,759.68	136,491.80	684,930.49	625,383.30
3. Granos Básicos	64,254.79	49,192.54	316,925.68	220,159.03	460,300.20
4. Ganadería	475,547.92	252,670.90	479,525.88	1,130,817.41	3,406,669.33
5. Silvicultura Pesca	2,383.38	3,977.96	658,857.30	17,803.18	17,073.72
6. Otros Productos Agrícolas	654,561.72	656,473.93	737,887.61	2,938,019.98	4,689,065.46
7. Producción de Carne y Leche	87,299.27	83,325.88	87,713.53	342,260.79	62,371.06
8. Aceites Comestibles	87,299.27	414.26	218,408.42	1,701.58	14,782.44
9. Procesamiento de Café	1,720,327.03	131,109.16	1,726,643.77	538,530.42	12,412,148.57
10. Molinería de Granos	87,299.27	6,316.74	120,015.38	25,946.00	68,084.00
11. Panadería	87,299.27	32,716.12	186,011.82	134,381.35	50,970.77
12. Azúcar	344,764.64	98,712.56	358,548.69	405,461.51	2,475,793.99
13. Otros Productos Manufactureros	2,607.13	13,784.06	60,759.88	56,617.97	18,676.65
14. Bebidas	2,314.84	58,152.75	2,725.63	238,862.22	16,582.76
15. Productos de Tabaco	1,976.67	410.79	208,967.54	1,687.33	14,160.20
16. Textiles y Ropa	2,511.32	206,990.87	3,144.73	2,282,671.93	17,990.29
17. Cuero y Zapatos	3,542.52	633.41	27,741.54	6,985.12	25,377.48
18. Madera y Muebles	87,299.27	24,199.02	89,210.44	181,110.00	226,311.67
19. Papel e Imprenta	88.20	1,911.18	1,175.88	8,772.09	631.80
20. Químicos	1,911.67	1,087.68	2,250.76	5,271.76	13,694.55
21. Llantas	87,299.27	339.09	88,211.67	1,643.50	11,088.38
22. Caucho y Plástico	244.99	912.41	1,807.06	4,422.24	1,755.01
23. Vidrio y Cerámica	3,514.52	1,562.07	22,565.43	8,931.57	25,176.88
24. Materiales de Construcción	87,299.27	19,050.91	96,931.66	85,261.51	5,214.20
25. Metales Básicos	6,055.72	9,632.39	8,025.74	49,520.19	43,381.22
26. Bienes Eléctricos	1,385.45	1,970.02	8,384.01	10,127.87	9,924.91
27. Equipo de Transporte	2,311.03	6,998.56	4,015.81	35,979.62	16,555.47
28. Otras Manufacturas	87,299.27	1,704.78	138,493.91	11,944.04	28,694.14
29. Construcción	60,479.97	51,194.65	86,013.93	229,119.38	433,258.65
30. Banca, Finanzas y Seguros	10,714.31	25,533.96	186,780.12	114,276.12	76,753.80
31. Comercio	176,468.38	176,065.81	220,886.74	6,403.32	10,272.95
32. Transporte	50,849.31	44,418.36	408,146.51	198,792.41	364,267.80
33. Servicios	520,273.71	357,297.20	703,627.95	1,599,067.78	3,727,070.21
34. Electricidad	79,574.24	183,354.24	79,574.24	820,593.76	570,043.76
35. Propiedad de Vivienda	43,048.06	-	43,048.06	-	308,382.20
36. Gobierno General	-	-	-	5,209,107.43	720,300.95

\*/ Para el Café y Caña de Azúcar los impuestos indirectos de se derivan de sus respectivos modelos de costos.

Fuente: Elaboración propia.

### *1.3.4. Valor Agregado del Capital e Importaciones*

Los datos de valor agregado del capital fueron calculados de la siguiente forma: se partió de la relación básica entre capital y trabajo (K/T) a nivel de la matriz nacional (I-P91) y se tomó como ponderador el valor agregado del trabajo de la región. Así por ejemplo la relación K/T del sector “Otros Productos Agrícolas” de la matriz nacional es de 0.9 (90 %), si el valor agregado del trabajo es de ¢2,938 millones el valor agregado del capital será de ¢2,640 millones aproximadamente. De la misma manera se calculó para los restantes sectores de la matriz.

Otro componente que presentó problemas en cuanto a la disponibilidad de datos fue el de importaciones. Aquí debía de tomarse en cuenta que la región realiza dos tipos de importaciones, las que provienen del resto del país y las que provienen del resto del mundo. A partir de la matriz nacional (I-P91) se identificaron las materias primas que las actividades productivas necesitan de otros sectores que no están presentes en la región (el caso más claro es el de los combustibles) y se sumó a las importaciones realizadas del resto del mundo. Posteriormente se estableció una relación entre el total de importaciones y el valor agregado del trabajo a nivel de la matriz nacional y se utilizó el valor agregado del trabajo regional como ponderador (ver cuadro N° 4 del anexo 2).

La anterior información fue utilizada, como parte de los requerimientos del método RAS, para satisfacer las necesidades de información del cuadro de transacciones intermedias del modelo tomando las compras intermedias como totales de control de las columnas. Como total de control de las filas se utilizó el valor bruto de producción<sup>34</sup> más las importaciones. Dichos datos se presentan en el cuadro N° 7.

---

<sup>34</sup>El valor bruto de producción de cada sector sería la suma de los componentes del valor agregado más el consumo intermedio.

#### 1.4. Demanda Final

Con el objetivo primordial de aplicar el algoritmo matemático RAS, es necesario calcular el monto total de cada una de las columnas que componen la Demanda Final, éstas son: Consumo Privado, Consumo Público, Inversión y Exportaciones. A pesar de realizarse una búsqueda exhaustiva de información se debieron estimar las variables (excepto Consumo Público) por métodos indirectos.

**Cuadro N° 6**  
**Cuenca del Río Grande de San Ramón: Totales de**  
**Control para los Componentes de la Demanda Final**  
**-miles de colones corrientes, 1995-**

Sector	Monto
1. Consumo Privado	28,432,431.29
2. Consumo Público	5,584,705.43
3. Inversión	21,777,457.69
4. Exportaciones	16,350,039.27

Fuente: Elaboración propia.

Partiendo de la estructura de la matriz nacional (I-P91) se calculó el consumo privado y la inversión bruta como proporción del valor bruto de producción (26 % y 16 % respectivamente). Las exportaciones totales se calcularon como proporción de las importaciones totales (92 % aproximadamente).

Como se había señalado en la segunda sección del presente capítulo el gobierno general aparece en su papel de productor de servicios no destinados a la venta (administración, enseñanza, sanidad pública, etc.). Por la dificultad de asignar estos servicios públicos entre los consumidores específicos, puesto que son servicios destinados a ser disfrutados colectivamente por los ciudadanos, se supone que su consumo es efectuado por la Administración Pública en nombre de todos, por lo que se denomina consumo público y se valora por los consumos intermedios utilizados, las remuneraciones salariales y las importaciones que éste realiza.

**Cuadro N° 7**  
**Cuenca del Río Grande de San Ramón: Totales de Control para la Aplicación del Método RAS**  
**-miles de colones corrientes, 1995-**

Sector	CI*	VBP + M**
1. Café	5,250,926.87	16,309,325.15
2. Caña de Azúcar	574,873.06	2,068,589.84
3. Granos Básicos	440,397.07	1,208,280.07
4. Ganadería	3,101,128.50	7,829,162.31
5. Silvicultura y Pesca	14,350.95	757,133.66
6. Otros Productos Agrícolas	4,401,220.21	15,228,059.17
7. Producción de Carne y Leche	61,784.71	786,287.21
8. Aceites Comestibles	14,263.97	241,045.17
9. Procesamiento de Café	12,323,858.49	16,121,606.02
10. Molinería de Granos	67,027.35	287,561.40
11. Panadería	49,276.35	473,265.01
12. Azúcar	2,469,780.75	4,444,470.54
13. Otros Productos Manufactureros	17,648.79	353,534.74
14. Bebidas	15,950.96	914,808.05
15. Productos de Tabaco	11,386.26	232,890.82
16. Textiles y Ropa	17,448.30	11,001,998.06
17. Cuero y Zapatos	25,157.09	85,479.41
18. Madera y Muebles	225,660.77	695,363.06
19. Papel e Imprenta	618.47	72,656.73
20. Químicos	13,579.79	91,883.75
21. Llantas	10,931.05	128,664.70
22. Caucho y Plástico	1,749.50	35,157.10
23. Vidrio y Cerámica	24,776.14	110,755.23
24. Materiales de Construcción	4,654.86	495,961.19
25. Metales Básicos	42,925.95	3,158,301.53
26. Bienes Eléctricos	9,867.10	199,508.82
27. Equipo de Transporte	16,299.67	1,063,032.09
28. Otras Manufacturas	28,401.39	308,272.66
29. Construcción	420,501.30	770,414.22
30. Banca, Finanzas y Seguros	74,339.37	526,676.26
31. Comercio	10,172.94	242,906.41
32. Transporte	307,420.70	1,180,253.17
33. Servicios	3,663,819.06	8,060,775.27
34. Electricidad	476,544.71	3,281,522.27
35. Propiedad de Vivienda	308,382.20	2,658,958.94
36. Gobierno General	712,210.11	5,929,408.38

\*/ CI: Consumos Intermedios

\*\*/ VBP + M: Valor Bruto de Producción más Importaciones.

Fuente: Elaboración propia.

## 1.5. Consideraciones Finales del Proceso de Ajuste y de Obtención del Modelo

Una vez aplicado el algoritmo RAS, se decidió mantener los resultados de la matriz de transacciones y los de la demanda final. Por las características mismas del proceso de ajuste el valor bruto de producción total difería en un 0,0012 % con respecto al dato original. Esta diferencia, si bien puede considerarse como insignificante, era necesario distribuirla entre todos los sectores para mantener la consistencia global del modelo. Dicho ajuste se realizó en el vector fila de importaciones, ya que, por sus características era el que mejor se presentaba.<sup>35</sup>

En la demanda final encontramos dos sectores en que la estructura obtenida a partir del RAS difería significativamente de la información directa con que se contaba. Los sectores de procesamiento de café y azúcar aparecían con una sobrestimación del consumo final y una subestimación de las exportaciones. Para el café se tenía que las exportaciones eran de ¢13,399 millones aproximadamente mientras que con la aplicación del RAS éstas eran de ¢12,753 millones. En el azúcar mediante la aplicación del algoritmo matemático las exportaciones eran de ¢645 millones y las estimaciones propias indicaban que éstas eran de ¢1,393 millones aproximadamente. Lo que se hizo fue aumentar las exportaciones de acuerdo a los datos estimados directamente y se disminuyó el consumo final en la misma proporción con lo que no se alteraba la consistencia del modelo. La matriz de insumo-producto para la Cuenca del Río Grande de San Ramón se presenta en el anexo 1.

---

<sup>35</sup>En cualquier otro vector fila en que se intentara realizar el ajuste provocaba una mayor distorsión del modelo.

## CAPÍTULO III



## 1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo se presentan los datos que conforman la estructura final de la matriz de insumo-producto regional y se describen los aspectos más relevantes que se obtuvieron a partir de la construcción de dicho modelo.

La elaboración de este modelo tiene un alto grado de importancia, ya que permite la recopilación y presentación de material estadístico, el cual se ha podido obtener mediante la agrupación de las actividades económicas y la cuantificación de los flujos de una rama con otra.

Una vez que se describen los principales componentes de la matriz para la Cuenca del Río Grande de San Ramón, se pasa al análisis e interpretación de los coeficientes que miden el grado de interdependencia que se da entre los sectores de la zona. Esto se logra determinar por medio de los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante que permiten obtener una mejor apreciación de las características estructurales económicas de la región y definir, con base en ello, que sectores resultan claves desde el punto de vista productivo.

Al final del capítulo se realiza un ejercicio de escenarios con base a los datos obtenidos de la matriz inversa de Leontief. En un primer caso se elabora una aplicación de Modelo de Demanda sobre las ramas de procesamiento de café (9) y azúcar (12). Esto se realiza por la representatividad económica-social que tienen los sectores café (1) y caña de azúcar (2) en la región. Se analiza el efecto que puede ejercer un cambio en los precios internacionales de los productos de exportación de estas ramas sobre la totalidad de la estructura económica regional, logrando con esto evidenciar la interdependencia que se genera a lo interno del sistema.

Luego se procede a una aplicación específica, como es el caso de incorporar cuentas ambientales, con la finalidad de medir la contaminación del aire que generan las actividades productivas de la región.

## 2. INTERPRETACIÓN DE LA MATRIZ INSUMO-PRODUCTO

La matriz de la Cuenca del Río Grande de San Ramón que se ha elaborado está compuesta por 36 sectores que están distribuidos en filas y columnas respectivamente, donde se tienen desagregadamente por ramas de actividad los principales sectores de la economía como la agricultura, industria, servicios, y el gobierno, el cual se tiene contabilizado como gobierno general. La matriz está diseñada para el año de 1995 y está medida en millones de colones corrientes.

### 2.1. Matriz Insumo-Producto Agregada

Se procedió a elaborar una matriz de insumo-producto a nivel agregado donde se contemplan los principales sectores de la economía, dado que el análisis económico permite una lectura de más fácil comprensión agrupando las ramas en tres grandes sectores: *Agricultura, Industria y Servicios*. No olvidando que lo relevante de este trabajo radica en analizar todos los elementos de la matriz en su nivel desagregado para tener una mayor dimensión de la estructura económica y productiva de la región<sup>36</sup>.

Para proseguir con el análisis, debe recordarse lo que se explicó en el primer capítulo, las columnas indican la estructura productiva de cada rama de actividad o los elementos componentes del coste de producción de cada rama; en su expresión más explícita, representan las compras en que incurre cada rama de la región para la elaboración de su producto. Las filas indican como se ha distribuido la producción de cada rama de actividad entre los distintos usos disponibles o en su caso cada sector aparece como vendedor de sus productos a él mismo y a otros sectores.

---

<sup>36</sup>Se recomienda al lector que quiere adentrarse en la comprensión global de la región remitirse al anexo 1, donde está la matriz de insumo-producto a nivel desagregado.

Con el análisis económico se reconoce la diversidad de papeles que desempeñan las muchas unidades de un sistema productivo, clasificando sus actividades en tres grandes sectores: *Primario, Secundario y Terciario*.<sup>37</sup>

El sector primario o agricultura, integra todas las ramas agrícolas de la región desde las filas 1 a la 6. Se incluyen todas las ramas agrícolas tales como café, caña de azúcar, ganadería, etc. y los subproductos que le competen, siendo su principal base los recursos naturales. El sector secundario corresponde a la industria, que integra tanto la agroindustria como el sector manufacturero. Abarca las filas y columnas de la 7 hasta la 28. Lo esencial de las ramas de este sector es la transformación de los bienes en intermedios o de demanda final. El sector terciario corresponde al sector servicios que integra todos los servicios de la región y el gobierno general. Comprende desde la fila y columna 29 hasta la 36.

La división de la economía en sectores y el estudio del peso relativo de cada uno tiene gran valor analítico si se logra enfocar la absorción de factores para la elaboración de productos, que generan los tres sectores en conjunto, según la etapa de desarrollo alcanzada por la región. Esto viene a permitir que los sectores económicos reúnan numerosas actividades que a su vez integran cantidades variables de empresas, logrando articular en el seno de cada una de estas unidades, la producción de bienes y servicios destinados a atender las variadas necesidades económicas de la región tales como: consumo, bienes de capital, bienes intermedios y demanda final. Esto permite analizar la economía de la región en cuanto a su proceso de industrialización, diversificación de la producción y el efecto empleo que se puede dar en forma directa e indirecta ante una eventual presión de demanda final, así como el uso de los recursos de la región, permitiendo una primera aproximación por medio de las cuentas de la matriz de la dimensión e interacción de las unidades económicas, en cuanto a producción, consumo y acumulación; no excluyendo su participación con el resto de la economía nacional y el resto del mundo. A continuación se presenta la matriz insumo-producto agregada para la Cuenca del Río Grande de San Ramón.

---

<sup>37</sup>Barros, A. (1971).

Cuenca del Río Grande de San Ramón: Matriz de Insumo-Producto, 1995.

-millones de colones corrientes-

SECTOR	Agricultura	Industria	Servicios	VI	DF	EXP	VBP
Agricultura	4,192.06	13,704.24	21.51	17,917.81	21,002.11	4,480.51	43,400.43
Industria	5,484.01	857.77	957.40	7,299.17	19,185.27	14,817.75	41,302.19
Servicios	4,106.54	4,192.06	4,994.28	9,991.63	12,065.73	592.67	22,650.02
CI	13,782.61	15,452.81	5,973.18	35,208.61	52,253.11	19,890.92	107,352.64
VA	24,500.37	14,309.82	15,643.43	54,453.62			
IMP	5,117.45	11,539.56	1,033.41	17,690.41			
VBP	43,400.43	41,302.19	22,650.02	107,352.64			

CI: Compras Intermedias

VI: Ventas Intermedias

EXP: Exportaciones

VA: Valor Agregado

DF: Demanda Final

VBP: Valor Bruto de Producción

IMP: Importaciones

Fuente: Elaboración propia.

El cuadrante I del sistema de contabilidad interindustrial, incorpora la demanda final (compuesta por el consumo privado, consumo público, inversión y las exportaciones totales de la región).

La incorporación de las exportaciones a lo largo de las columnas e importaciones regionales a lo largo de las filas, es importante debido a que las economías contemporáneas no son autárquicas, sino que se relacionan con el exterior, en cuanto a compras y ventas de bienes y servicios al resto del mundo. En el caso de la elaboración de la matriz regional hay que tomar en cuenta que existen dos tipos de exportaciones e importaciones: las que se realizan fuera de la región pero dentro del territorio nacional y las que se realizan fuera de las fronteras del territorio nacional.

El II cuadrante incluye las transacciones intersectoriales que se suceden dentro del sistema. El III cuadrante del sistema de contabilidad interindustrial incluye el valor agregado (salarios, beneficios, impuestos indirectos) y las importaciones de cada uno de los sectores. Este cuadrante contiene el empleo de los insumos primarios que no son producidos dentro del sistema.

En cuanto a los impuestos indirectos no forman parte del valor agregado desde el punto de vista de la teoría económica<sup>38</sup>, pero se incluyen por razones técnicas, con el fin de asegurar la igualdad entre los renglones y las columnas de la matriz de transacciones, aparte de la importancia que ha retomado la recaudación de impuestos en la economía con el advenimiento de los ajustes en la estructura económica nacional. La adición del valor de los consumos intermedios, la remuneración a los asalariados y el valor agregado del capital de cada una de las ramas de producción constituyen el valor básico de su respectiva producción, o sea el valor de los gastos en que efectivamente se incurre para la obtención de los productos.

Es importante aclarar que los productores no venden las mercancías a estos valores, ya que tienen que pagar impuestos indirectos o recibir subsidios para colocar sus mercancías en el mercado, de allí la importancia de haber contabilizado los impuestos. Los valores básicos adicionados a los impuestos indirectos constituyen los precios o valores de productor. Estos son los precios a los cuales los productores ofrecen sus productos en los establecimientos, pero se debe tener claro que estos precios no son los que pagan los compradores, pues median aún los gastos de comercialización y si éstos se agregan se tiene finalmente el precio de comprador o de adquisición. Para este caso se contabilizaron los precios a que los adquieren los productores.

*“En sentido estricto los valores básicos deberían calcularse deduciendo de los valores pagados por los consumos intermedios los impuestos indirectos netos de subsidios y los márgenes de comercialización de dichos consumos intermedios. En la práctica, sin embargo, los consumos intermedios se contabilizan al precio al que los adquieren los productores. De igual forma, los valores de productor no deberían incluir los márgenes de comercialización de los consumos intermedios. Los valores*

---

<sup>38</sup>Lora, E. (1987).

*básicos y de productor teóricos sólo pueden calcularse mediante métodos analíticos.*<sup>39</sup>

El IV cuadrante presenta el valor total de las ventas intermedias, demanda final y las exportaciones de la región, lo que se puede apreciar al sumar las columnas respectivas de las cuentas anteriormente mencionadas. En cuanto a las filas se tiene la suma total de consumo intermedio, valor agregado y las importaciones de la región. Este cuadrante permite confirmar la consistencia contable del modelo de insumo-producto donde a nivel de filas el total de consumo intermedio, valor agregado e importaciones es igual al valor bruto de producción (VBP); y a nivel de las columnas el total de ventas intermedias, demanda final y exportaciones corresponde a su vez al VBP, siendo consistente la igualdad en filas y columnas. Para evaluar la consistencia del modelo deben retomarse las ecuaciones presentadas en el capítulo I:

Demanda = Oferta

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} + Y_i = X_i \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

3

$$5,208.61 + 72,144.03 = 107,352.64$$

$$107,352.64 = 107,352.64$$

Producto nacional = Ingreso nacional

$$\sum_{i=1}^n Y_i - \sum_{j=1}^n M_j = \sum_{j=1}^n VA_j \quad (2)$$

7

$$2,144.03 - 17,690.41 = 54,453.62$$

$$54,453.62 = 54,453.62$$

Siguiendo con el análisis de cada uno de los sectores en la matriz agregada los aspectos más relevantes que se pueden citar son los siguientes:

---

<sup>39</sup>Ibid (1987).

- a) El sector que genera mayor valor bruto de producción es el agrícola con ¢43,400 millones, representando el 41 % del total producido en la región, seguido por el sector industrial con ¢41,302 millones (38 %) y el sector servicios con ¢22,650 millones (21 %). Esto confirma que el peso económico de las actividades de la región recae relativamente en la producción agrícola, convirtiéndose en el pilar que sostiene a la sociedad de la región, manteniendo cierta analogía con la economía nacional. Este sector no solamente es abastecedor de productos para el consumo dentro del ciclo alimenticio de la población sino que también suministra insumos para la producción, principalmente a la agroindustria, como lo revela el sector industrial siendo el segundo en importancia en cuanto a VBP. Este sector es el que tiene mayor relevancia en lo referente a compras intermedias (¢15,452 millones) las que en su mayor parte realiza al sector agrícola.
- b) El sector agrícola genera el mayor valor agregado con ¢24,500 millones aproximadamente, representando el 45 % del valor agregado total de la región. Siguiendo en orden de importancia el sector servicios con ¢15,643 millones, con una participación de 29 % y el sector industrial con ¢14,309 millones aproximadamente, representando el 26 % del valor agregado. La mayor participación de valor agregado de la agricultura obedece principalmente a la absorción de mano de obra de las ramas de café, caña de azúcar, granos básicos, etc. Un elemento a rescatar es la participación en la región de la agroindustria (azúcar, procesamiento de café, producción de carne y leche, etc.) utilizando como principal fuente de insumos los productos agrícolas con la finalidad de elaborar sus productos intermedios y totales, lo cual viene a ejercer un efecto multiplicador en cuanto a la generación de empleo. Una de las características más relevantes de la agroindustria es el bajo uso de componentes importados y el alto valor agregado de su producción, así como su contribución al valor de las exportaciones como el caso del café y el azúcar.
- c) El sector servicios tiene un peso relativamente importante, ya que aquí se encuentran integradas ramas como los bancos, servicios de las empresas, transporte, construcción,

electricidad, etc., y como se explicó anteriormente los márgenes de comercialización no se consideran un consumo intermedio de las ramas de producción, ya que se toman los precios de productor y no los de adquisición. En lo que respecta al gobierno general (36) su valor de producción está constituido por las remuneraciones de los empleados y las compras de bienes y servicios, y no se contabiliza como un sector productivo (anexo 1, matriz de insumo-producto).

### **3. ESTRUCTURA ECONÓMICA DE LOS SECTORES**

Una de las razones que impulsó la elaboración de la matriz insumo-producto regional fue obtener una descripción integrada y coherente de las transacciones reales de los agentes económicos y en particular las que realizan las unidades productivas del sistema. En este apartado se realiza un tratamiento más exhaustivo de los sectores de la matriz agregada para poder constatar la consistencia de la misma.

Remitiéndose a la matriz insumo-producto agregada, se observa que la estructura económica del sector agrícola evidencia los siguientes resultados: Generó un valor bruto de producción de ¢43,400 millones aproximadamente, para lo cual tuvo que realizar compras hacia su mismo sector por ¢4,192 millones (principalmente insumos agrícolas), a la industria ¢5,484 millones (herramientas, fungicidas, etc.) y a servicios ¢4,106 millones (consumo de electricidad, transporte, acceso al crédito, etc.). En el cuadro N° 8 se puede observar la estructura y destino de la producción. Como resultado se contabiliza un consumo intermedio de ¢13,782 millones, que básicamente representa los bienes y servicios destinados para producir otros bienes y servicios.



**Cuadro N° 8**  
**Estructura Económica de la Cuenca del Río Grande**  
**de San Ramón: Sectores Económicos**  
**-millones de colones corrientes-**

Estructura de la Producción			Destino de la Producción		
<i>Agricultura</i>					
	absoluto	porcentual		absoluto	porcentual
Consumo Intermedio	13.782.61	31.76	Ventas Intermedias	17.917.81	41.28
Valor Agregado	24.500.37	56.45	Demanda Final	21.002.11	48.39
Producción Efectiva	38.282.98	88.21	Exportaciones	4.480.51	10.32
Importaciones Regionales	5.117.45	11.79	Valor Bruto de Producción	<b>43.400.43</b>	<b>100.00</b>
Valor Bruto de Producción	<b>43.400.43</b>	<b>100.00</b>			
<i>Industria</i>					
	absoluto	porcentual		absoluto	porcentual
Consumo Intermedio	15.452.81	37.41	Ventas Intermedias	7.299.17	17.67
Valor Agregado	14.309.82	34.65	Demanda Final	19.830.80	48.01
Producción Efectiva	29.762.63	72.06	Exportaciones	14.172.23	34.31
Importaciones Regionales	11.539.56	27.94	Valor Bruto de Producción	<b>41.302.19</b>	<b>100.00</b>
Valor Bruto de Producción	<b>41.302.19</b>	<b>100.00</b>			
<i>Servicios</i>					
	absoluto	porcentual		absoluto	porcentual
Consumo Intermedio	5.973.18	26.37	Ventas Intermedias	9.991.63	44.11
Valor Agregado	15.643.43	69.07	Demanda Final	12.065.73	53.27
Producción Efectiva	21.616.61	95.44	Exportaciones	592.67	2.62
Importaciones Regionales	1.033.41	4.56	Valor Bruto de Producción	<b>22.650.02</b>	<b>100.00</b>
Valor Bruto de Producción	<b>22.650.02</b>	<b>100.00</b>			

Fuente: Elaboración propia con datos de la matriz insumo-producto agregada.

En cuanto al valor agregado el sector agrícola genera €24,500 millones, que representan principalmente costos laborales y excedente de explotación, y que consiste en la utilización del capital y el trabajo para procesar las materias primas compradas a los sectores para la obtención de la producción. Este proceso de transformación de determinados materiales (insumos intermedios) en otros productos puede verse como un proceso de creación de valor o como un proceso que añade valor, transformándose a la vez en rentas (salarios y beneficios) que es una remuneración a los factores que intervienen en la producción. El valor agregado del sector agrícola representa aproximadamente el 56 % del total del valor bruto de producción agrícola. Sumando el consumo intermedio con el valor agregado se obtiene la producción efectiva, que significan los costos de producción del sector excluyendo el componente importado de la región, lo cual muestra la cifra de €38,290 millones, representando el 88 % del VBP del mismo. Las importaciones equivalen a €5,117 millones, representando aproximadamente el 12 % del VBP del sector agrícola.

Las importaciones de este sector representan un 29% del total de importaciones regionales, ubicándose en el segundo lugar en importancia (como sector importador) después del sector industrial.

De acuerdo al destino de la producción se observa en el cuadro N° 8, que el sector agrícola genera un total de ventas intermedias de ¢17,918 millones, representando el 41 % del VBP, las cuales se distribuyeron para el mismo sector con ¢4,192 millones (23 %), al sector servicios ¢21 millones (1 %) y el principal comprador del sector agrícola es el sector industrial con ¢13,704 millones, representando el 76 %. Este último dato es importante, ya que rescata el ligamen que hay entre el sector agrícola y el industrial, sobre todo en momentos en que la política económica gira en torno a fortalecer la agroindustria, por poseer un bajo uso de componente importado y un alto valor agregado de su producción.

La demanda final representa el 48 % aproximadamente del valor bruto de producción (¢21,002 millones de colones), lo que representa el flujo de bienes utilizados principalmente para satisfacer las necesidades de la región. Las exportaciones de este sector representan el 10 % aproximadamente del VBP (¢4,480 millones). El saldo de intercambio (exportaciones-importaciones) de este sector es deficitario con -¢637 millones de colones.

Similar análisis se puede realizar con el resto de los sectores de la economía regional, de acuerdo a la matriz agregada y el cuadro N° 8. Analizando el sector industrial (ver matriz agregada), este es el que más consumo intermedio genera en la región con ¢15,453 millones representando el 43 % del consumo intermedio total, realizando la mayor parte de sus compras al sector agrícola (88 % del total de sus compras) y en segundo lugar al sector servicios (27 %). También se puede observar que el sector es superavitario en cuanto al saldo de intercambio (exportaciones-importaciones) con ¢2,633 millones, esto se debe principalmente a las exportaciones de café y azúcar.

Esta primera descripción sectorial de la economía de la región permite clarificar como está funcionando el sistema económico en cuanto a relaciones intersectoriales y los destinos de la producción. No se debe obviar que el consumo intermedio total es igual a las ventas intermedias regionales (¢35,209 millones), haciendo la salvedad que esa igualdad no es válida en cuanto a sectores individuales, pero sí como un sistema integrado. Por el lado de las exportaciones la región genera un valor de ¢19,891 millones representando el 18 % del total del VBP y las importaciones de la región equivalen a ¢17,690 millones (16 % del VBP). Como conclusión la región es superavitaria en lo que respecta al saldo de intercambio (exportaciones-importaciones) con ¢2,200 millones de colones.

#### **4. COMPARACIÓN DE LA ESTRUCTURA ECONÓMICA NACIONAL CON LA REGIONAL**

Los resultados obtenidos al construir la matriz insumo-producto regional permiten efectuar un análisis detallado de los distintos aspectos acerca de la estructura económica y de las relaciones intersectoriales. Sin embargo, la región se encuentra inmersa dentro del contexto nacional, de manera que no puede verse aislada y se hace necesario evaluar su participación relativa en el mismo, de acuerdo a los principales indicadores económicos. De ese modo puede tenerse un concepto más claro de la importancia que la región tiene globalmente dentro de la economía nacional. En el cuadro N° 9 pueden observarse algunos de los indicadores económicos de la región en comparación con los de Costa Rica.

**Cuadro N° 9**  
**Comparación de los Principales Indicadores**  
**de la Economía Nacional con la Región**  
**-año 1995-**

PRODUCCIÓN <sup>/1</sup>	1	2	1/2
	Región	Nacional	Porcentaje
<i>Oferta Global (A+B)</i>	<i>72,144.03</i>	<i>2,382,493.80</i>	<i>3.03%</i>
(A) PIB nominal	54,453.62	1,682,439.80	3.24%
(B) Importaciones	17,690.41	700,054.00	2.53%
PIB per-cápita (colones)	272,652.53	536,488.86	-----
PIB per-cápita (dólares)	1,420.07	2,794.21	-----
<i>PIB Nominal por Sectores</i>			
Agricultura	24,500.37	295,253.30	8.30%
Industria	14,309.82	317,108.80	4.51%
Servicios	15,643.43	1,070,077.50	1.46%
<i>Demanda Global (C+D)</i>	<i>72,144.03</i>	<i>2,382,493.80</i>	<i>3.03%</i>
(C) Demanda Interna	52,253.11	1,706,007.20	3.06%
(D) Exportaciones	19,890.92	676,486.60	2.94%
<i>Saldo de intercambio (D-B)</i>	<i>2,200.51</i>	<i>-23,567.40</i>	<i>-----</i>
<b>ASPECTOS FÍSICOS</b>			
Territorio nacional (Km <sup>2</sup> )	1,850.68	51,100.00	3.62%
Densidad de Población	108	61	-----
<b>DEMOGRAFÍA</b>			
Población Total	199,718	3,136,020	6.37%
Hombres	101,267	1,573,497	6.44%
Mujeres	98,451	1,562,523	6.30%

/1 Medido en millones de colones corrientes.

Fuente: Elaboración propia con datos de CENPRO.

La oferta global de bienes y servicios en la Cuenca del Río Grande de San Ramón representa el 3 % aproximadamente de la oferta nacional. El PIB nominal de la región es de ₡54,454 millones representando el 3.2 % del PIB a nivel nacional. Analizando el PIB nominal por sectores económicos se tiene que el PIB agrícola regional representa el 8.3 %, lo que permite evidenciar una importante participación relativa de la región en cuanto a

oferente y demandante de recursos agrícolas. El PIB industrial representa el 4.5 % y el de servicios el 1.5 % con respecto a la economía nacional.

Como puede observarse en el cuadro anterior se garantiza el equilibrio entre oferta y demanda global. En cuanto a la demanda interna la región tiene una participación de un 3 % con respecto a la demanda interna nacional. Un aspecto relevante de la región se aprecia en el saldo de intercambio, donde la balanza comercial de la región es positiva ¢2,200 millones, en contraste con el saldo global de intercambio de la economía nacional que es deficitario con -¢23,567.4 millones.

La población de la Cuenca del Río Grande de San Ramón es de 199,718 habitantes, representando el 6.4 % de la población total del país y con una densidad de población de 108 habitantes por km<sup>2</sup>, estando por encima del promedio a nivel nacional, se puede inferir que es una región relativamente poblada. Con estas cifras puede elaborarse una relación importante como es el PIB per-cápita medido en dólares, el cual es de \$1,420<sup>40</sup> y medido en colones corrientes es de ¢272,653. Con los datos anteriormente expuestos se puede tener una dimensión de la importancia relativa de la región en la economía nacional.

## **5. ANÁLISIS DE LOS COEFICIENTES TÉCNICOS DE LA MATRIZ DE INSUMO-PRODUCTO REGIONAL**

La matriz de insumo-producto tiene entre sus principales características la de ser un instrumento propicio para describir aspectos relevantes acerca de la economía que está siendo objeto de estudio. Gracias al nivel de desagregación que se está usando, la matriz provee la información necesaria para realizar un análisis acerca de la estructura económica de la región comprendida por la Cuenca del Río Grande de San Ramón. Lo anterior es posible por medio del estudio de las interrelaciones económicas que ocurren entre los diferentes sectores, que en primera instancia dan cuenta de la integración del proceso productivo en el entorno económico regional. De ahí que se torne importante describir las

---

<sup>40</sup>Se utilizó el tipo de cambio promedio para 1995 que fue de ¢192 por dólar.

relaciones intersectoriales que se presentan en el cuadro de relaciones interindustriales y que se ordenan mediante el modelo. Esta descripción se realiza por medio de la matriz de coeficientes técnicos (ver anexo 1) que, como ya anteriormente se ha mencionado, permite una primera aproximación a la tecnología efectivamente utilizada en la producción por los diversos sectores<sup>41</sup>.

### 5.1. Relaciones Intersectoriales.

Las relaciones intersectoriales en una matriz de insumo-producto pueden ser descritas a través de los coeficientes técnicos de la misma. Éstos cuantifican los flujos, ya sean de compras o ventas que se efectúan entre determinados sectores. Más específicamente, los coeficientes técnicos:

*“describen las necesidades que una rama tiene de los productos de otra para cumplir con sus fines productivos,... los consumos intermedios que una rama hace de los bienes o servicios producidos por otra para obtener una unidad de producto”<sup>42</sup>.*

Sin embargo, no todos los coeficientes técnicos que se obtienen resultan significativos a la hora de llevar a cabo un análisis intersectorial. Bulmer Thomas<sup>43</sup> en la realización de su tesis doctoral decidió categorizar estos coeficientes de acuerdo a su magnitud relativa y luego procedió a ubicar como se encontraban distribuidos los coeficientes de mayor peso relativo. La categorización incluyó (de hecho será la que se utilice en este análisis):

1. Aquellos coeficientes mayores de 1 % y menores o iguales a 5 %.
2. Coeficientes mayores de 5 % y menores o iguales a 10 %.
3. Coeficientes mayores de 10 %.

---

<sup>41</sup>Remitirse al apartado 2.5.2 del Capítulo I (pp.26)

<sup>42</sup>Muñoz, C. (1989).

<sup>43</sup>Bulmer, V. (1976).

Para la matriz de la Cuenca del Río Grande de San Ramón, de un total de 1296 coeficientes posibles, 611 son distintos de cero, es decir aproximadamente un 47 %. De la cantidad antes mencionada se excluyen del análisis aquellos coeficientes que no alcanzan ni siquiera el 1 %, y a los mismos se les considera como no significativos ya que sus relaciones con los demás sectores son muy pequeñas en relación con otros. A continuación se procede a clasificar los coeficientes intersectoriales que se obtienen de la tabla:

1. Entre 1 y 5 %, se encuentran 85 coeficientes.
2. Entre 5 y 10 %, hay un total de 15.
3. Mayores de 10 %, un total de 17.

Lo anterior significa que solo 117 de los coeficientes obtenidos reflejan un grado de interrelación significativo con los demás sectores; éstos representan aproximadamente un 9 % del total de coeficientes técnicos de la matriz y un 19 % de los coeficientes diferentes de cero. Se nota que el mayor porcentaje de los coeficientes se encuentran ubicados en la primera categoría (entre 1 y 5 %) y el segundo lugar en importancia lo tienen aquellos que se encuentran dentro de la tercera categoría, es decir, los que son mayores de 10 %. Es importante observar como se encuentran distribuidos estos coeficientes, lo que se procedió a hacer siguiendo el esquema elaborado para el caso de Costa Rica por el Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas de la Universidad de Costa Rica (IICE) y que consiste en el agrupamiento en grandes divisiones de los sectores presentes en la matriz. Los diferentes bloques se agrupan de acuerdo a la presencia de características similares en aspectos tales como la producción, materias primas utilizadas, etc. De esta forma se tiene:

- I) Sectores del N° 1 al N° 6 (incluye desde el café hasta otros productos agrícolas): Agricultura.
- II) Sectores del N° 7 al N° 15 (incluyendo desde aceites comestibles hasta productos de tabaco): Industria de alimentos, bebidas y tabaco.

III) Sectores del N° 16 al N° 28 (textiles y ropa -otras manufacturas): Otras industrias.

IV) Sectores del N° 29 al N° 36 (construcción -gobierno general): Servicios.

De acuerdo a la anterior división se observa que los coeficientes mayores de 10 % se encuentran ubicados en forma concentrada en ciertos bloques (ver diagrama N° 4), que en orden de importancia son:

1. Compras que el sector clasificado como servicios efectúa entre sí. La mayoría de los coeficientes que se encuentran en este bloque son los del rango que abarca entre el 1 y el 5 %. Sin embargo, la presencia de coeficientes mayores de 5 % denota una mayor interrelación con respecto a los demás bloques que componen la matriz. A primera vista se podría concluir que estas ramas se encuentran muy integradas, sin embargo esto no es del todo cierto, ya que se está trabajando con los coeficientes técnicos totales, los que incluyen tanto el componente importado como el nacional, y existe la posibilidad que la integración de las mismas se esté dando con el exterior a través de la importación de diversos productos y materias primas. Para poder determinar el grado real de integración dentro de la propia economía regional sería necesario construir una matriz de coeficientes domésticos, instrumento del que no se ha dispuesto por falta de información estadística regional y por razones de costos onerosos que lo anterior implicaría. Sin embargo, el análisis de aquellos coeficientes ilustra de alguna forma el significado que dentro de la región ocupan las relaciones intersectoriales y la importancia del sector servicios como propiciador de determinados encadenamientos productivos.



**Diagrama N° 4**  
**Cuenca del Río Grande de San Ramón: Distribución de los Coeficientes Totales Directos más Importantes**  
**en la Matriz de Insumo-Producto 1995**

	Agricultura						Industria Alimentos						Otras Industrias						Servicios																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Agricultura	1	X				X			*																											
	2		X									*																								
	3			*	O					*																										
	4			*	X		O			X									*																	
	5																																			
	6			X			O	X	O								X		X										X							
	7																																			
Industria Alimentos	8																																			
	9											X																								
	10			X							X																									
	11											X																								
	12			*							X	X	X																							
	13																																			
	14																																			
Otras Industrias	15																																			
	16	*	*			O	X	X								*	X	X	O	X						X	O	X	X	X	X	X	X	X	X	
	17															O	X																			
	18	X															X												X							
	19																																			
	20																																			
	21																																			
Servicios	22																																			
	23																											X								
	24																			X	O	X					X	*			X					
	25	X	X								X															X	X	O								
	26																																			
	27																											X								
	28																																			
29																																				
Servicios	30																																			
	31	X																									X									
	32	X	X								X															X		X		X						
	33	O	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	*		X		*	O	X	*	*	*	O	O	O	
	34	O	X	X	X	X		X	X	O					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	35																											X	X	X	X	*	X			
	36																																			

Símbolos: X= coeficientes mayores de 1%, pero menores o iguales que 5%  
O= coeficientes mayores que 5%, pero menores o iguales que 10%  
\*= coeficientes mayores que 10%

2. Compras que las otras industrias efectúan a los servicios. En un análisis más minucioso se observa como estos coeficientes se concentran en el sector de electricidad y comercio, lo que indica la importancia relativa de estas actividades para la región en cuestión, a pesar de que los coeficientes no sobrepasan el 5 %, salvo en una ocasión.

3. Compras que realiza la agricultura a sí misma. Esto en cierta medida refleja el grado de autoconsumo dentro de esta economía, más aún si se considera la naturaleza mayormente agrícola de la región.

A nivel global se tiene que el sector agrícola y el de industrias alimenticias destacan como "buenos compradores" dentro de la región, mientras que como "buen vendedor" se destaca el sector servicios, como se aprecia en la distribución presentada en el diagrama N° 4.

El sector comercio resulta el proveedor principal de la mayoría de los sectores, pero sería necesario efectuar la distinción ya mencionada entre procedencia nacional e importada de las compras efectuadas puesto que las repercusiones en la economía varían radicalmente si el flujo intersectorial importante es de origen interno o externo. El análisis anterior también está limitado por el hecho de que sólo se habla de los coeficientes directos, por lo que es necesario recurrir al estudio de los requerimientos totales (incluye requerimientos directos e indirectos).

Un aspecto de particular importancia que no debe omitirse del análisis de la estructura económica de la región es el hecho de que la mayoría de los coeficientes que se ubican en sectores interrelacionados entre sí como es el caso del sector de procesamiento de café y café; azúcar con el sector caña de azúcar; granos básicos con molinería de granos, son mayores al 10 %, lo que significa que los productos finales de un sector son utilizados directamente como insumos por otros sectores.

## 6. ENCADENAMIENTOS

Obtenidos los datos que conforman la matriz insumo-producto regional, se puede tener una mejor apreciación de las características estructurales de la región, en donde conviene considerar el grado de integración o dependencia sectorial y con ello se puede definir que sectores resultan claves en la región desde el punto de vista productivo.

Como se explicó en el Capítulo I, el objetivo principal del modelo insumo-producto es explicar las magnitudes de las corrientes interindustriales en función de los niveles de producción en cada sector.

En este sentido se hace necesario medir el grado de integración de los sectores, para lo cual se recurre al concepto de *encadenamientos*. Cuando se hace referencia a los encadenamientos, hay que distinguir dos tipos: Encadenamientos Hacia Atrás ("backward linkages") y Encadenamientos Hacia Adelante ("forward links").

*“Los encadenamientos hacia atrás; permiten apreciar que tan “buen comprador” resulta el sector de los demás sectores, efecto que se aprecia a lo largo de las columnas; y los encadenamientos hacia adelante que denotan que tan “buen surtidor” de insumo resulta el sector en cuestión y cuyo efecto se aprecia a través de las filas”<sup>44</sup>.*

Metodológicamente este concepto de encadenamientos se basa en los requerimientos directos e indirectos que se obtienen de la matriz inversa de Leontief, la cual se denota mediante la siguiente ecuación:

$$X = (I - A)^{-1} F + (E - M)$$

---

<sup>44</sup>IICE (1985).

donde:  $X = \text{Valor Bruto de Producción}$

$A = \text{Matriz de Coeficientes Técnicos}$

$F = \text{Vector de Demanda Final}$

$E = \text{Vector Exportaciones}$

$M = \text{Vector Importaciones}$

Los encadenamientos hacia atrás quedan definidos como la suma de los coeficientes técnicos (requerimientos directos e indirectos de insumos) de cada columna y esto explica las demandas que una rama hace a las demás para obtener una unidad de producto. En notación matemática se denota como la suma de los elementos de  $k_{ij}$  de cada elemento de la matriz de Leontief:

$$\sum_{i=1}^n K_{ij} = K_{.j} \quad (j = 1, 2, 3, \dots, n)$$

donde los  $k_{ij}$  representan los elementos que conforman la matriz inversa de Leontief y  $n$  el número de sectores.

En forma similar se definen los encadenamientos hacia adelante como la suma de los coeficientes técnicos (requerimientos directos e indirectos de productos) de cada fila, significando la medida en la que los productos de una rama son necesarios como insumos para la producción de otras, o de otra manera indican lo que los otros sectores necesitan del sector en cuestión para aumentar la demanda en una unidad. En notación matemática se tiene:

$$\sum_{j=1}^n K_{ij} = K_{i.} \quad (i = 1, 2, 3, \dots, n)$$

Es importante resaltar que para el presente análisis de encadenamientos en la región los cálculos sólo incluyen datos basados en la matriz de coeficientes totales de la matriz inversa de Leontief (anexo 1), esto debido a que el tipo de información que se ha obtenido

no permite un grado de desagregación que aisle los coeficientes técnicos totales de los domésticos. Los datos incluyen los insumos importados, considerándose que los datos serían más reales sólo si se considerara la parte de la producción doméstica que abastece al sistema.

De la anterior formulación se pudo obtener el cuadro N° 10, que muestra los requerimientos totales de la economía regional de la Cuenca del Río Grande de San Ramón. En este cuadro los 36 sectores tienen asociado un rango en orden ascendente que viene a indicar la posición que ocupa el sector, en términos de mayor a menor importancia de acuerdo al nivel de requerimientos totales de cada una de las ramas.

De acuerdo a los datos del cuadro N° 10, se aprecia que los resultados obtenidos en cuanto a *encadenamiento hacia atrás* el sector procesamiento de café (9) ocupa el primer lugar, con un nivel de requerimientos de 2.05, en segundo lugar se encuentra azúcar (12) con 1.77 de requerimientos totales, en tercer lugar construcción (29) con 1.66, servicios (33) con 1.63, entre los sectores que revelaron tener un fuerte encadenamiento hacia atrás.

Cuadro N° 10  
Cuenca del Río Grande de San Ramón: Requerimientos  
Totales de los Sectores Productivos  
-año 1995-

Sector	Encadenamientos Totales			
	Hacia Atrás	Rango	Hacia Adelante	Rango
1. Café	1.40	9	1.81	3
2. Caña de Azúcar	1.42	7	1.59	5
3. Granos Básicos	1.44	6	1.43	7
4. Ganadería	1.62	5	1.28	9
5. Silvicultura y Pesca	1.03	31	1.27	10
6. Otros Productos Agrícolas	1.36	11	1.36	8
7. Producción de Carne y Leche	1.13	21	1.01	27
8. Aceites Comestibles	1.08	25	1.01	25
9. Procesamiento de Café	2.05	1	1.04	19
10. Molinería de Granos	1.31	14	1.04	20
11. Panadería	1.17	19	1.00	35
12. Azúcar	1.77	2	1.23	12
13. Otros Productos Manufactureros	1.10	23	1.00	32
14. Bebidas	1.03	30	1.00	34
15. Productos de Tabaco	1.08	26	1.00	33
16. Textiles y Ropa	1.00	36	2.28	2
17. Cuero y Zapatos	1.37	10	1.08	17
18. Madera y Muebles	1.35	12	1.07	18
19. Papel e Imprenta	1.01	35	1.00	31
20. Químicos	1.19	17	1.01	23
21. Llantas	1.09	24	1.01	26
22. Caucho y Plástico	1.06	28	1.00	30
23. Vidrio y Cerámica	1.33	13	1.08	16
24. Materiales de Construcción	1.01	34	1.26	11
25. Metales Básicos	1.02	33	1.16	13
26. Bienes Eléctricos	1.06	27	1.01	24
27. Equipo de Transporte	1.02	32	1.02	22
28. Otras Manufacturas	1.10	22	1.00	29
29. Construcción	1.66	3	1.01	28
30. Banca, Finanzas y Seguros	1.21	16	1.02	21
31. Comercio	1.06	29	1.08	15
32. Transporte	1.41	8	1.12	14
33. Servicios	1.63	4	3.54	1
34. Electricidad	1.22	15	1.77	4
35. Propiedad de Vivienda	1.17	20	1.53	6
36. Gobierno General	1.18	18	1.00	36

Fuente: Elaboración propia con base en la matriz inversa de Leontief.

Los encadenamientos hacia adelante muestran que el sector servicios (33), con un nivel de requerimientos totales de 3.54, ocupa el primer lugar. Siguiendo en el rango de importancia de requerimientos totales, se encuentra textiles y ropa (16) con 2.28, café (1) con 1.81, electricidad (34) con 1.76. Estos sectores son los que revelaron un mayor encadenamiento hacia adelante reflejando el grado en que el sector resulta buen proveedor de los demás sectores productivos o en su caso indican los requerimientos que todas las ramas tienen de los productos de cada uno de estos sectores para obtener, cada una de ellas, una unidad de producto<sup>45</sup>.

Este análisis de los requerimientos totales, viene a evidenciar como el sistema económico de la región está interrelacionado, ya que el sector agrícola provee los principales insumos para el procesamiento de productos intermedios o en su caso de productos finales; como el caso del café, granos básicos, azúcar, etc., que lo vincula directamente con el sector industrial. Así mismo, se hace necesaria la participación del sector servicios, por cuanto permite el transporte y distribución de los bienes de la región. Esto se puede ver patentizado en la medida que cada una de las ramas requieren el consumo de electricidad tanto para consumo doméstico, industrial y general, también con la participación que tiene la banca estatal en cuanto a facilitador de acceso al crédito para las diferentes ramas que así lo dispongan. A esto se liga que el sector construcción y materiales de construcción juega un papel preponderante en cuanto a facilitador de una mejor infraestructura en la región.

### **6.1. Análisis de los Sectores Clave**

Los requerimientos hacia atrás y hacia adelante medidos anteriormente representan la base de los encadenamientos que permitirán apreciar el grado de integración interindustrial. Sin embargo, si se pretende hacer una evaluación comparativa de estas cifras para los distintos sectores es necesario recurrir a índices apropiados obtenidos a

---

<sup>45</sup>Si el lector desea ver que otros ramas siguen en orden de importancia de encadenamiento hacia atrás y hacia adelante, tendría que seguir con el análisis anteriormente mencionado con cada una de las ramas de la matriz.

partir de promedios normalizados de estos requerimientos. Estos índices sirven para poder identificar encadenamientos hacia atrás y hacia adelante comparables entre sectores y que permiten la identificación de los sectores clave.

El concepto de sector clave es un tanto relativo donde el grado de "buen comprador" o de "buen vendedor" está relacionado con el hecho de que tan buenos compradores y vendedores sean los demás.

Un sector clave se define como aquel que para aumentar su demanda final en una unidad requiere de un incremento en los insumos intermedios superior al promedio de la economía (fuerte encadenamiento hacia atrás), y que a su vez, para lograr un incremento en la demanda final de todos los demás sectores, deberá incrementar su producción en más que el promedio de todos los sectores (fuerte encadenamiento hacia adelante).

De acuerdo a la metodología desarrollada por Hazari (1970), el índice de encadenamiento hacia atrás se obtiene del cociente del promedio de requerimientos de insumos del sector  $j$ -ésimo y el promedio de requerimientos de la totalidad de los sectores. Similarmente, el encadenamiento hacia adelante se mide como el cociente entre las ventas promedio que realiza el sector  $i$ -ésimo y el promedio sectorial de ventas que realizan la totalidad de los sectores.

En notación matemática:

$$BL_j = \frac{\frac{1}{n}K_j}{\frac{1}{n^2}\sum_{j=1}^n K_j} \quad (j = 1, 2, \dots, n)$$

$$FL_i = \frac{\frac{1}{n}K_i}{\frac{1}{n^2}\sum_{i=1}^n K_i} \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$



donde:

$K_{ij}$  = elementos de la matriz inversa de Leontief.

$n$  = número de sectores.

$BL_j$  = encadenamiento hacia atrás de cada sector.

$FL_i$  = encadenamiento hacia adelante de cada sector.

Un criterio adicional para la identificación de un sector clave es que el efecto que produzca un sector sobre los demás o los demás sobre él, debe ser uniforme. La forma más adecuada de medir esto es a través de la variabilidad que se presenta en cada uno de los sectores. Esto por cuanto, si la variabilidad es alta, el índice de encadenamiento alto podría resultar de la poca, pero fuerte influencia de uno o pocos sectores. Un sector clave, se puede definir entonces como aquel cuyos  $BL > 1$  y  $FL > 1$  y cuya variabilidad sea relativamente baja.

Matemáticamente la variabilidad se define como:

$$V_j = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \left( K_{ij} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_{ij} \right)^2}}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_{ij}} \quad (j=1, \dots, n)$$

$$V_i = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n \left( K_{ij} - \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n K_{ij} \right)^2}}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n K_{ij}} \quad (i=1, \dots, n)$$

donde:

$V_j$  = variabilidad hacia atrás.

$V_i$  = variabilidad hacia adelante.

**Cuadro N° 11**  
**Cuenca del Río Grande de San Ramón:**  
**Encadenamientos Totales de los Sectores Productivos**  
**año 1995**

Sector	Encadenamientos Totales				Variabilidad			
	Hacia Atrás	Rango	Hacia Adelante	Rango	Hacia Atrás	Rango	Hacia Adelante	Rango
1. Café	1.12	9	1.44	3	4.43	6	4.12	5
2. Caña de Azúcar	1.13	7	1.27	5	4.47	7	4.20	6
3. Granos Básicos	1.15	6	1.14	7	4.99	15	5.02	11
4. Ganadería	1.29	5	1.02	9	4.25	4	5.36	13
5. Silvicultura Pesca	0.82	31	1.02	10	5.85	31	4.82	8
6. Otros Productos Agrícolas	1.08	11	1.08	8	4.87	13	4.85	9
7. Producción de Carne y Leche	0.90	21	0.80	27	5.33	21	5.97	27
8. Aceites Comestibles	0.86	25	0.80	25	5.57	25	5.96	26
9. Procesamiento de Café	1.64	1	0.83	19	3.56	1	5.75	18
10. Molinería de Granos	1.05	14	0.83	20	4.59	9	5.75	19
11. Panadería	0.93	19	0.80	35	5.11	19	6.00	35
12. Azúcar	1.41	2	0.98	12	3.70	3	4.94	10
13. Otros Productos Manufactureros	0.88	23	0.80	32	5.45	23	5.99	32
14. Bebidas	0.82	30	0.80	34	5.82	30	6.00	33
15. Productos de Tabaco	0.86	26	0.80	33	5.57	26	6.00	34
16. Textiles y Ropa	0.80	36	1.82	2	6.00	36	2.65	2
17. Cuero y Zapatos	1.09	10	0.86	17	4.72	10	5.95	23
18. Madera y Muebles	1.07	12	0.85	18	4.58	8	5.65	16
19. Papel e Imprenta	0.81	35	0.80	31	5.94	35	5.99	31
20. Químicos	0.95	17	0.81	23	5.05	16	5.94	22
21. Llantas	0.87	24	0.80	26	5.52	24	5.96	24
22. Caucho y Plástico	0.85	28	0.80	30	5.63	27	5.97	28
23. Vidrio y Cerámica	1.06	13	0.86	16	4.73	11	5.74	17
24. Materiales de Construcción	0.81	34	1.01	11	5.94	34	4.82	7
25. Metales Básicos	0.81	33	0.92	13	5.93	33	5.21	12
26. Bienes Eléctricos	0.85	27	0.80	24	5.64	28	5.96	25
27. Equipo de Transporte	0.81	32	0.82	22	5.92	32	5.89	21
28. Otras Manufacturas	0.88	22	0.80	29	5.43	22	5.98	29
29. Construcción	1.33	3	0.80	28	3.67	2	5.99	30
30. Banca, Finanzas y Seguros	0.96	16	0.82	21	4.99	14	5.86	20
31. Comercio	0.85	29	0.86	15	5.65	29	5.52	15
32. Transporte	1.12	8	0.89	14	4.42	5	5.38	14
33. Servicios	1.30	4	2.82	1	4.85	12	2.25	1
34. Electricidad	0.97	15	1.41	4	5.05	17	3.43	3
35. Propiedad de Vivienda	0.93	20	1.22	6	5.20	20	3.97	4
36. Gobierno General	0.94	18	0.80	36	5.09	18	6.00	36

Fuente: Elaboración propia con datos de la matriz inversa de Leontief.

Para el caso de la Cuenca del Río Grande de San Ramón los niveles de encadenamientos y de variabilidad asociados a cada sector productivo se muestran en el cuadro N° 11. Del mismo se desprende que para el año de 1995 solo los sectores: café (1); caña de azúcar (2); granos básicos (3), ganadería (4) y otros productos agrícolas (6), cumplen con la condición de fuertes encadenamientos hacia adelante y hacia atrás, con una variabilidad razonable, a excepción del sector de granos básicos (3). La mayor concentración de encadenamientos significativos ocurre en el sector agrícola lo que demuestra su gran condición como vendedores y compradores con respecto al resto de los sectores productivos de la región.

Especial mención debe dársele al sector de procesamiento de café (9) que presenta el mayor índice de encadenamiento hacia atrás así como también la menor variabilidad, pero en lo que respecta al encadenamiento hacia adelante se tiene que el sector servicios es el que tiene el mayor índice y la menor variabilidad. Estos sectores a pesar de no estar incluidos dentro de los sectores clave son sectores altamente dinamizadores de la economía regional bajo estudio.

## 7. APLICACIONES REALIZADAS A PARTIR DE LA MATRIZ DE INSUMO-PRODUCTO REGIONAL

### 7.1. El Sector de Procesamiento de Café

Durante la década de los noventa algunos de los más sobresalientes productos de exportación de Centroamérica, como es el caso del café, algodón, azúcar, etc. registraron importantes caídas en sus precios internacionales. CEPAL afirma que:

*“estos descensos obedecieron a cambios en las tendencias de largo plazo de la oferta y la demanda mundiales, agudizados por alteraciones relevantes en el corto plazo de los balances de ofertas y demandas, que han generado aún mayores bajas de precios”<sup>46</sup>.*

La producción mundial de café en la década de los ochenta se fue incrementando con el paso de los años, situación que no se produjo aparejada por un incremento en la demanda mundial. Por el lado de la demanda se produjeron diversas situaciones que es necesario destacar. En cuanto a los patrones de consumo, algunas de las tendencias presentes en la época en cuanto al consumo de bebidas aromáticas muestran una sustitución del café por otro tipo de bebidas, en especial por el té. Por otro lado, en lo que respecta a la estructura misma de la demanda, ésta se encontraba altamente concentrada, sobretodo en Estados Unidos y Europa Occidental<sup>47</sup>. Con la ruptura del sistema de cuotas de exportación en 1989 muchas de las existencias acumuladas, por los principales exportadores, se redujeron notablemente. Lo anterior aunado a la tendencia alcista de la producción mundial de café ejerció una presión sobre los precios de este producto, que tendieron a la baja. Esto se produjo principalmente por la competencia vía precios que se generó en los principales países productores, que se encontraban inmersos en un ambiente competitivo, al cual antes no se habían enfrentado.

---

<sup>46</sup> CEPAL (1992).

<sup>47</sup> Ibid (1992).

Sin embargo, este comportamiento no permaneció estático en la década de los noventa, ya que la situación se ha revertido al superar el consumo de los países importadores y exportadores la producción mundial<sup>48</sup> (especialmente a partir de la cosecha de 1992-1993, tal y como se observa en el cuadro N° 12), lo cual ha ocasionado que en algunos años los precios de este producto tiendan a incrementarse, aunque ésta no sea la única causa determinante de tal comportamiento.

**Cuadro N° 12**  
**Producción Mundial Versus Consumo Mundial**  
**-Millones de sacos de 60 kgs-**

Concepto	Cosechas			
	1991-1992	1992-1993	1993-1994	1994-1995
1. Producción Mundial	102.3	85.3	92.3	89.8
2. Demanda Mundial	92.8	94.6	96.7	98.3
Balance (1-2)	9.5	-9.3	-4.4	-8.5

Fuente: ICAFE (1995).

El comportamiento decreciente en la demanda mundial de café en los ochenta puede explicarse también porque:

*“En primer lugar, los consumidores de los principales países importadores del grano parecen haber alcanzado un punto de saturación en este producto, lo cual se refleja principalmente en una baja elasticidad-ingreso de la demanda, lo que viene a significar que ante un incremento porcentual en los niveles de ingreso no ocurrirá un incremento porcentualmente mayor en el consumo de café. La segunda razón se refiere al lento crecimiento en la población de la mayoría de los países consumidores.”<sup>49</sup>*

<sup>48</sup> Aunque la tendencia en Centroamérica hacia la reducción de la producción permanece, lo anterior se compensa por el incremento de lo producido, principalmente, por los países del continente africano. Ver Gutiérrez, R. (1994).

<sup>49</sup> Ibid (1994).

Por otro lado, en años recientes se han producido cambios significativos en el comportamiento de la demanda mundial, por ejemplo el consumo per cápita de café ha ido declinando en los Estados Unidos y en la Comunidad Europea, mientras que se ha visto incrementado en países como Inglaterra, Japón y Finlandia. De esta forma se ha visto operar una especie de efecto redistributivo en la demanda por café, es decir los principales consumidores tienden a abandonar sus hábitos cafeteros y otros nuevos surgen como grandes consumidores.

Un ejemplo de lo anterior se aprecia al analizar algunas cifras del cuadro N° 13: en promedio el porcentaje de café costarricense consumido por Estados Unidos entre los años de 1989 y 1994 fue de un 2.7 %, esta situación varió un poco para la cosecha de 1993-1994 ya que el porcentaje se redujo a 1.5 %, cifra significativa si se tiene en cuenta el alto volumen importado por dicho país; para la Comunidad Económica Europea el porcentaje corresponde a un 4.2 % en promedio para las cosechas señaladas, en cambio para la de 1993-1994 esta cifra fue de un 4.3 %. Para el caso de Suecia se tiene un 4.3 % primeramente, pasando luego a un 3.8 %. En lo anteriormente descrito se nota la reducción del porcentaje de café costarricense consumido por E.U. y Suecia, así como el correspondiente aumento mostrado por la CEE, lo que ilustra de alguna manera lo expuesto en el párrafo anterior. De igual forma que ocurre con el café costarricense está ocurriendo con los principales productores mundiales. Sin embargo, las reducciones se ven más que compensadas con los aumentos en el consumo por parte de los países que ahora dan una alta preponderancia dentro de sus hábitos al consumo de café, lo que al final viene a incidir en un aumento por la demanda a nivel mundial de dicho producto.

Costa Rica ha mantenido una producción relativamente estable desde inicios de los noventa, así en el cuadro N° 1 del anexo 3 se observa que para la cosecha de 1990-91 se produjeron en el país un total de 2.5 millones de sacos de café, suma que llegó a su máximo en la cosecha de 1992-93, llegando aproximadamente a los 3 millones de sacos. Con posterioridad a este ciclo el comportamiento de las cosechas muestra una tendencia a la baja en la producción y ya para la cosecha 94-95 se alcanza la cifra de 2.6 millones de sacos de 60 kgs.

**Cuadro N° 13**  
**Consumo de Café en los Países Miembros Importadores**  
**Participación Porcentual de las Exportaciones de Café de Costa Rica**  
**Promedio Años Cafeteros (1989-1990 a 1993-1994) y 1993-1994**  
**-miles de sacos de 60 Kilogramos-**

<b>Miembro Importador</b>	<b>Promedio 1989-1990 a 1993-1994</b>		<b>1993-1994</b>	
	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje Costa Rica</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje Costa Rica</b>
Estados Unidos	18,420	2.72	18,077	1.53
Comunidad Económica				
Europea	30,775	4.16	31,442	4.28
Alemania	10,221	4.50	10,046	4.22
Holanda	2,499	5.38	2,713	3.68
Finlandia	1,060	9.20	1,162	8.83
Suecia	1,655	4.33	1,703	3.81

Fuente: ICAFE (1995).

La exportación que de este grano se ha realizado en el último quinquenio, presenta un comportamiento un tanto oscilante. En el cuadro N° 1 del anexo 3 puede notarse que entre la cosecha del 90-91 y la del 94-95 ocurrió una reducción absoluta del volumen exportado de 303,000 sacos, aunque en las cosechas del 91-92 y del 93-94 se registraron aumentos importantes en el mismo volumen.

A pesar de la presencia de los anteriores comportamientos, Costa Rica tiene una importancia destacada dentro de la producción mundial de café (miembro de los países productores denominados "otros suaves") ocupando durante la cosecha de 1994-95 el doceavo lugar a nivel mundial como productor, con una participación relativa del 2.9 %.

La productividad promedio de la cosecha 1993-1994 fue de 65 dobles hectolitros por hectárea, dos dobles hectolitros<sup>50</sup> más que la obtenida en la cosecha 1992-1993. En el cuadro N° 14 se observa el comportamiento de la productividad por área de café en producción, para las cosechas de 1991-1992 a 1993-1994.

<sup>50</sup>Medida de capacidad utilizada en el sector cafetalero y que equivale a 10 cajuelas de la fruta.

**Cuadro N° 14**  
**Costa Rica. Productividad Promedio Según Área de Café**  
**en Producción (Dobles Hectolitros por Hectárea)**  
**-cosechas 1991-1992 a 1993-1994-**

Área en Producción en Hectáreas	1991-1992	1992-1993	1993-1994
0 a 5	56.8	64.8	60.6
Más de 5	85.6	58.9	68.7

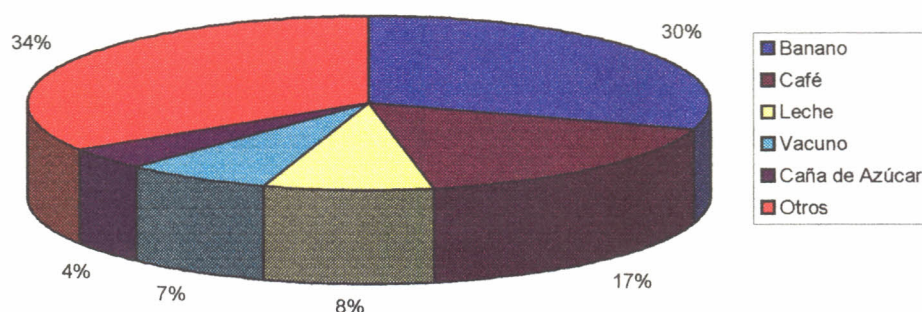
Fuente : ICAFE (1995).

En promedio, en la cosecha 1993-1994, las fincas con áreas en producción de café mayores de cinco hectáreas fueron las que durante la cosecha tuvieron mayor influencia en el aumento de la productividad a nivel nacional, ya que las fincas pequeñas, en promedio, disminuyeron su productividad respecto a la cosecha anterior.

En el país la participación total de este sector como porcentaje del PIB se ha visto reducida de un 5 % en 1986 a cerca de un 3 % en el periodo 90-91, aunque aún sigue representando una gran fuente de ingresos para regiones cafetaleras tradicionales como la región occidental de Costa Rica. Su participación como porcentaje del VBP Agropecuario (cuadro N° 1, anexo 3) en el año de 1994 fue de un 16.9 % (ver gráfico N° 1), observándose un repunte de 4.4 puntos porcentuales con respecto al año anterior. Es el segundo sector que más aporta al producto agropecuario con una participación promedio de 13.6 % en el periodo 1990-94, siendo superado únicamente por el banano cuya participación promedio es de un 28.9 %. Entre ambos productos aportan casi la mitad del VBP Agropecuario.



Gráfico N° 1  
Costa Rica: Valor Bruto de la Producción Agropecuaria  
1994. -porcentajes-



Fuente: ICAFE (1995).

El sector café es uno de los mayores aportadores de divisas al país, producto de las exportaciones realizadas. Las mejores condiciones de mercado influyeron en un incremento en el valor de las exportaciones, las cuales pasaron de US \$201.8 millones en el año 1993 a US \$300.2 millones en el año 1994<sup>51</sup>, lo que significó un incremento de US \$98.4 millones, que equivale a un aumento de casi un 49 % en este renglón. Para el año de 1994 el café aportó el 13.6 % del valor de las exportaciones nacionales siendo superado únicamente por el banano, sector que generó cerca del 25 % de dicho valor. En 1994 el café mejoró su participación relativa principalmente por el aumento en los precios internacionales, que en promedio se incrementaron un 62 %. Se observa que el aumento en los precios no corresponde con el aumento en el valor de las exportaciones ya que este año el volumen exportado se redujo un 8.3 %.

La actividad cafetalera provee de empleo a un gran porcentaje de personas (23 % de la fuerza de trabajo ocupada en actividades agrícolas y cerca de un 40 % para la región de estudio<sup>52</sup>) y representó en el periodo 90-91 cerca del 6 % del empleo permanente del país. Las principales fuentes de empleo se generan en las fases de cultivo, beneficiado y comercialización del grano, aunque existe un gran número de personas empleadas en las plantaciones que no están en producción, en los almacigales, torrefacción, etc. Según

<sup>51</sup> ICAFE (1995).

<sup>52</sup> ProDUS (1995).

cálculos que llevó a cabo el Instituto del Café de Costa Rica (ICAFFE)<sup>53</sup> en el año de 1995 se estimaba que en las labores directamente relacionadas con la producción de café se encontraban trabajando alrededor de 55,707 personas, lo que representa un 22.5 % de la fuerza de trabajo ocupada por el sector agropecuario y un 5.1 % a nivel nacional.

Como sector contribuyente de ingresos fiscales al país, la participación del café es otro aspecto de gran importancia. Las contribuciones que ingresan a la caja única del Estado son el derecho de exportación ad-valorem sobre la exportación de café y el impuesto ad-valorem sobre la producción de café. Antes del año 1990 el café representaba una importante fuente de ingresos para el gobierno, con una participación que oscilaba alrededor del 9 % de los ingresos tributarios del mismo (promedio para los años de 1983 a 1989). Posteriormente el café perdió paulatinamente su importancia como generador de ingresos debido principalmente a las modificaciones en los impuestos, que con el fin de incentivar la actividad cafetalera realizó el gobierno.

Para el año de 1994, a pesar de que los precios mejoraron, no se incrementó sustancialmente la generación de ingresos para el gobierno, debido a que por un recurso de amparo presentado por varios productores ante la Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia, en contra de las disposiciones legales que sustentan el pago de estos impuestos y su aplicación. La Sala lo acogió para su estudio y mientras tanto suspendió el cobro. Para el año de 1993 los ingresos corrientes aportados por el sector cafetalero ascendían a la suma de 167,500 millones de colones, cifra que se incrementó hasta llegar a la cifra de 197,000 millones de colones en el año de 1994, sin embargo esta cifra como porcentaje de los ingresos tributarios y corrientes no sobrepasa el 0.3 % (ver cuadro N° 15):

---

<sup>53</sup> ICAFFE (1995).

**Cuadro N° 15**  
**Costa Rica. Participación de los Ingresos por Café en los**  
**Ingresos del Gobierno. 1990-1994**  
**-millones de colones-**

Concepto	1990	1991	1992	1993	1994
<b>Ingresos por Café</b>					
Derecho de Exportación Ad-Valorem sobre la Exportación de Café.	250	400	128	8	586
Impuesto Ad-Valorem sobre la Producción de Café.	70	0	0	0	0
<b>Sub-total Ingresos por Café</b>	320	400	128	8	586
Otros Ingresos Tributarios	72,913	98,653	136,856	164,337	191,666
<b>Ingresos Tributarios Totales</b>	73,233	99,053	136,984	164,345	192,252
Ingresos no Tributarios	2,778	3,097	3,916	3,155	4,748
<b>Ingresos Corrientes</b>	<b>76,011</b>	<b>102,150</b>	<b>140,900</b>	<b>167,500</b>	<b>197,000</b>
<b>Participación Porcentual de los Ingresos por Café</b>					
Ingresos Tributarios	0.4	0.4	0.1	0.0	0.3
Ingresos Corrientes	0.4	0.4	0.1	0.0	0.3

Fuente: ICAFE (1995).

La zona que está siendo objeto de estudio es una de las más importantes a nivel nacional en lo que respecta al sector cafetalero, es por ello que se describen sus principales características para los años más recientes.

En términos comparativos (tomando como referencia las dos últimas cosechas del grano: 93-94 y 94-95) la provincia donde se encuentran ubicados los cantones que están siendo objeto de análisis ocupa los primeros lugares a nivel nacional en cuanto a la producción entregada de café. Se observa en el cuadro N° 2 (anexo 3), que lo producido por la provincia de Alajuela representa en la cosecha 93-94 un 37 % de la producción nacional, cifra que la ubicó en el primer lugar. Este comportamiento no se mantuvo por mucho tiempo, ya que para la cosecha 94-95 la cantidad producida se redujo a un 27.6 %, pasando de esta forma a ocupar el segundo lugar.

En cuanto al número de entregadores de café registrados para la cosecha de 1994-1995, se observa que ocurrió una reducción absoluta en su número, registrándose 1,051

menos que en el período anterior, lo que representa una reducción de cerca de un 1.6 % con relación al total de entregadores a escala nacional.

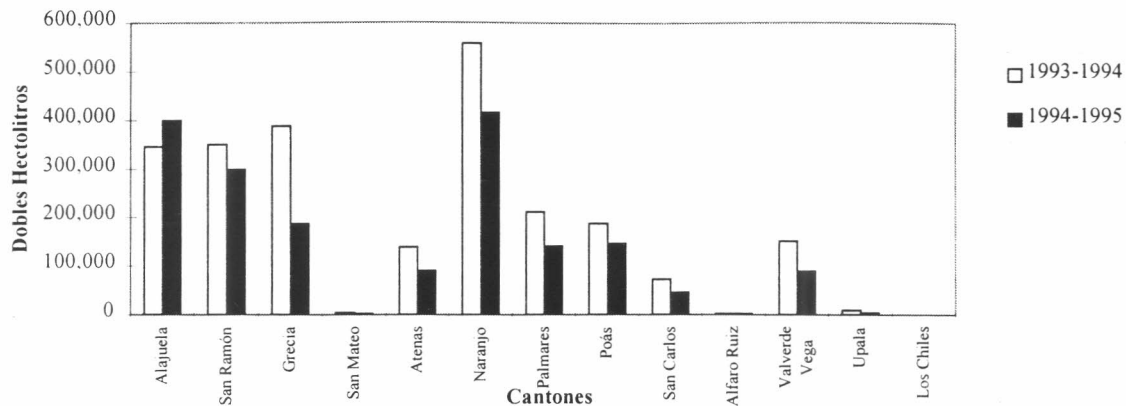
Como consecuencia directa de la reducción observada tanto en la producción como en el número de entregadores es de esperar que en la mayoría de los cantones productores de la región ocurran variaciones similares. Según un estudio realizado por el Programa en Desarrollo Urbano Sostenible<sup>54</sup> que lleva a cabo la Universidad de Costa Rica una de las características más importantes de la producción de café en la región del Río Grande de San Ramón lo constituye el hecho de que casi un 60 % de las haciendas productoras tenían una extensión de 5 hectáreas o menos, lo que refleja su carácter de pequeños productores y que les ha permitido fomentar con gran impulso el movimiento cooperativista.

Cerca de un 95 % de los cantones que constituyen la provincia de Alajuela son productores de café en mayor o menor medida. Para el año de estudio se observó una disminución en los niveles producidos, cerca de 603,496 dobles hectolitros según el cuadro N° 3 (anexo 3), por los diversos cantones en lo que respecta a niveles absolutos y relativos (excepto en el caso del cantón de San Ramón, donde se observa una reducción a nivel absoluto pero un aumento a nivel porcentual). En el gráfico N° 2 puede apreciarse el comportamiento de la producción en términos absolutos para los cantones de esta provincia en las cosechas anteriormente mencionadas. Las reducciones más significativas se dan en los cantones de Grecia (-5.8 %), Valverde Vega (-1.4 %) y Palmares (-1 %). El cantón de mayor participación relativa dentro de la región de estudio es Naranjo con una producción que es cercana al 23 % del total de la provincia en las dos cosechas analizadas.

---

<sup>54</sup> ProDUS (1994).

Gráfico N° 2  
Alajuela: Producción de Café por Cantones  
-cosechas 1993-1994 y 1994-1995-



Fuente: Elaboración propia con base en datos del ICAFE (1995).

Por otro lado, es necesario mencionar que en la región del Río Grande de San Ramón se encuentran tres cantones que forman parte de los primeros diez lugares en cuanto a nivel de producción se refiere a nivel nacional (según el cuadro N° 4 en el anexo 3). Estos cantones son Naranjo, con una participación promedio cercana al 8 % de la producción nacional en las cosechas de 1993-1994 y 1994-1995; Grecia, con una participación promedio del 4.5 % y San Ramón, que produce cerca de un 5 % en el período señalado. Las posiciones de estos cantones han variado en las últimas cosechas, manteniéndose relativamente constante únicamente el cantón de Naranjo (segundo lugar en la cosecha 93-94 y tercer lugar en la cosecha de 94-95). Los cantones de Palmares, Valverde Vega y Atenas tienen una participación promedio cercana al 2 % y no se alejan de los primeros veinte lugares dentro de los principales productores nacionales.

Una de las causas que el ICAFE, mediante sus informes de la actividad cafetalera, cita para que ocurra este comportamiento decreciente en lo producido por estos cantones y en el país en general, es el descenso en la rentabilidad que los productores obtienen, situación que se deriva, entre otras cosas, de la reducción en los precios de comercialización y de los altos costos que implica la producción de café (aún más si se tiene en cuenta la cantidad de pequeños productores dedicados a la actividad). La estructura de costos se ve mayormente afectada por el tamaño y características del

paquete tecnológico que utiliza el productor y éstos se distribuyen así: 17 % corresponden al pago del trabajo, 20 % se consumen en agroquímicos, materiales agrícolas 3.6 %, cosecha y transporte 34 %, y costos fijos que oscilan entre un 20 y 30 %. Entre otras causas también se mencionan el agotamiento de las plantaciones, la disminución del área sembrada, el abandono de los cafetales y la presencia de diversas plagas y enfermedades. Asimismo se cita con frecuencia como la principal causa de este comportamiento a la escasez de mano de obra para la recolección, aunque en los últimos años este problema se ha solventado parcialmente al disponer los productores de mano de obra extranjera, principalmente proveniente de Nicaragua.

Existen 20 beneficios de café en la región de estudio, donde se observa que la mayor concentración de éstos ocurre en Palmares con un total de siete beneficios (ver mapa correspondiente en el anexo 3). Asimismo en el cantón de Naranjo se encuentra la firma beneficiadora “Cooperativa de Productores de Café y de S.M. Naranjo R.L.” que obtuvo la mayor producción de café a nivel nacional en el año de 1995 (295,085 dobles hectolitros, lo que representa cerca de un 4.5 % del total de la producción nacional).

En lo que respecta al nivel de contaminación que los beneficios generan, se ha tratado por medio de diversas medidas y convenios de mitigar dicho efecto. Un ejemplo de tales acciones se plasma en el Convenio de Cooperación Interinstitucional<sup>55</sup> cuyo objetivo es dar seguimiento y cumplimiento a las políticas de manejo de los efluentes del beneficiado desarrolladas por el ICAFE y refrendado por el Ministerio de Salud, Servicio Nacional de Electricidad y el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

### ***7.1.1. Simulación***

Para el caso del sector cafetalero se analizarán los efectos que, por motivo del encadenamiento entre actividades, se originan al variar los precios internacionales del café, variación que en última instancia se verá reflejada en los ingresos provenientes de las exportaciones de este producto para la región. Lo anterior se simulará por medio de la

---

<sup>55</sup>CICAFE (1995).

aplicación de determinados porcentajes de variación en la matriz inversa de Leontief previamente elaborada. Para efectos del estudio la variación se aplicará directamente en la casilla correspondiente al sector de procesamiento de café. Esta situación se plantea de este modo debido al sistema de comercialización del producto, que es bastante particular, ya que son los beneficios e intermediadores los que se dedican a la exportación del mismo. No obstante, debe destacarse que por efecto directo el sector café también se verá afectado por la estrecha vinculación que se presenta entre dichos sectores.

La determinación del porcentaje de variación no ha sido sencilla de ninguna manera, ya que debe tenerse presente que los precios de este producto en los mercados internacionales están sujetos a variaciones provocadas por diversos factores. Entre los más importantes merece destacarse las heladas que se presenten en Brasil, el comportamiento inestable de los mercados a futuro, el precio del café en la Bolsa de Nueva York, el precio del café de Uganda transado en la Bolsa de Nueva York, el precio del té, etc. Como consecuencia de lo anterior y para no incurrir en situaciones que se alejen mucho de la realidad, se trabajará con un modelo compuesto por tres escenarios en los que se estimarán los efectos multiplicadores que sobre la economía regional, e incluso nacional, generen las variaciones correspondientes.

Para llevar a cabo la simulación sugerida se tomarán en cuenta los siguientes supuestos:

- El supuesto más importante que se tendrá en consideración es el de que la economía regional se comporta de acuerdo a expectativas adaptativas, es decir tienden a producirse situaciones que ya han ocurrido en el pasado.
- Se trabajará con precios anuales promedio, lo que determinará que en el precio final se acumulen tanto las variaciones negativas como positivas que ocurran en los mismos, esto debido a que los precios internacionales varían casi diariamente.
- Los precios se referirán a los precios FOB por sacos de 60 kgs., y no hacen referencia a la exportación de café tostado ni de ningún subproducto elaborado dentro del país. Se considera este supuesto por la diversidad de precios que pueden utilizarse con

respecto a este producto, por ejemplo: precio en rieles, precio por tonelada métrica, precio por saco de 46 kgs., etc.

- Ya que el precio se mide en dólares puede darse el caso, que ante una reducción de los mismos no ocurra algo paralelo con los ingresos que perciban los productores, sobretodo si se tiene en cuenta que el tipo de cambio en nuestro país está devaluándose continuamente.
- El comportamiento de los precios internacionales muestra una tendencia oscilante (esto se observa al analizar una serie histórica bastante amplia).
- La variación en los precios internacionales se traduce, de manera directa, en una variación en el nivel de exportaciones cafetaleras.
- La cuota exportable se supone fija, es decir, ante una situación desfavorable en los precios no se contempla la posibilidad de compensación mediante el aumento de la cuota exportable.
- Todos los supuestos del análisis insumo-producto se cumplen de igual manera para el caso que será objeto de análisis.

Retomando la notación matricial, se tiene que:

$$\mathbf{X} = [\mathbf{I} - \mathbf{A}]^{-1} * \mathbf{D}$$

entonces,

$\Delta \mathbf{X} = [\mathbf{I} - \mathbf{A}]^{-1} * \Delta \mathbf{D}$ , donde los cambios en la producción vienen dados por los cambios en la demanda final y se tiene que:

$\mathbf{X}$  = Valores Brutos de Producción Sectorial

$[\mathbf{I} - \mathbf{A}]^{-1}$  = Matriz Inversa de Leontief

$\mathbf{D}$  = Vector de Demanda Final

Se plantean tres escenarios. El primero supone una reducción de un 18 % en los precios a los que se comercializa el café a nivel mundial suponiendo un comportamiento idéntico al sucedido en la cosecha de 1991-1992. El segundo escenario, bastante optimista, contempla un aumento en los precios equivalente a la mitad del aumento ocurrido en la cosecha de 1993-1994 (como consecuencia de las heladas en Brasil, entre



otros factores), correspondiente a un 25 %, y el tercer escenario que se podría calificar de pesimista, consiste en analizar lo que sucedería como consecuencia de una reducción en los precios de un 30 % y que se fundamenta en la reducción acumulada durante las cosechas de 1991 a 1993.

### 7.1.2. Principales Resultados Obtenidos.

Los sectores que se ven más afectados en las tres simulaciones efectuadas son el sector de procesamiento de café, el correspondiente a la producción de café y el de textiles y ropa en orden de importancia. En cuarto y quinto lugar de relevancia se encuentran los servicios y el sector de electricidad. Las reducciones absolutas medidas en millones de colones se pueden observar en el cuadro N° 16, cifras que a primera vista parecen muy grandes, sin embargo al establecerse la relación correspondiente con el VBP de cada uno de dichos sectores se obtiene una medida más realista y de más clara interpretación.

**Cuadro N° 16**  
**Cuenca del Río Grande de San Ramón**  
**Simulación de Variaciones en los Precios del Café**  
**Principales Efectos sobre la Economía Regional, 1995**  
**-en millones de colones-**

	VBP	Variación VBP					
		Reducción 18%		Aumento 25%		Reducción 30%	
		Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Región	107,353	<b>-4,715</b>	-4.4	<b>6,548</b>	6.1	<b>-7,858</b>	-7.3
Procesamiento de Café	16,122	-2,296	-14.2	3,188	19.8	-3,826	-23.7
Café	16,311	-1,676	-10.3	2,327	14.3	-2,793	-17.1
Textiles	11,001	-298	-2.7	414	3.8	-496	-4.5
Servicios	8,060	-195	-2.4	270	3.4	-324	-4.0
Electricidad	3,282	-148	-4.5	206	6.3	-247	-7.5

Fuente: Elaboración propia a partir de la matriz inversa de Leontief.

La reducción en los precios en un 18 % genera una reducción porcentual en el VBP de los sectores procesamiento de café, café, textiles y ropa, servicios y electricidad equivalente a un 14.2 %, 10.3 %, 2.7 %, 2.4 % y 4.5 % respectivamente. La disminución planteada produjo como consecuencia una merma de un 4 % en el VBP de la región como un todo, que es una cifra bastante apreciable si se tiene en cuenta que solo se está

afectando a un sector, por lo que puede inferirse que sus efectos multiplicadores se propagan al resto de los sectores en forma relevante.

Otra característica que es preciso tomar en cuenta para proseguir con el análisis de los resultados de este experimento es la de los requerimientos totales que hacia adelante y hacia atrás presentan los sectores que se ven mayormente afectados como consecuencia de la variación simulada en los precios del café.

En el caso del sector correspondiente al procesamiento de café, éste ocupa el primer lugar en cuanto a los requerimientos hacia atrás se refiere (cuadro N° 10). Esto indica que el mismo se encuentra altamente integrado con los demás sectores económicos a través de las compras que realiza a los otros sectores que componen la economía regional. Estos requerimientos son necesarios tanto para el aumento de la producción, como de la demanda final de tal actividad. Es importante mencionar que la mayor parte de las compras que este sector realiza están dirigidas hacia lo interno de la economía regional, ya que si se establece el porcentaje de importaciones que éste realiza se encuentra que es una cifra muy pequeña, cercana al 0.6 %. Debe notarse que la casilla de la matriz correspondiente a importaciones incluye tanto el componente importado de las otras regiones del país como las importaciones que provienen del resto del mundo y su separación por el momento no es posible.

Si se tienen en cuenta los requerimientos hacia adelante (cuadro N° 10), esta actividad ocupa el lugar N° 19 en importancia, lo que refleja su condición de no muy buen proveedor de los demás sectores, aspecto que se reafirma en la matriz de transacciones intersectoriales al observarse que solo le vende productos a un sector (otros productos manufactureros).

Un sector que ocupa el segundo lugar en importancia por los efectos que se produjeron como consecuencia de las variaciones lo constituye el café. Esta es una situación lógica, ya que se presenta la vinculación producto-procesamiento y las variaciones que afectan a uno afectan por consecuencia directa al otro. Para este caso se

observa una reducción porcentual en el VBP de un 10 %, que puede verse expresada tanto como una reducción en el nivel de producción de café de la región como en una similar del área cultivada como se aprecia en el cuadro N° 17. Anteriormente se ha mencionado que estas dos últimas tendencias se han estado presentando dentro de la región, lo que corrobora la conclusión precedente.

**Cuadro N° 17**  
**Cuenca del Río Grande de San Ramón: Área Cultivada en Café**  
**-en hectáreas-**

	1984-85	1992-93	1993-94	1994-95	Variación 1985-1995
<b>Grecia</b>	6,006	5,066	6,157	2,746	-0.54
<b>San Ramón</b>	5,577	4,343	5,565	4,401	-0.21
<b>Atenas</b>	2,210	1,553	2,202	1,326	-0.40
<b>Naranjo</b>	7,723	8,199	8,852	6,112	-0.21
<b>Palmares</b>	3,861	2,744	3,355	2,061	-0.47
<b>Valverde Vega</b>	2,754	2,323	2,394	1,305	-0.53
<b>Total</b>	28,131	24,228	28,526	17,950	-0.36

Fuente: ProDUS/UCR (1997).

Las siguientes tres actividades que se ven afectadas y que se observan en el cuadro N° 16 presentan características particulares. Para la actividad compuesta por los textiles y ropa se tiene que ocupa el segundo lugar en cuanto a requerimientos: hacia adelante se refiere, es decir es el segundo más grande proveedor del resto de la economía sectorial. Tanto el sector café como el de procesamiento de café son grandes demandantes de la actividad de textiles y ropa (véase la matriz correspondiente a transacciones intersectoriales en el anexo 1), lo que implica que al producirse estas variaciones en los precios afecte en forma directa a este último. Los requerimientos hacia atrás de los textiles y ropa no son significativos de ninguna manera, ya que ocupan el último lugar en importancia.

Con el sector de servicios y electricidad las consecuencias negativas son producto de las propias interrelaciones que ocurren con el respectivo de procesamiento de café. El café procesado debe ser comercializado ya sea a nivel interno o externo y las variaciones en la producción explican las de su comercialización. Con la electricidad ocurre algo similar, solo que en la forma de un insumo sumamente importante para el funcionamiento

de los beneficiados de café. Una conclusión que podría desencadenarse con esta situación es el hecho que, ante la mayor búsqueda de beneficios (ante las pérdidas que podrían obtener los beneficiadores) se produzca una reducción en el consumo de electricidad (que también puede ocurrir como consecuencia de la reducción en el nivel producido y procesado), que a la larga sería de gran bienestar para el medio ambiente al disminuir consecuentemente el uso de agua, y por ende en forma relativa y paulatina la contaminación de las fuentes acuíferas de la región.

Similares consecuencias, aunque de un peso relativo mayor suceden al suponer una baja en los precios del café en un 30 %. Las variaciones más significativas afectan a los mismos sectores analizados anteriormente. Como datos más relevantes se pueden apreciar una reducción en el VBP regional de un 7 %. Además ocurre una reducción de un 23 % y 17 % en los sectores de procesamiento de café y café respectivamente. Las variaciones negativas que se producen en los sectores de textiles, servicios y electricidad son del orden de un 4.5 %, 4 % y 7.5 % en su respectivo orden.

Debido a que no es del todo recomendable suponer únicamente reducciones en los precios (ya que históricamente las subidas de precios se han sucedido en años anteriores así como en el presente año de 1997) se ha simulado el comportamiento de los 36 sectores de los que se compone la matriz regional, ante un alza en los precios del grano de un 25 %.

El comportamiento estructural es básicamente el mismo que en el caso de las reducciones, ya que son los mismos cinco sectores sobre los que ocurren los principales cambios, solo que en forma positiva. El aumento en el VBP regional que se produce es de un 6 %, y para cada uno de estos cinco sectores analizados individualmente ocurren incrementos en sus respectivos valores brutos de producción. Para el caso del procesamiento de café, el aumento porcentual se sitúa alrededor del 20 %, una cifra bastante considerable ya que casi llega a equiparar el aumento porcentual de los precios. En el sector café el aumento es de 14 % y para los restantes tres sectores se tratan de un 4 %, 3 % y un 6 % de aumento de sus respectivos valores brutos de producción.

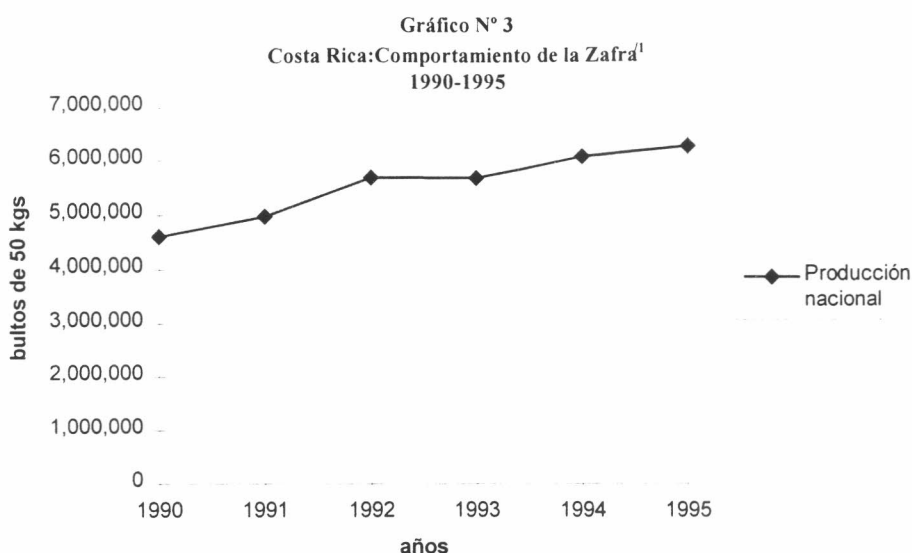
## 7.2. La Industria de Azúcar de la Región del Río Grande de San Ramón

Durante los últimos diez años la evolución del sector agropecuario se ha enmarcado en un contexto de políticas económicas, que han procurado buscar el funcionamiento eficiente del mercado interno y competir por mantener espacios abiertos a la comercialización internacional de productos en el complejo agroindustrial.

La agricultura figura como un sector de primera importancia en el renovado esquema de integración, por el papel que puede desempeñar en la ampliación y dinámica del comercio, en el sistema de seguridad alimentaria, en el nuevo complejo agroindustrial y en la promoción, diversificación y ampliación de las exportaciones. En el sector agrario se encuentra la caña de azúcar, representando una de las actividades de relativa importancia económica-social del país, generando como principal subproducto la elaboración de azúcar. La agroindustria de la caña de azúcar representa una de las actividades agrícolas productivas mejor organizadas, pese a eso, se encuentra también inmersa frente al reto de cambios y ajustes en sus estructuras con el advenimiento del libre comercio. Esta actividad comprende la siembra, el cultivo y el corte de la caña de azúcar, el transporte al ingenio, el proceso de transformación en el ingenio, y la comercialización en el mercado interno como externo. Del proceso de transformación de la caña de azúcar se obtienen otros derivados como: el azúcar, la melaza, el bagazo para alimento del ganado, el alcohol carburante y mieles que se utilizan para la industria licorera.

De acuerdo al cuadro N° 5 del anexo 3, la zafra durante el período de 1992 a 1993 tuvo un decrecimiento de 2.2 %, empezando a recuperarse para el año de 1994 con un crecimiento de 6 % aproximadamente. En el año de 1995 vuelve a tener un relativo crecimiento de 2.2 % con respecto al período anterior. Lo importante a rescatar es que durante el período de 1993 se presenta un decrecimiento, en tanto durante los dos últimos años hay un comportamiento tendiente a un alza moderada. Este comportamiento se puede apreciar mejor en el gráfico N° 3 que muestra las oscilaciones de la zafra durante el último quinquenio. Los factores que han influido en la fluctuabilidad de la producción obedecen a las condiciones climatológicas, a la

caída de los precios internacionales del azúcar como principal subproducto de la caña y en menor medida a los cambios en los patrones de consumo de la población.



---

<sup>1</sup> No incluye alcohol equivalente.

Fuente: Elaboración propia con datos de la Liga Industrial de la Caña de Azúcar.

La agroindustria del azúcar tiene un impacto importante en la economía costarricense, ya que suple de azúcar y dulce para el consumo interno, y por otra parte los excedentes de azúcar, son fuentes importantes de divisas. Esto se puede observar tomando como referencia el cuadro N° 6 del anexo 3, donde se presentan las principales actividades agrícolas e industriales que requieren en gran medida del insumo azúcar y los derivados de la caña de azúcar. Como puede observarse la agroindustria del azúcar logra suplir una de las demandas básicas nacionales como es el consumo de azúcar que va desde el consumo directo hasta el industrial y permite dinamizar por medio de los requerimientos de este insumo a un número representativo de industrias nacionales en la elaboración de sus productos.

En cuanto a la generación de empleo se estima que la actividad genera alrededor de 20,000 empleos de forma permanente, y la mitad de ellos de manera ocasional, los cuales son requeridos durante el período de la zafra; esto constituye el principal beneficio social que otorga

este tipo de agroindustria dentro del ámbito nacional.<sup>56</sup> Así, posee un efecto positivo en la generación de empleo directo e indirecto como vinculación principal y un efecto multiplicador en el ingreso de miles de familias costarricenses.

En el campo externo, el complejo agroindustrial cañero como generador de divisas, ha ocupado en promedio el cuarto lugar de las exportaciones de productos tradicionales; antecedido por el banano, café y carne en su orden de importancia. Esto se puede apreciar mediante el cuadro N° 18, en donde para el año de 1995 el azúcar logra ocupar el tercer lugar a nivel nacional representando aproximadamente un 4 % de las exportaciones tradicionales.

**Cuadro N° 18**  
**Exportaciones FOB de Costa Rica**  
**Principales Productos Tradicionales**  
**-millones de dólares-**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995 <sup>/1</sup>
Café	245.40	263.60	201.60	201.50	300.20	414.30
<i>porcentaje</i>	38.71	34.95	25.29	23.65	31.90	36.14
Banano	315.00	396.60	522.10	560.10	561.00	640.10
<i>porcentaje</i>	49.68	52.59	65.49	65.74	59.62	55.84
Carne	48.50	69.30	44.00	62.50	51.20	45.70
<i>porcentaje</i>	7.65	9.19	5.52	7.34	5.44	3.99
<b>Azúcar</b>	<b>25.10</b>	<b>24.70</b>	<b>29.50</b>	<b>27.90</b>	<b>28.60</b>	<b>46.20</b>
<i>porcentaje</i>	<b>3.96</b>	<b>3.27</b>	<b>3.70</b>	<b>3.27</b>	<b>3.04</b>	<b>4.03</b>
Total	634.00	754.20	797.20	852.00	941.00	1146.30
<i>porcentaje</i>	100	100	100	100	100	100

/1 Cifras preliminares.

Fuente: Elaboración propia con datos de CENPRO.

Las exportaciones de azúcar a nivel nacional durante el quinquenio de 1990 a 1995 presentaron una tasa de variación promedio de 15.3 % de acuerdo al cuadro N° 7 del anexo 3. Esta actividad es el segundo rubro de productos tradicionales que logra el promedio más estable después del banano.

<sup>56</sup>Quesada, J.L. (1996)

*"Según datos de la CEPAL durante el período de 1995 los ingresos por conceptos de ventas de azúcar se lograron elevar en un 45 %, a pesar de esos resultados el producto interno bruto (PIB) solo creció 2.5 % en contraste con un 4.5 % del año anterior. Diversos factores estimularon en general las exportaciones como los términos de intercambio favorables, una política cambiaria relativamente neutra (en el sentido que se trató de ajustar el tipo de cambio al diferencial de inflación), y el dinamismo de las economías de los socios comerciales internacionales."<sup>57</sup>*

La expansión de las exportaciones de azúcar respondió a las mejores cotizaciones del producto en el mercado internacional y principalmente a la apertura de un nuevo mercado en la República de China.

En cuanto a lo fluctuante que ha sido la producción de azúcar para exportación y por ende sus precios internacionales, esto obedece a los cambios en los patrones de consumo de los países importadores de este producto, así como el aumento del empleo de edulcorantes y sustitutos del azúcar, y la integración de nuevos productores al mercado mundial.

En los últimos años, están cobrando cada vez mayor importancia los productos sustitutos del azúcar, tanto calóricos como no calóricos. Dentro de los edulcorantes calóricos, el jarabe de maíz rico en fructuosa, se ha convertido en el principal sustituto del azúcar. En el caso de los edulcorantes no calóricos, existen sustitutos importantes como la sacarina y el aspartame.

*"El consumo mundial de edulcorantes, calóricos y no calóricos, ha estado aumentando en los últimos años, alcanzando actualmente un nivel de aproximadamente 125 millones de toneladas métricas, de las cuales el azúcar representa el 88%, el jarabe de maíz el 6.2 % y los edulcorantes no calóricos el 5.8 %. A nivel global, el predominio del*

---

<sup>57</sup>CEPAL (1996).



*azúcar es incuestionable, pero a nivel de algunos países, principalmente desarrollados, el avance de los sustitutos es apreciable, con lo cual se afecta a la industria mundial del azúcar."*<sup>58</sup>

La fluctuabilidad de las exportaciones durante los años ochenta a los noventa ha obedecido a factores tales como: aumentos en el consumo nacional, algunas suspensiones, variaciones de la cuota americana (mercado preferencial) y variaciones de los precios mundiales.

Una de las características del mercado costarricense es que el sector está motivado por los mejores precios a nivel local, siendo el consumo interno la principal meta de la producción azucarera. En la última década el consumo interno se mantiene en un promedio de 3.2 millones de bultos de 50 kgs., creciendo a un ritmo de 2.8 % anual, destinándose al mercado local un 67.8 % para consumo directo<sup>59</sup>.

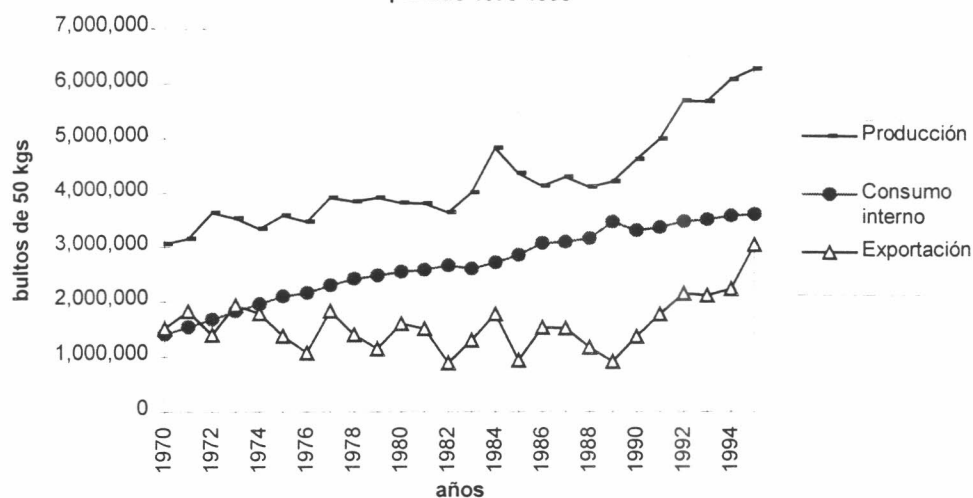
La producción de azúcar ha sido destinada en primera instancia al mercado interno para satisfacer la demanda nacional: consumo nacional, utilización industrial, fines pecuarios, etc. El excedente es destinado a las exportaciones, en primera instancia se abastece el mercado preferencial y luego el mercado libre. En el gráfico N° 3 se puede observar el comportamiento histórico de acuerdo a las zafas durante los últimos 25 años. Como puede apreciarse la producción tiene un comportamiento oscilante, en tanto que el consumo interno mantiene una tendencia al alza relativamente constante. Las exportaciones marcan un comportamiento similar, debido a las fluctuaciones de los precios internacionales, logrando una relativa alza a partir de 1989. Lo relevante del gráfico es que muestra que la mayor participación de la producción se destina a cubrir el mercado interno y en menor proporción a las exportaciones.

---

<sup>58</sup>INCAE. (1992)

<sup>59</sup> Quesada, J.L. (1996).

Gráfico N° 4  
Costa Rica: Comportamiento de la Zafra  
-periodo 1970-1995<sup>/1-</sup>



/1 No incluye alcohol equivalente.

Fuente: Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar

La agroindustria de la caña de azúcar ha estado regulada desde 1940 cuando se aprobó la Ley N° 359 de agosto 24, por medio de la cual se creó la "Junta de Protección a la Agricultura de la Caña", primer esfuerzo serio de organización institucional del subsector. Posteriormente ese esfuerzo se consolidó con la creación de la Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA) en noviembre de 1965. LAICA es la encargada y responsable de comprar, almacenar, distribuir, vender y exportar el azúcar de producción nacional, así como velar por el aprovechamiento de las mieles y demás subproductos. La liga de la caña es la entidad encargada de calcular los requerimientos de producción para un año determinado. Su principal objetivo es satisfacer el consumo interno de azúcar y después determinar el azúcar disponible para la exportación.<sup>60</sup>

En cuanto a los precios del azúcar para consumo interno lo fija oficialmente el Ministerio de Economía, aunque en esto tiene alguna influencia LAICA. En el mercado de exportación Costa Rica es un tomador de precios, pues no tiene ninguna influencia en su determinación, esto por el hecho de su escasa participación en cuanto a producción en el mercado mundial.

<sup>60</sup>Suárez, L. (1992)

El mercado mundial de azúcar está conformado por el denominado mercado preferencial y el mercado libre internacional. El primero comprende el azúcar que se comercializa bajo arreglos especiales. En el caso de Costa Rica el mercado preferencial a que tiene acceso es el de Estados Unidos y se da por cuotas fijas. En los últimos años se han realizado exportaciones hacia el mercado internacional, específicamente a China. No se debe obviar que la producción de azúcar va destinada en primera instancia al abastecimiento del mercado nacional y luego los excedentes de azúcar son los que se exportan, esto permite que el país sea superavitario con respecto a este rubro.

La región de estudio está compuesta por la región del Pacífico Central que incluye los ingenios Argentina, Costa Rica, Porvenir, Providencia, San Ramón, y Victoria. El área cultivada de caña de azúcar de la región es de 4,226.26 hectáreas, esto se puede observar en el cuadro N° 19. Se excluyó el ingenio Coopeagri El General por no estar ubicado geográficamente en la zona de estudio, es importante aclarar esto debido a que el ingenio pertenece a la zona del Pacífico Central de acuerdo a la distribución geográfica que da LAICA.

**Cuadro N° 19**  
**Área Cultivada de Caña de Azúcar**  
**por Cantón. 1995**  
**-en hectáreas-**

<b>Cantón</b>	<b>1995</b>
San Ramón	942.64
Grecia	2,714.73
Atenas	377.24
Naranjo	23.65
Palmares	11.20
Valverde Vega	156.80
<b>Total</b>	<b>4,226.26</b>

Fuente: LAICA (1995)

Las exportaciones de la región han mantenido durante los últimos cinco años un nivel estable de crecimiento, a excepción de 1992-93 que decreció en aproximadamente 5 % con respecto a 1991-92. En promedio la región mantuvo un nivel de participación nacional de un 18.2 % de las exportaciones totales del país, durante el período de 1990-95. Para el año de 1995 representa el 18.2 % de las exportaciones nacionales de azúcar. Esto se puede observar en el

cuadro N° 20, donde se presentan los datos en porcentajes que miden la producción total de azúcar exportable, durante el período de 1991-95.

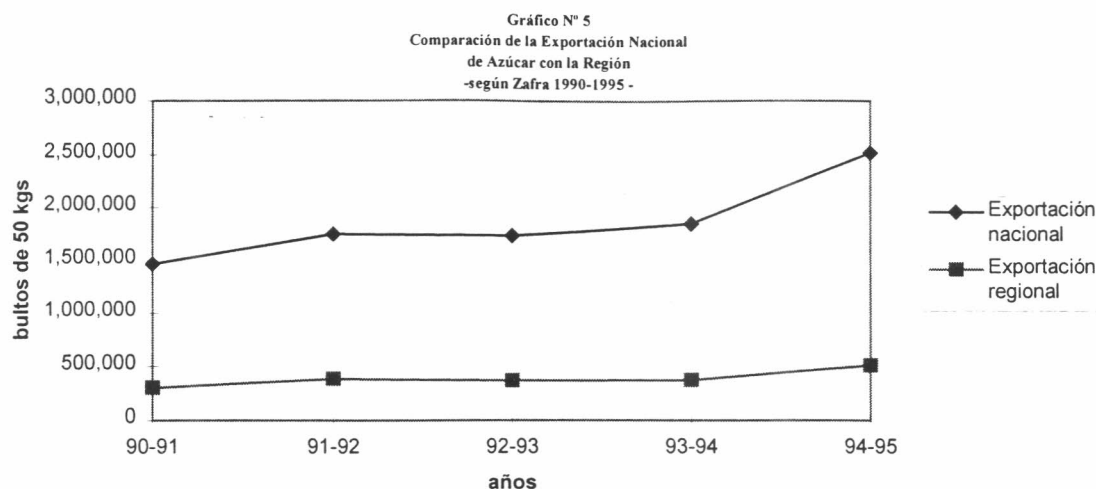
**Cuadro N° 20**  
**Exportación Total de Azúcar**  
**Zafras 1991-1995**  
**-en porcentajes-**

Unidad: Bultos de 50 kgs.					
<b>INGENIOS</b>	<b>1990-1991</b>	<b>1991-1992</b>	<b>1992-1993</b>	<b>1993-1994</b>	<b>1994-1995</b>
Total Pacífico Central <sup>1</sup>	17.15	18.98	18.65	18.04	18.23
Total Pacífico Seco	63.45	62.50	59.67	59.32	57.71
Total San Carlos	9.46	8.85	11.11	11.12	12.30
Total Turrialba	9.94	9.67	10.57	11.52	11.76
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

/1 Se excluyó el ingenio Coopeagri El General, por no estar en la región de estudio.

Fuente: Elaboración propia con datos de la Liga Industrial de la Caña de Azúcar.

El nivel de producción destinado a la exportación de la región, puede observarse en el gráfico N° 4, que compara la región con la producción nacional destinada a la exportación y revela que las exportaciones de la región han mantenido un nivel de participación relativamente estable en los últimos cinco años, en tanto que las restantes exportaciones tienen un comportamiento más fluctuante con respecto a la región con una tendencia al alza durante los dos últimos años.



Fuente: Elaboración propia con datos de Liga Industrial de Caña de Azúcar.

La región de estudio tiene una participación relativamente importante siendo la segunda en importancia después de la del Pacífico Seco, en cuanto a producción y exportaciones, esto se comprueba con el cuadro N° 20 en cuanto a su participación porcentual en la producción nacional.

### 7.2.1. Simulación

Se analizará el efecto que puede generar el sector azucarero, al variar los precios internacionales, sobre los otros sectores de la región, por motivo del encadenamiento entre las actividades. Lo anterior se simulará por medio de la aplicación de determinados porcentajes de variación en la matriz inversa de Leontief, previamente elaborada (de igual forma que para el caso de la simulación con el café se retoma la misma notación matricial). La variación se aplicará directamente en la casilla correspondiente al sector azúcar. Esto se plantea de esta forma, debido a que el sistema de comercialización del producto es muy particular, ya que son los ingenios los que procesan la caña de azúcar para obtener los derivados del mismo, en este caso azúcar.

Para realizar la simulación propuesta se tomarán en cuenta los siguientes supuestos:

- El supuesto principal que se tendrá en consideración es el de que la economía regional se comporta de acuerdo a expectativas adaptativas, es decir tienden a producirse situaciones que ya han ocurrido en el pasado.
- Se trabaja con precios anuales promedios del mercado preferencial de azúcar y el mundial. Los precios están medidos en dólares.
- Los precios se referirán a los precios FOB por bultos de 50 kgs. y se hace referencia a las exportaciones de azúcar, excluyéndose los otros subproductos que se derivan de la caña de azúcar.
- El comportamiento de los precios internacionales del azúcar muestra una tendencia oscilante. (Remitirse al comportamiento histórico del producto).
- La cuota exportable se supone fija debido a que la mayor parte de la producción de azúcar está destinada al mercado preferencial.
- Todos los supuestos del análisis insumo-producto se cumplen de igual manera para el análisis del experimento.

Se presentarán tres escenarios: El primero supone una reducción de un 7 % en los precios a los que se comercializa el azúcar en el mercado mundial, suponiendo un comportamiento idéntico al sucedido durante la zafra de 1991 a 1992. El segundo escenario, se supone optimista, contemplando un incremento de 19 % similar al ocurrido durante la zafra de 1994 a 1995. El tercer escenario es relativamente pesimista, suponiendo una reducción del 48 %, volviendo a caer a los precios de la zafra de 1987, bajo el supuesto que se reduzca la cuota fija del mercado preferencial y una inminente desgravación arancelaria motivada por la apertura comercial de este producto.

### ***7.2.2 Principales Resultados Obtenidos***

Los sectores que se ven más afectados en las tres simulaciones efectuadas son directamente el sector azúcar e indirectamente caña de azúcar, servicios y electricidad, éstos descritos en el orden de importancia que se obtuvieron de los resultados. Las reducciones absolutas medidas en millones de colones se pueden observar en el cuadro N° 21, cifras que a

primera vista parecen relativamente grandes, sin embargo al establecerse la relación correspondiente con el VBP de cada uno de los sectores afectados se obtiene una mejor interpretación.

**Cuadro N° 21**  
**Cuenca del Río Grande de San Ramón**  
**Simulación de las Variaciones en los Precios Internacionales del Azúcar:**  
**Principales Efectos sobre la Economía de la Región**  
**-en millones de colones-**

Sector I-P	Reducción de 7%		Aumento de 19%		Reducción de 48%	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
1 Azúcar	-98.24	2.21%	266.66	6.00%	-673.66	15.16%
2 Caña de Azúcar	-44.05	2.13%	119.57	5.78%	-302.07	14.60%
3 Servicios	-14.09	0.12%	38.25	0.47%	-96.64	1.20%
<b>Total Región</b>	<b>-172.97</b>	<b>0.16%</b>	<b>469.50</b>	<b>0.44%</b>	<b>-1186.11</b>	<b>1.10%</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de la matriz insumo-producto.

Con la reducción en los precios en un 7 % se genera una reducción de 0.16 % en el VBP de la región. El sector de azúcar se redujo en 2.21 %, caña de azúcar 2.13 % y servicios en 0.12 %. Esto permite inferir que esta reducción afecta relativamente muy poco a la región y por ende a los sectores mencionados. Lo rescatable de esta primera simulación es que permite indagar el efecto de la reducción en las exportaciones de azúcar sobre los otros sectores o sea el encadenamiento que existe entre las actividades.

La simulación de un crecimiento de un 19 % en los precios de las exportaciones de azúcar, generó un incremento de un 0.44 % sobre el VBP de la región. Los sectores que más se vieron afectados fueron como en el caso anterior azúcar con aproximadamente un 6 %, caña de azúcar 5.78 % y servicios 0.47 %. Como puede apreciarse tanto en la reducción de un 7 % y un crecimiento del 19 % de los precios de exportación de azúcar, los sectores tienen un comportamiento estructural similar en cuanto a lo que relativamente afecta a la estructura económica de la región.

El caso más significativo fue la simulación de una reducción del 48 % en los precios internacionales, ya que el VBP de la región se redujo aproximadamente en un 1.10 %. Los

sectores que se vieron afectados siguieron siendo los mismos, azúcar se redujo en 15.16 %, caña de azúcar 14.60 % y servicios 1.19 %.

Otra característica que es preciso tomar en cuenta en este análisis con los resultados de los experimentos, son los requerimientos totales hacia adelante y hacia atrás que presentan los sectores que se ven mayormente afectados.

Remitiéndose al cuadro N° 10 de requerimientos totales de los sectores productivos<sup>61</sup>, se observa que azúcar ocupa el segundo lugar con 1.77 requerimientos hacia atrás, caña de azúcar ocupa el lugar número 7 con 1.42 y este sector se ve directamente afectado por las simulaciones, debido a que es el principal proveedor del insumo para la agroindustria azucarera. En el caso de servicios ocupa el cuarto lugar con 1.63 requerimientos hacia atrás. Esto resume que los sectores que se han visto afectados están muy encadenados en la región en cuanto a su participación como muy buenos compradores. Estos requerimientos son necesarios en la medida que permiten generar un aumento en la producción para satisfacer la demanda de la región.

Si se analizan los requerimientos hacia adelante azúcar ocupa el lugar número 12 con 1.23, caña de azúcar el lugar 5 con 1.59 y servicios el primer lugar con 3.54. Esto evidencia que tan buen vendedores son estos sectores, lo que permite observar el relativo encadenamiento que se da entre dichas actividades.

Los resultados obtenidos permiten aproximarse a una conclusión, y es que la actividad del sector azucarero en la región en cuanto a exportador no se ve muy afectada por los experimentos antes propuestos. Es en el caso de un decrecimiento o un incremento sustancial en los precios internacionales de exportación del azúcar, que la estructura económica de la región se vería altamente afectada. Esto permite ratificar que una de las características importantes de la región de estudio es que el comportamiento en cuanto a producción y exportación de azúcar durante el último quinquenio ha sido relativamente estable con respecto a la producción de azúcar a nivel nacional.

---

<sup>61</sup>Ver página 77.



### 7.3. Contaminación del Aire en la Cuenca del Río Grande de San Ramón

Debido a que no hay una apropiada medición del deterioro del medio ambiente y a raíz de la preocupación por el aumento en la degradación de los recursos naturales, que conllevan a la reducción de las existencias como consecuencia del crecimiento económico y la apertura comercial, cuyas repercusiones se han profundizado en los años noventa, se ha hecho necesario iniciar la incorporación de cuentas que contabilicen el medio ambiente.

Básicamente, lo que se busca es ofrecer una información más realista sobre la situación de la región de estudio, que permita incorporar cuentas ambientales en la matriz de insumo-producto desde una perspectiva de sostenibilidad.

*“En la concepción de un Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrado (SCAEI), es recomendable que la economía no se considere únicamente como parte del medio, ni que el medio ambiente se considere en función de la utilidad económica. Esto implica, que el marco contable en el que se basen las decisiones políticas del país deben contribuir a determinar estrategias de desarrollo que establezcan un equilibrio entre la satisfacción de las necesidades humanas y el mantenimiento a largo plazo del capital natural y de sus funciones ambientales.”<sup>62</sup>*

En este sentido, un sistema de contabilidad que incorpore cuentas ambientales, para el caso de Costa Rica y la región de estudio, apoya las políticas del ámbito social, económico y ecológico, que ofrezca información que permita ayudar a identificar los cambios en la estructura productiva y la respectiva evolución económica.

---

<sup>62</sup>Costanza y otros (1991); Ahmad y otros (1989); Naciones Unidas (1994).

El método de insumo-producto continúa siendo el marco teórico económico más adecuado para analizar las interrelaciones entre el medio ambiente y la economía, ya que puede ampliarse para incluir los flujos de recursos naturales del medio natural como insumos de actividades económicas y los flujos o corrientes de residuos de las actividades de producción y consumo como un producto no requerido que puede regresar a la naturaleza<sup>63</sup>.

Debido a que la técnica es muy general, lo que se busca es introducir variables que cuantifiquen el nivel de contaminación y evaluar los efectos que se originen sobre la estructura productiva y económica de la región de estudio. Esto lo que permitirá es conocer más ampliamente la relación existente entre la producción, los desechos y los contaminantes, a la vez que se podrán estimar los efectos de los cambios en la demanda final, sobre todo en la demanda de recursos naturales. Para poder llegar a determinar este análisis, hay que remitirse a un ejercicio metodológico que ha retomado gran auge en la década de los noventa, en donde se citan dos métodos:

El primero se refiere a desarrollar tablas satélites<sup>64</sup>. A manera de referencia, de lo que se trata es de la desagregación de las tablas satélites independientes de aquella que aparece en la matriz de insumo-producto y tradicionalmente en la formulación de la matriz de contabilidad social convencional.

El segundo método, que para el caso del presente estudio es el que se aplicará, consiste en acoplar cuentas a la matriz de insumo-producto, esto lo que quiere decir es que se incluirán cuentas y módulos como apéndices a las cuentas que tradicionalmente se incorporan en la matriz básica<sup>65</sup>. Realmente lo que se está planteando es añadir cuentas en filas y columnas en la matriz con la salvedad de que el tipo de acoplamiento está

---

<sup>63</sup>Naciones Unidas (1994).

<sup>64</sup>Bartelmus, Stahmer, van Tongeren (1989); Keuning y de Ruijter (1991); Keuning (1992); Naciones Unidas (1993).

<sup>65</sup>Alarcón (1995).

pensado en términos no monetarios, lo que no necesariamente viene a alterar la matriz, más bien está complementándola.

**Diagrama N° 5**  
**Modelos de Insumo-Producto con**  
**Inclusión del Daño Ambiental**

Transacciones Intersectoriales	Demanda Final	Total	Descarga de desechos en el ambiente
Valor Agregado			
Total			

Debe tenerse en cuenta, que como no es posible sumar cuentas valoradas con medidas y unidades distintas, los totales de las cuentas en la matriz de insumo producto extendida contabilizan por separados los totales correspondientes; primero se totalizan los flujos monetarios de la matriz básica (total), en forma análoga a la matriz convencional, y después se totalizan los indicadores ambientales, los cuales aparecen en las últimas columnas (ver matriz de insumo-producto y contaminación del aire, anexo 1).

La presente aplicación se aboca a realizar una cuantificación de la contaminación del aire ocasionada por los sectores productivos de la región, como una manera alternativa de tratar un problema global desde una perspectiva regional. Además la presente simulación permitirá detectar cuales son los sectores de la región que generan mayor emisión de contaminantes del aire.

### 7.3.1 Efectos de la Contaminación Atmosférica en la Salud Respiratoria.

Los contaminantes que considerarán son: Óxidos de Nitrógeno, Óxidos de azufre, Monóxido de Carbono, Partículas e Hidrocarburos<sup>66</sup>.

#### A. Óxido de Nitrógeno ( $NO_x$ )

La fuente principal de emisiones de nitrógeno a la atmósfera debido a la acción del hombre es la utilización de combustibles fósiles en fuentes estacionarias (calefacción y electrogeneración) y motores de combustión interna.

Los efectos del  $NO_x$  en el aparato respiratorio incluyen cambios en la función pulmonar, alteraciones morfológicas, depresión de los mecanismos de defensa, edema<sup>67</sup> y, en concentraciones elevadas, la muerte.

La exposición al  $NO_x$  parece alterar el sistema inmune de los animales de experimentación, incrementándose su susceptibilidad a infecciones respiratorias virales y bacterianas en clara respuesta determinada por la dosis. Diversos resultados demuestran que la concentración tiene mayor influencia en la toxicidad de este gas que la duración de la exposición.

Los síntomas que se han encontrado con más frecuencia son: tos, disnea<sup>68</sup>, bronquitis crónica e incremento en las enfermedades respiratorias agudas; en casos graves se presentó la muerte por edema pulmonar o asfixia.

De acuerdo con la EPA<sup>69</sup>, en un estudio realizado en casas de familia, las exposiciones intermitentes de corta duración a este gas no disminuyen los mecanismos de

---

<sup>66</sup>Se utilizará indistintamente hidrocarburos e hidrocarburos.

<sup>67</sup>Hinchazón blanda de una parte del cuerpo.

<sup>68</sup>Dificultad para respirar.

<sup>69</sup>Environmental Protection Agency (1976).

defensa. Pero se demostró que los sujetos expuestos al  $\text{NO}_x$  tenían una mayor probabilidad de adquirir infecciones por virus A de la influenza.

### B. Óxido de Azufre ( $\text{SO}_x$ )

Las tres principales fuentes de  $\text{SO}_x$  a la atmósfera son: fuentes domésticas asociadas con la utilización de carbón y otros combustibles utilizados para la preparación de alimentos y calefacción; industrias entre las que se destacan los procesos de fundición y, por supuesto, los vehículos de combustión interna. También hay fuentes naturales de  $\text{SO}_x$  como los volcanes y las bacterias anaerobias.

Este contaminante ha sido rutinariamente medido en la atmósfera de muchas ciudades del mundo; mediante el análisis de estos datos se ha llegado a la conclusión de que hay un efecto de factores climáticos y de las inversiones de temperatura. Los efectos de los factores climáticos (baja temperatura, humedad elevada) sobre los niveles de  $\text{SO}_x$  se han correlacionado con ataques agudos de enfermedad respiratoria en niños y en adultos asmáticos.

Se han realizado muy pocos estudios para evaluar el comportamiento y niveles de este contaminante en la atmósfera intramuros; se sabe que cuando no hay dentro de las habitaciones una fuente importante de este gas, sus concentraciones son sólo del 20% con respecto a las del exterior. Es eficientemente absorbido por ropas, cortinas y muebles.

Los trabajadores expuestos a altas concentraciones de  $\text{SO}_x$  padecen de mucha tos, esputo<sup>70</sup> y disnea. En estudios experimentales se ha observado que la exposición prolongada únicamente a  $\text{SO}_x$  no produce cáncer.

---

<sup>70</sup> Arrojar por la boca las secreciones de las vías respiratorias.

### C. *Monóxido de Carbono (CO)*

El monóxido de carbono es un gas incoloro, inodoro e insípido, ligeramente menos denso que el aire. Es producto de la quema incompleta de combustibles que contienen carbono y de algunos procesos industriales; sin duda en las grandes ciudades la principal fuente de emisión de este gas la constituyen los motores de los vehículos de combustión interna. Entre las fuentes industriales encontramos principalmente la carbonización del combustible y la incineración de desechos, es importante mencionar que el CO también puede tener su origen en un proceso biológico como la oxidación del metano en la atmósfera, las emisiones de los océanos, las erupciones volcánicas y los incendios forestales, entre otros. A nivel intramuros, el funcionamiento defectuoso de cocinas y aparatos de calefacción domésticos, o la utilización de carbón o leña, pueden convertirse en una fuente importante de CO frecuentemente no detectada.

Las concentraciones de este gas en las zonas urbanas se relacionan estrechamente con la densidad del tránsito y factores climáticos, muestran gran variación dependiendo de la hora y la distancia a que se encuentren las fuentes; en general presentan dos valores máximos que corresponden a las horas de mayor densidad de tráfico: en la mañana y en la tarde.

Desde hace tiempo está bien documentado que el incremento importante de este gas en la atmósfera ocasiona síntomas y signos bien conocidos como cefalea<sup>71</sup>, cansancio, debilidad, náusea y, si las concentraciones altas persisten pueden conducir a la dificultad respiratoria, a la inhabilidad muscular, al colapso y a la muerte. Esto se presenta en concentraciones elevadas y en sitios cerrados.

Es importante mencionar que los efectos de este gas en las personas que residen a gran altitud son mayores que a quienes viven a nivel del mar. Lo mismo sucede con sujetos con problemas cardiovasculares y respiratorios.

---

<sup>71</sup> Dolor de cabeza.

En casos de intoxicación aguda por CO se han observado alteraciones funcionales cardíacas, como inestabilidad de la presión sanguínea, aceleración cardíaca, extrasistoles<sup>72</sup>, exacerbación de la angina de pecho, dilatación temporal del corazón y asma cardíaca.

El tabaquismo es un factor que merece especial atención al hablar de CO ya que el tabaco es una fuente importante de este gas. En estudios prospectivos se le ha identificado como uno de los principales riesgos en el desarrollo de las enfermedades coronarias.

La cantidad de CO que penetra en los pulmones depende de la forma en que se consume el tabaco, el modo de fumar y la profundidad de la inhalación. Entre los grupos de la población más susceptibles a los efectos del CO encontramos a los individuos con afecciones cerebro-vasculares, anemias y enfermedades pulmonares, mujeres embarazadas, fetos in útero, niños pequeños y adultos en edad avanzada.

Las mujeres embarazadas y sus fetos pueden sufrir exposiciones crónicas o agudas a CO procedentes del consumo materno de tabaco (además de nicotina) o de la contaminación ambiental. En general madres fumadoras tienen hijos con menor peso al nacer.

#### *D. Partículas Suspendidas (PART)*

Los contaminantes atmosféricos se pueden encontrar en forma de gases (CO, O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>) y como material particulado.

Las fuentes naturales de partículas son muy abundantes: erupciones volcánicas, incendios forestales, erosión de rocas y suelos, etc.,. Sin embargo en áreas urbanas la

---

<sup>72</sup> Contracción rítmica del corazón y las arterias.

fuente primaria es la quema de combustibles fósiles tanto en vehículos como en procesos químicos y físicos.

Observaciones muestran que aún las bajas concentraciones pueden reducir la función pulmonar en los niños e incrementar el riesgo de bronquitis y otras enfermedades respiratorias. Los síntomas con tos crónica, bronquitis y otras enfermedades pulmonares podrían estar asociadas al incremento en los niveles de estas partículas.

A nivel intramuros se ha encontrado una correlación positiva entre tabaquismo y concentración de nicotina en partículas constituyentes del polvo casero, lo que podría reflejarse en un consumo involuntario del compuesto. Hongos y bacterias también han sido encontrados en concentraciones considerables en ambientes intramuros, aunque no se conoce con exactitud su impacto sobre la salud.

La inhalación de polvos inorgánicos se ha relacionado directamente con alteraciones pulmonares como el enfisema<sup>73</sup>, las concentraciones de aluminio y sílice se incrementan con el consumo de tabaco.

#### *E. Hidrocarburos (HC)*

Los hidrocarburos representan un amplio espectro de compuestos orgánicos constituidos únicamente por átomos de carbono y de hidrógeno.

Las fuentes de HC a la atmósfera son muy variadas; van desde las naturales como los productos volátiles de vegetales hasta el material biológico en descomposición. Las fuentes incluyen transporte, producción y distribución de aceite y gas, utilización industrial y comercial de solventes orgánicos y procesamiento de alimentos.

---

<sup>73</sup> Hinchazón por infiltración de gases en un tejido.



### 7.3.2. *Actividad Económica e Impacto Ambiental*

Leontief y Ford (1972) computaron la emisión total de los cinco contaminantes del aire por sector productivo de la economía norteamericana para el año 1967, utilizando datos muestrales de emisión directa industria por industria. En un trabajo posterior se presenta un esfuerzo por cuantificar dichos coeficientes para la economía costarricense según la estructura de la matriz de insumo-producto<sup>74</sup>. Está claro que no son éstos los únicos elementos que dañan la atmósfera, pero todos ellos son importantes. La mayor parte de los índices de calidad del aire los consideran de manera explícita.

Para los propósitos del presente estudio se supone que los coeficientes directos de contaminación del aire de cada sector productivo de la región son los mismos estimados por Montiel y Vargas para el caso de Costa Rica (ver anexo 1, matriz de insumo-producto y contaminación del aire), ya que no se cuentan con las estimaciones respectivas para la zona de interés. Por lo tanto, los resultados basados en estos datos deben ser revisados cuando se cuente con coeficientes de contaminación que reflejen las verdaderas características tecnológicas de las empresas costarricenses.

En el anexo 3 (cuadro N° 8) se presentan los coeficientes totales de contaminación. Para dicha cuantificación se retoma el análisis de insumo-producto, el sistema matricial es el siguiente:

$$\mathbf{X} = \mathbf{E} * [\mathbf{I} - \mathbf{A}]^{-1}$$

Donde:

**X** es la matriz de coeficientes totales de contaminación por sector.

**E** representa la matriz de coeficientes directos de contaminación por sector Insumo-Producto.

**[ I - A ]<sup>-1</sup>** la matriz inversa de Leontief.

---

<sup>74</sup>Montiel y Vargas (1997).

**Cuadro N° 22**  
**Cuenca del Río Grande de San Ramón: Lugares Ocupados por cada Sector**  
**según Emisión de Contaminantes**  
**AÑO 1995**

SECTOR I/O	POSICIÓN				
	PART	SO <sub>x</sub>	HC	CO	NO <sub>x</sub>
1 Café	16	7	6	6	8
2 Caña de Azúcar	15	6	8	8	4
3 Granos Básicos	22	4	13	12	18
4 Ganadería	10	3	11	13	16
5 Silvicultura y Pesca	33	8	35	28	35
6 Otros Productos Agrícolas	13	5	16	11	15
7 Producción de Carne y Leche	26	20	31	33	34
8 Aceites Comestibles	30	23	28	32	30
9 Procesamiento de Café	18	9	7	7	9
10 Molinería de Granos	2	18	19	20	23
11 Panadería	19	22	20	21	24
12 Azúcar	12	11	5	5	5
13 Otros Productos Manufactureros	32	24	27	30	27
14 Bebidas	35	28	34	34	28
15 Productos de Tabaco	23	34	24	24	17
16 Textiles y Ropa	36	36	36	36	36
17 Cuero y Zapatos	14	30	15	18	13
18 Madera y Muebles	24	17	18	19	20
19 Papel e Imprenta	4	21	26	27	29
20 Químicos	9	13	14	15	14
21 Llantas	31	27	25	23	25
22 Caucho y Plástico	28	2	21	25	22
23 Vidrio y Cerámica	7	29	10	14	7
24 Materiales de Construcción	1	12	33	35	32
25 Metales Básicos	6	1	30	1	31
26 Bienes Eléctricos	27	19	23	10	21
27 Equipo de Transporte	34	33	32	26	33
28 Otras Manufacturas	25	32	29	31	26
29 Construcción	3	10	4	4	6
30 Banca, Finanzas y Seguros	21	25	17	17	10
31 Comercio	29	35	1	29	19
32 Transporte	8	14	2	2	1
33 Servicios	11	16	9	9	2
34 Electricidad	5	15	3	3	3
35 Propiedad de Vivienda	20	26	12	16	11
36 Gobierno General	17	31	22	22	12

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro N° 22 se establece el lugar ocupado por cada sector productivo según la emisión de contaminante. En el mismo se aprecia que los sectores de materiales de

construcción, molinería de granos y construcción se ubican como los principales emisores de partículas. Las industrias de metales básicos y de caucho y plástico ocupan los primeros lugares en óxidos de azufre. Los mayores emisores de hidrocarburos están concentrados en los sectores 31, 32 y 34. Como emisores de monóxido de carbono encontramos a los sectores de metales básicos, transporte y electricidad.

El hecho de que en emisión de óxido de nitrógeno aparezcan en los primeros lugares los sectores N° 32, 33 y 34 se explica por el hecho de que son los únicos que poseen coeficientes directos de contaminación como se aprecia en el anexo N° 1.

Es importante recalcar que los coeficientes de contaminación utilizados se alejan de las características tecnológicas de nuestro país, esto por la forma de cálculo de los mismos. Por lo tanto mientras no se cuente con datos más adecuados a nuestra economía los resultados deben estar sujetos a revisión y análisis de sensibilidad. Tal es el caso del sector de electricidad que, de acuerdo a la aplicación realizada, aparece como uno de los mayores emisores en tres de los cinco contaminantes. Este resultado sería válido para aquellos años en que la generación de electricidad por medio de combustibles fósiles haya sido significativa. En caso contrario no se podría hacer una afirmación de este tipo.

La utilidad del instrumento radica en establecer una relación funcional entre la producción y la contaminación que generan las diferentes actividades productivas. Un análisis similar al presentado anteriormente podría realizarse con cualquier otro tipo de contaminante. Esto a su vez permitiría establecer medidas correctivas de acuerdo a la severidad del daño que se está causando al medio ambiente (p.e. impuestos, leyes prohibitivas, etc.).

## **CONCLUSIONES**

## CONCLUSIONES

Como esfuerzo pionero la matriz de insumo-producto se convierte en un instrumento propicio para el análisis económico regional. Por un lado, se logró construir y ordenar una serie de estadísticas económicas relevantes para la región. Por otro, se obtuvo un registro de la disponibilidad de productos y sus distribución de acuerdo a los diferentes usos.

La matriz de insumo-producto construida es en sumo un instrumento de gran simplicidad y a la vez de gran utilidad a la hora de analizar la estructura económica de esta región en particular. Se convierte, de hecho, en un modelo idóneo para evaluar diversas políticas económicas, sobretodo para la toma de decisiones. Sin embargo, las conclusiones que de su uso se deriven deben relativizarse de acuerdo a la confiabilidad que se tenga acerca de la información estadística obtenida para llevar a cabo su elaboración.

Las simulaciones efectuadas a partir de la construcción de la matriz insumo-producto regional muestran que este modelo teórico-práctico posee una enorme utilidad para tales fines. De hecho, al simularse ciertos cambios en el comportamiento de las distintas rama se obtiene una medida aproximada de los efectos no sólo directos, sino también indirectos producto de tales variaciones.

La estructura productiva de la Cuenca del Río Grande de San Ramón presenta como sector más importante al sector agrícola destacando el café con una participación equivalente a un 38% de VBP del sector, la ganadería 35% y otros productos agrícolas 18% (frutas, hortalizas, etc.). Seguidamente se encuentra el sector industrial donde destacan el procesamiento de café con un 39% del VBP sectorial, textiles y ropa 27% y azúcar 11%. En tercer lugar de importancia se encuentra el sector servicios, en cuya estructura se destaca la rama servicios con 36% de VBP del mismo sector, gobierno 26% y electricidad 14%.

En cuanto al valor agregado generado por los distintos sectores se tiene el siguiente orden de importancia: En el agrícola destacan café con 44%, otros productos agrícolas con 26% y

ganadería con un 18%. En el sector industrial, textiles y ropa con 32%, procesamiento de café 26% y azúcar 14%. En el sector servicios, el gobierno con 33%, servicios con 23% y electricidad con 17%.

Las ramas más importantes en cuanto al consumo intermedio en orden descendente son: procesamiento de café, café, otros productos agrícolas y el gobierno. Las ventas intermedias reportan como ramas más significativas a café, servicios, textiles, ropa y electricidad. Los principales exportadores de la región son las ramas de procesamiento de café, otros productos agrícolas, azúcar y la rama de textiles y ropa. Esta última es la que destaca como principal importadora de la región. Siguen en orden de importancia otros productos agrícolas, metales básicos y equipo de transporte.

La región muestra tener una balanza comercial positiva. El sector industrial es el único exportador neto, ya que los sectores de agricultura y de servicios resultaron ser deficitarios. Cabe resaltar el caso de la rama de textiles y ropa, que a pesar de ser la principal exportadora se presenta como una industria de toque final por la presencia de un alto componente importado pero con una escasa compra de materias primas dentro de la región.

Por medio del análisis de la estructura económica global, se puede inferir que la región es eminentemente agrícola, en donde se destaca como rama principal el café. La zona presenta encadenamientos significativos hacia atrás a nivel de la agricultura y la agroindustria. Las tres ramas que presentan mayores encadenamientos hacia atrás son las de procesamiento de café, azúcar y construcción. Si se considera la variabilidad que cada una de estas ramas presenta se obtiene un resultado similar ya que en orden de importancia procesamiento de café, construcción y azúcar son las ramas menos variables de las 36 que componen la economía regional, razón por la cual sus niveles de encadenamientos hacia atrás son significativos y las sitúa en un puesto primordial como ramas compradoras y generadoras de compras.

A partir de la comparación con los datos de las cuentas nacionales se encontró que los indicadores macroeconómicos relevantes de la región se aproximan a un 3% de participación

relativa con respecto al país. Sectorialmente se observa una mayor participación de la agricultura (8% aproximadamente), con respecto a los otros sectores (industria y servicios) en la producción nacional, lo cual confirma el carácter agrícola de la región.

Al observar los índices de encadenamiento hacia adelante las ramas que ocuparon los tres primeros lugares fueron servicios, textiles, ropa y café. Esta situación confirma los resultados que se obtuvieron al analizar los índices de requerimientos hacia adelante y las distintas relaciones intersectoriales originadas a partir del análisis de los coeficientes técnicos. Las ramas anteriormente mencionadas también presentan los menores índices de variabilidad hacia atrás, a excepción del café que es relegado por la presencia de la rama de electricidad. Un análisis minucioso de los encadenamientos hacia atrás hacia adelante muestra que en la región de estudio los encadenamientos más fuertes son los encadenamientos hacia adelante, lo que denota su naturaleza de grandes vendedores (en relación con la totalidad de las ramas). En términos generales puede afirmarse que la región presenta una alta integración vertical de su economía.

El sector servicios tiene los mayores encadenamientos hacia adelante. Dentro del sector servicios se incorporó el gobierno general y a pesar de que su presencia es significativa a nivel de toda la región no es un sector dinamizador de la economía como lo demostraron sus niveles de encadenamientos intersectoriales.

A partir de la simulación efectuada de variación en los precios internacionales del café se obtuvo que los efectos sobre los indicadores económicos de la economía regional son muy significativos, lo que muestra una gran dependencia de este producto tradicional de exportación. Los sectores de café y procesamiento de café presentan un alto grado de integración con el resto de los sectores productivos y se constituyen en uno de los ejes en torno al cual puede gestarse un desarrollo económico regional equilibrado, siempre y cuando se logren mitigar los efectos negativos en el medio ambiente que su producción conlleva a través de la puesta en práctica de las medidas que entre la sociedad civil, las empresas y organismos nacionales e internacionales se han dispuesto.

La simulación de una variación en los precios internacionales del azúcar, mostró resultados poco significativos en cuanto a encadenamientos sobre las otras ramas de la región. En orden de importancia se vio afectada directamente la rama de azúcar e indirectamente la de caña de azúcar, servicios y electricidad. Esto por cuanto se sitúa como una rama agroindustrial, en donde la principal fuente de insumo es la caña de azúcar y requiere de las ramas antes mencionadas para la elaboración y distribución del producto final. De acuerdo con los resultados se evidencia que tiene que ocurrir un decrecimiento o un incremento muy brusco en los precios internacionales para que la totalidad de la región se afecte significativamente, esto se da por la relativa participación que tiene el azúcar en la economía nacional. Lo importante de este tipo de análisis es que muestra que el sector azúcar de la región ocupa el segundo lugar a nivel nacional y ha tenido el comportamiento más estable en los últimos cinco años en cuanto a producción y exportaciones.

Se intentó incluir los problemas ambientales por medio del estudio de la contaminación del aire generada por las actividades productivas de la región, mostrándose la importancia estratégica del análisis de insumo-producto en esta temática. La contaminación de una actividad específica no se ve como un fenómeno aislado sino mas bien de forma integrada al aparato productivo del sistema económico.

A nivel nacional, la contaminación del aire que está siendo objeto de estudio es la generada por fuentes móviles. La contaminación del aire generada por actividades productivas (fuentes fijas) no es considerada como un problema serio por lo que las regulaciones en cuanto a niveles máximos permisibles para fuentes fijas no estaban claras. Dada esta limitación se optó por generar un ordenamiento de las actividades más contaminantes a las menos contaminantes, sin llegarse a determinar si el problema es o no severo en la región. El objetivo era demostrar que la integración de estadísticas ambientales con el análisis de insumo-producto se puede hacer de una manera sencilla (siempre y cuando se tengan los datos necesarios) y en este sentido la experiencia se considera como exitosa.



## BIBLIOGRAFÍA

Ahmad, Y.; S El Serafy, and E. Luts eds. (1989). "Environmental Accounting for Sustainable Development". Washington, D.C.: The World Bank/UNEP

Alarcón, J. et al. (1996). "La Matriz de Contabilidad Social y las Extenciones a los Sistemas de Indicadores Socioeconómicos y Medioambientales". Ponencia preparada para el Primer Congreso Europeo de Latinoamericanistas "América Latina: Realidades y Perspectivas". Salamanca, España; 26-29 de junio de 1996.

Arguedas, R. y Bontempo, J. (Noviembre 1985). "Características Económicas de la Pequeña Industria en Costa Rica durante el año 1994". IICE/UCR. San José, Costa Rica.

Astori, D. (1990). "Enfoque Crítico de los Modelos de Contabilidad Social". Siglo XXI editores. México.

Badilla, M. y Montiel, N. (Julio de 1991). "Estudio de la Influencia de los Factores de Producción en el Comercio Exterior de Costa Rica y Prueba Empírica del Teorema H-O-V". Tesis para optar por el grado de Licenciatura en Economía. Universidad de Costa Rica.

Barros de Castro, A. y Lessa, C. (1979). "Introducción a la Economía. Un Enfoque Estructuralista". 29ª edición. Siglo XXI editores. México.

Bartelmus et al. (1991). "Integrated Environmental and Economic Accounting: Framework for the SNA Satellite System".

Blaug, M. (1985). "Teoría Económica en Retrospectiva". Fondo de Cultura Económica, México D.F.. Primera edición en español.

Bulmer Thomas, V. (1976). "An Input-Output Planning Model For Costa Rica". Tesis Doctoral, Oxford.

Centro para la Promoción de las Exportaciones e Inversiones [CENPRO] (1996). "Principales Indicadores Económicos de Costa Rica". San José, Costa Rica.

Centro de Investigaciones del Café [CICAFE] (1994). "Misión de Identificación: Tratamiento de las Aguas Residuales del Café en Costa Rica. Informe Final". San José, Costa Rica.

Chenery, H.B y Clark, P.G. (1980). "Economía Interindustrial". Fondo de Cultura Económica, México.

Comisión Económica para América Latina y El Caribe [CEPAL] (1992). "Tendencia Recientes de los Precios Internacionales de los Productos de Exportación de Centroamérica y Principales Repercusiones Económicas". México.

\_\_\_\_\_ (1996). "Costa Rica: Evolución Económica durante 1995". México.

Costanza, R. et al. (1991). "Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability". New York: Columbia University Press.

Dervis, K., J: De Melo y S. Robinson (1982). "General Equilibrium Models for Development Policy". Cambridge University Press, Cambridge.

D.I.A. Inc. (1986). "Economist' TOOLKIT". Canadá.

Dirección General de Estadística y Censos [DGEC] (1984). "Censo de la Población". San José, Costa Rica.

\_\_\_\_\_ (Julio de 1996). “Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples. Módulo de Empleo”. San José, Costa Rica.

\_\_\_\_\_ (Setiembre de 1996). “Costa Rica: Cálculo de la Población por Provincia, Cantón y Distrito al 1º de Enero de 1996”. San José, Costa Rica.

Ekelund, R. y Hébert, R. (1992). “Historia de la Teoría Económica y su Método”. Mac Graw Hill Interamericana, Barcelona. Tercera edición.

García, N. y Marfán, M. (1987). “Estructuras Industriales y Eslabonamientos de Empleo”. Fondo de Cultura Económica. México.

Gutiérrez M., R. (1994). “El Mercado Internacional de Café”. Tesis de grado par optar por el título de Licenciada en Economía. Universidad de Costa Rica.

Hazari, B. (1970). “Empirical Identification of Key Sectors in the Indian Economy”. En: The Review of Economics and Statistics. Número3, agosto 1970.

Instituto Centroamericano de Administración de Empresas [INCAE] (1992). “La Industria de Azúcar en Guatemala (Diagnóstico)”. Guatemala.

Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas [IICE], Universidad de Costa Rica (1959). “El Desarrollo Económico de Costa Rica. Estudio N° 2, Sector Industrial de la Economía Costarricense con un Modelo Global del Sistema Económico”. San José, Costa Rica.

\_\_\_\_\_ (Diciembre 1980). “Antecedentes y Metodología en la Actualización de una Tabla de Insumo-Producto para Costa Rica”. Documento de Trabajo N° 17. San José, Costa Rica.

\_\_\_\_\_ (Febrero 1985). "Cuentas Nacionales e Insumo-Producto en Costa Rica: Primeros Pasos para una Actualización. Documento de Trabajo N° 82. San José, Costa Rica.

\_\_\_\_\_ (Junio 1985). "Metodología para la Actualización de un Modelo de Insumo-Producto para Costa Rica". Documento de Trabajo N° 82. San José, Costa Rica.

\_\_\_\_\_ (Octubre 1986). "Los Resultados de la Actualización de un Modelo de Insumo-Producto para Costa Rica 1980". Documento de Trabajo N° 91. San José, Costa Rica.

Instituto del Café de Costa Rica [ICAFFE] (1995). "Informe de la Actividad Cafetalera". San José, Costa Rica.

\_\_\_\_\_ (1996). "Análisis del Registro de entregadores de Café, Cosecha 1994-1995". San José, Costa Rica.

Isard, W. and Lanford, T. (1971). "Regional Input-Output Study: Recollections, Reflections, and Diverse Notes on the Philadelphia Experience". The Massachusetts Institute of Technology. United States of America.

Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar [LAICA] (1996). "Informe Anual de Labores, Zafra 1994-1995". San José, Costa Rica.

Leiva, C., Rodríguez, C. y Vargas J.R. (1972). "Un Modelo de Insumo-Producto para Costa Rica: Un Ensayo de Economía Interindustrial". Tesis de grado par optar por el título de Licenciatura en Economía. Universidad de Costa Rica.

Leontief, W. (1936). "Quantitative Input-Output Relations in the Economic System of the United States".

\_\_\_\_\_ (1941). "The Structure of the American Economy, 1919-1929". Oxford University Press.

\_\_\_\_\_ y Ford (1972). "Air Pollution and Economic Structure: Empirical Results of Input-Output Computations". En: Input-Output Economics, por W. Leontief. Oxford University Press, second edition. 1986.

\_\_\_\_\_ (1975). "Análisis Económico Input-Output". Editorial Ariel, España.

Lora, E. (1987). "Técnicas de Medición Económica: Metodología y Aplicaciones en Colombia". Siglo XXI editores, Colombia.

Montiel, N. y Vargas, J.R. (1996). "Desarrollo Económico y Medio Ambiente". (Documento por publicar).

Muñoz, C. (1989). "Introducción a la Economía Aplicada". Editorial Espasa-Calpe, S.A.. Biblioteca de Economía. Serie Manuales. Madrid, España.

Oficina de Planificación Nacional y Política Económica [OFIPLAN] (1974). "Experiencia de Costa Rica en los Modelos de Insumo-Producto. Mimeo.

Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible [ProDUS/UCR] (Julio de 1995). "Propuesta de la Fase II. Modelo de Desarrollo Regional Sostenible (MDSR-CR) en la Cuenca del Río Grande de San Ramón, Costa Rica". Universidad de Costa Rica. Documento sin publicar.

\_\_\_\_\_ (1995). "Final Report: Phase I. Volume I-V". Universidad de Costa Rica. Documento sin publicar.

\_\_\_\_\_ (1997). "Evaluación de Usos de la Tierra en la Cuenca del Río Grande de San Ramón". Universidad de Costa Rica. Documento sin publicar.

Quesada, J.L. (1986). "La Agroindustria Azucarera: Transformación y Modernización en el Marco de la Apertura Comercial en Costa Rica, 1982-1995". Tesis para optar por el grado de Licenciado en Economía. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.

Richardson, H. (1969). "Regional Economics". Praeger Publishers. New York, U.S.A.

Suárez, L y Garcia, L. (1992). "La Estructura de la Industria Azucarera en Costa Rica: Un enfoque de Organización Industrial". Tesis para optar por el grado de Licenciado en Economía. Universidad de Costa Rica.

United Nations (1993-1994). "Integrated Environmental and Economic Accounting: Handbook of National Accounting". New York.

## **ANEXOS**

## **ANEXO 1**



**Cuenca del Río Grande de San Ramón: Matriz de Insumo-Producto.**  
-millones de colones corrientes, 1995-

	1. Café	2. Caña de Azúcar	3. Granos Básicos	4. Ganadería	5. Silvicultura Pesca	6. Otros Productos Agrícolas	7. Producción de Carne y Leche	8. Aceites Comestibles	9. Procesamiento de Café	10. Molinería de Granos	11. Panadería	12. Azúcar	13. Otros Productos Manufactureros	14. Bebidas	15. Productos de Tabaco	16. Textiles y Ropa	17. Cuero y Zapatos	18. Madera y Muebles	
1. Café	435.05	0.00	0.00	0.00	0.00	190.20	0.00	0.00	11453.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2. Caña de Azúcar	0.00	70.68	0.00	0.00	0.00	73.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1924.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3. Granos Básicos	0.00	0.00	193.82	454.05	0.26	0.00	0.00	0.28	0.00	33.76	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4. Ganadería	0.00	0.00	0.00	992.59	6.29	0.00	61.50	0.00	0.00	0.00	14.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5. Silvicultura Pesca	0.00	0.00	0.00	0.00	1.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	173.76	0.00
6. Otros Productos Agrícolas	0.00	0.00	0.00	355.60	0.26	1419.10	0.01	12.53	0.00	17.61	0.91	0.00	0.79	0.00	0.00	0.00	1.40	0.00	0.00
7. Producción de Carne y Leche	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.04	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.37	0.00	0.00
8. Aceites Comestibles	0.00	0.00	0.00	19.63	0.02	0.00	0.00	0.52	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9. Procesamiento de Café	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10. Molinería de Granos	0.00	0.00	0.00	220.09	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.18	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
11. Panadería	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12. Azúcar	0.00	0.00	0.00	861.72	0.68	0.00	0.10	0.00	0.00	0.27	25.35	30.93	0.80	11.26	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
13. Otros Productos Manufactureros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.01	0.00	0.00	0.07	0.37	0.00	0.01	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14. Bebidas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15. Productos de Tabaco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
16. Textiles y Ropa	2035.15	0.00	202.03	0.00	2.08	1590.70	0.00	0.00	543.48	10.66	0.16	11.57	0.00	0.01	0.00	15.35	10.16	22.78	0.00
17. Cuero y Zapatos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	5.77	0.27	0.00
18. Madera y Muebles	99.62	5.43	0.00	1.58	0.00	42.40	0.00	0.00	7.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	5.00	0.00
19. Papel e Imprenta	1.10	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00	0.00	0.12	0.00	0.01	1.58	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
20. Químicos	31.94	2.07	1.52	1.26	0.00	7.89	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.06	0.00
21. Llantas	14.23	2.53	0.51	0.08	0.15	2.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22. Caucho y Plástico	0.00	0.00	0.00	0.05	0.01	2.49	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.02	0.00
23. Vidrio y Cerámica	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.26	0.00	0.00	0.03	0.08	0.00
24. Materiales de Construcción	0.00	0.00	0.00	15.34	0.00	58.03	0.00	0.00	0.39	0.01	0.00	9.66	0.00	0.14	0.00	0.29	0.13	0.00	0.00
25. Metales Básicos	160.29	11.90	3.07	4.87	0.57	71.68	0.00	0.01	0.29	0.11	0.03	41.37	0.02	0.04	0.13	0.07	0.05	0.75	0.00
26. Bienes Eléctricos	0.00	0.00	0.00	0.04	0.01	1.28	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	1.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27. Equipo de Transporte	0.00	0.00	0.00	0.21	0.11	6.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28. Otras Manufacturas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00
29. Construcción	0.85	0.78	0.10	0.02	0.00	1.22	0.00	0.00	2.43	0.00	0.00	2.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00
30. Banca, Finanzas y Seguros	10.84	1.17	1.01	2.49	0.03	24.29	0.00	0.00	2.75	0.02	0.02	3.47	0.00	0.01	0.00	0.00	0.03	0.07	0.00
31. Comercio	90.33	6.42	3.81	14.52	0.18	38.15	0.00	0.07	25.31	0.06	0.15	5.20	0.01	0.04	0.08	0.03	0.20	0.31	0.00
32. Transporte	108.39	12.59	3.89	4.15	0.03	20.98	0.00	0.04	38.74	0.03	0.11	50.83	0.00	0.05	0.11	0.04	0.12	0.90	0.00
33. Servicios	1252.59	375.77	0.00	5.69	2.14	560.82	0.07	0.24	0.00	2.25	0.98	65.12	0.46	3.56	9.48	0.91	4.69	9.78	0.00
34. Electricidad	1010.36	85.53	30.64	147.29	0.05	289.40	0.07	0.38	249.42	2.15	2.17	320.86	0.09	0.53	1.39	1.01	1.88	10.32	0.00
35. Propiedad de Vivienda	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.56	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	1.19	0.00
36. Gobierno General	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Compras Intermedias</b>	<b>5250.75</b>	<b>574.87</b>	<b>440.40</b>	<b>3101.31</b>	<b>14.35</b>	<b>4400.94</b>	<b>61.78</b>	<b>14.26</b>	<b>12323.86</b>	<b>67.02</b>	<b>49.28</b>	<b>2469.55</b>	<b>17.65</b>	<b>15.95</b>	<b>11.39</b>	<b>17.45</b>	<b>25.16</b>	<b>225.66</b>	<b>0.00</b>
<b>Valor Agregado Trabajo</b>	<b>6519.68</b>	<b>684.93</b>	<b>220.16</b>	<b>1130.82</b>	<b>17.80</b>	<b>2938.02</b>	<b>342.26</b>	<b>1.70</b>	<b>538.53</b>	<b>25.95</b>	<b>134.38</b>	<b>405.46</b>	<b>56.62</b>	<b>238.86</b>	<b>1.69</b>	<b>2282.67</b>	<b>6.99</b>	<b>181.11</b>	<b>0.00</b>
<b>Valor Agregado Capital</b>	<b>3882.83</b>	<b>621.78</b>	<b>198.75</b>	<b>2773.54</b>	<b>53.84</b>	<b>2640.68</b>	<b>224.26</b>	<b>4.86</b>	<b>1443.44</b>	<b>41.53</b>	<b>97.60</b>	<b>1177.03</b>	<b>82.80</b>	<b>533.47</b>	<b>8.07</b>	<b>2226.32</b>	<b>12.66</b>	<b>163.48</b>	<b>0.00</b>
<b>Impuestos Indirectos</b>	<b>487.85</b>	<b>136.49</b>	<b>316.93</b>	<b>479.53</b>	<b>658.86</b>	<b>737.89</b>	<b>87.71</b>	<b>218.41</b>	<b>1726.64</b>	<b>120.02</b>	<b>186.01</b>	<b>358.55</b>	<b>60.76</b>	<b>2.73</b>	<b>208.97</b>	<b>3.14</b>	<b>27.74</b>	<b>89.21</b>	<b>0.00</b>
<b>Importaciones Regionales</b>	<b>169.59</b>	<b>50.52</b>	<b>32.00</b>	<b>343.29</b>	<b>12.35</b>	<b>4509.70</b>	<b>70.21</b>	<b>1.80</b>	<b>89.55</b>	<b>33.03</b>	<b>6.03</b>	<b>33.88</b>	<b>135.73</b>	<b>123.86</b>	<b>2.80</b>	<b>6471.56</b>	<b>12.93</b>	<b>35.90</b>	<b>0.00</b>

	20. Químicos	21. Lijas	22. Caucho y Plástico	23. Vidrio y Cerámica	24. Materiales de Construcción	25. Metales Básicos	26. Bienes Eléctricos	27. Equipo de Transporte	28. Otras Manufacturas	29. Construcción	30. Banca, Finanzas y Seguros	31. Comercio	32. Transporte	33. Servicios	34. Electrónica	35. Propiedad de Vivienda	36. Gobierno General	Ventas Intermedias	Consumo Privado	Consumo Pú
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12078.52	0.31	
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2068.60	0.00	
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.24	684.64	523.56	
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1074.94	6681.12	
	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.18	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	178.22	31.18	
	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.12	0.00	0.00	0.00	0.00	3.97	0.00	0.00	12.03	0.00	1832.90	5963.43	
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	1.27	0.00	1.90	197.25	
	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.22	21.10	26.09	
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.41	2707.33	
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	223.59	63.09	
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	35.69	
	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.00	954.38	2096.40	
	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.73	33.29	
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.19	70.98	
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	8.38	
	4.66	9.36	0.65	0.00	0.83	3.69	1.52	2.23	17.48	2.72	6.48	0.40	5.34	413.22	1.46	0.00	63.64	4977.81	3874.12	
	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.13	0.07	0.01	0.01	13.34	0.00	0.00	3.37	23.28	40.11	
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.31	0.00	0.33	0.25	28.28	0.16	0.00	0.27	2.31	0.69	0.00	2.16	196.24	29.49	
	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.00	0.05	0.08	0.01	0.01	1.24	0.13	0.00	0.09	4.57	0.61	
	0.12	0.01	0.01	0.04	0.00	0.02	0.01	0.02	0.00	0.29	0.01	0.00	0.02	1.22	0.09	0.00	0.31	47.32	1.64	
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.17	0.00	0.62	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	1.18	22.89	1.82	
	0.03	0.08	0.00	0.00	0.00	0.10	0.06	0.00	0.00	0.31	0.03	0.01	0.02	1.77	0.05	0.00	0.00	5.16	0.03	
	0.36	0.00	0.00	3.84	0.00	0.45	0.36	0.25	0.00	16.04	0.00	0.01	0.00	36.86	0.56	0.00	0.00	59.31	2.49	
	0.52	0.00	0.00	2.04	0.85	0.00	0.00	0.00	0.23	150.01	0.32	0.00	0.15	4.58	33.12	0.00	13.23	289.04	59.38	
	0.18	0.12	0.01	0.07	0.05	16.88	1.83	0.73	0.10	52.22	0.23	0.03	1.34	25.01	0.97	0.00	2.10	397.15	4.06	
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.32	0.02	0.00	2.30	0.02	0.00	0.18	5.13	0.63	0.00	0.60	12.32	6.30	
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.79	0.00	5.72	0.08	0.00	3.33	15.15	0.43	0.00	0.74	37.39	11.37	
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.02	0.20	0.07	0.08	0.00	0.01	7.25	0.09	0.00	1.22	9.28	11.56	
	0.04	0.01	0.00	0.07	0.00	0.42	0.07	0.10	0.01	3.37	0.57	0.06	0.53	9.34	4.68	2.32	0.25	68.06	5.72	
	0.35	0.06	0.05	0.82	0.04	0.43	0.16	0.03	0.11	16.32	0.43	0.03	1.27	23.15	2.53	0.94	2.35	233.93	5.51	
	0.11	0.01	0.02	0.57	0.12	1.13	0.24	0.23	0.02	14.59	2.02	0.04	2.42	63.68	4.86	2.46	1.32	334.85	84.09	
	4.07	0.12	0.68	14.86	1.74	7.89	3.86	2.58	1.17	93.06	50.34	6.37	262.91	1786.50	345.73	183.47	517.15	5577.06	1927.15	
	2.00	1.16	0.28	2.43	0.98	10.40	1.34	2.99	0.70	19.33	8.06	0.96	16.87	194.37	52.10	118.72	34.11	2620.86	656.83	
	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.86	0.07	1.71	0.00	9.77	5.35	2.25	11.63	1055.32	28.43	0.00	29.18	1146.40	1511.53	
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	344.14	551
2	13.58	10.93	1.75	24.78	4.65	42.93	9.87	16.30	28.40	420.48	74.34	10.17	307.42	3663.62	476.55	308.38	712.22	35208.61	27016.67	551
7	5.27	1.64	4.42	8.93	85.26	49.52	10.13	35.98	11.94	229.12	114.28	6.40	198.79	1599.07	820.59	0.00	5209.11			
0	9.00	10.42	12.13	15.61	141.48	114.50	33.07	13.05	30.51	22.02	143.10	3.41	129.45	1331.87	1800.75	2307.53	0.00			
8	2.25	88.21	1.81	22.57	96.93	8.03	8.38	4.02	138.49	86.01	186.78	220.89	408.15	703.63	79.57	42.89	0.00			
9	61.78	17.46	15.05	38.88	167.67	2943.33	138.07	993.69	98.95	12.78	8.18	2.05	136.51	762.21	104.16	0.00	7.52			
6	91.88	128.66	35.16	110.76	495.99	3158.31	199.53	1063.03	308.30	770.41	526.68	242.92	1180.33	8060.40	3281.63	2658.81	5928.84			

25 Metales Básicos	26 Bienes Eléctricos	27 Equipo de Transporte	28 Otras Manufacturas	29 Construcción	30 Banca, Fianzas y Seguros	31 Comercio	32 Transporte	33 Servicios	34 Electricidad	35 Propiedad de Vivienda	36 Gobierno General	Ventas Intermedias	Demanda Final				Valor Bruto de Producción
													Consumo Privado	Consumo Público	Inversión	Exportaciones Totales	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12078.52	0.31	0.00	4231.87	0.00	16310.70
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2068.60	0.00	0.00	0.00	0.00	2068.60
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.24	684.64	523.56	0.00	0.00	0.04	1208.23
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1074.94	6681.12	0.00	0.00	72.42	7828.48
0.00	0.00	0.00	0.00	3.18	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	178.22	31.18	0.00	524.45	23.35	757.20
0.00	0.00	0.00	8.12	0.00	0.00	0.00	0.00	3.97	0.00	0.00	12.03	1832.90	5963.43	0.00	3046.19	4384.70	15227.22
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	1.27	1.90	197.25	0.00	562.25	24.82	786.23
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.22	21.10	26.09	0.00	193.11	0.73	241.04
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.41	2707.33	0.00	0.00	13399.29	16122.02
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	223.59	63.09	0.00	0.00	0.85	287.54
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	35.69	0.00	436.80	0.76	473.30
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.00	954.38	2096.40	0.00	0.00	1393.69	4444.47
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.73	33.29	0.00	299.51	20.03	353.55
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.05	0.19	70.98	0.00	841.92	1.79	914.87
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	8.38	0.00	224.25	0.23	232.91
3.69	1.52	2.23	17.48	2.72	6.48	0.40	5.34	413.22	1.46	0.00	63.64	4977.81	3874.12	0.00	1475.04	674.18	11001.15
0.00	0.00	0.08	0.00	0.13	0.07	0.00	0.01	13.34	0.00	0.00	3.37	23.28	40.11	0.00	4.07	18.02	85.48
0.31	0.00	0.33	0.25	28.28	0.16	0.00	0.27	2.31	0.69	0.00	2.16	196.24	29.49	0.00	465.98	3.65	695.35
0.02	0.02	0.00	0.00	0.05	0.08	0.01	0.01	1.24	0.13	0.00	0.09	4.57	0.61	0.00	67.18	0.30	72.66
0.02	0.01	0.02	0.00	0.29	0.01	0.00	0.02	1.22	0.09	0.00	0.31	47.32	1.64	0.00	42.60	0.33	91.88
0.08	0.00	0.17	0.00	0.62	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	1.18	22.89	1.82	0.00	102.30	1.65	128.66
0.10	0.06	0.00	0.00	0.31	0.03	0.01	0.02	1.77	0.05	0.00	0.00	5.16	0.03	0.00	29.17	0.80	35.16
0.45	0.36	0.25	0.00	16.04	0.00	0.01	0.00	36.86	0.56	0.00	0.00	59.31	2.49	0.00	43.75	5.21	110.76
0.00	0.00	0.00	0.23	150.01	0.32	0.00	0.15	4.58	33.12	0.00	13.23	289.04	59.38	0.00	115.01	32.56	495.99
16.88	1.83	0.73	0.10	52.22	0.23	0.03	1.34	25.01	0.97	0.00	2.10	397.15	4.06	0.00	2750.94	6.16	3158.31
0.16	0.32	0.02	0.00	2.30	0.02	0.00	0.18	5.13	0.63	0.00	0.60	12.32	6.30	0.00	179.67	1.23	199.53
0.00	0.00	4.79	0.00	5.72	0.08	0.00	3.33	15.15	0.43	0.00	0.74	37.39	11.37	0.00	1014.05	0.22	1063.03
0.08	0.00	0.02	0.20	0.07	0.08	0.00	0.01	7.25	0.09	0.00	1.22	9.28	11.56	0.00	285.16	2.30	308.30
0.00	0.00	0.02	0.00	2.10	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.15	10.45	0.63	0.00	759.31	0.02	770.41
0.42	0.07	0.10	0.01	3.37	0.57	0.06	0.53	9.34	4.68	2.32	0.25	68.06	5.72	0.00	452.17	0.72	526.68
0.43	0.16	0.03	0.11	16.32	0.43	0.03	1.27	23.15	2.53	0.94	2.35	233.93	5.51	0.00	0.00	3.48	242.92
1.13	0.24	0.23	0.02	14.59	2.02	0.04	2.42	63.68	4.86	2.46	1.32	334.85	84.09	0.00	733.94	27.45	1180.33
7.89	3.86	2.58	1.17	93.06	50.34	6.37	262.91	1786.50	345.73	183.47	517.15	5577.06	1927.15	0.00	0.00	556.19	8060.40
10.40	1.34	2.99	0.70	19.33	8.06	0.96	16.87	194.37	52.10	118.72	34.11	2620.86	656.83	0.00	0.00	3.95	3281.63
0.86	0.07	1.71	0.00	9.77	5.35	2.25	11.63	1055.32	28.43	0.00	29.18	1146.40	1511.53	0.00	0.00	0.87	2658.81
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	344.14	5584.71	0.00	0.00	5928.84
42.93	9.87	16.30	28.40	420.48	74.34	10.17	307.42	3663.62	476.55	308.38	712.22	35208.61	27016.67	5584.71	18880.69	20661.96	107352.64
49.52	10.13	35.98	11.94	229.12	114.28	6.40	198.79	1599.07	820.59	0.00	5209.11						
14.50	33.07	13.05	30.51	22.02	143.10	3.41	129.45	1331.87	1800.75	2307.53	0.00						
8.03	8.38	4.02	138.49	86.01	186.78	220.89	408.15	703.63	79.57	42.89	0.00						
43.33	138.07	993.69	98.95	12.78	8.18	2.05	136.51	762.21	104.16	0.00	7.52						
58.31	109.52	1063.02	208.20	770.41	526.68	242.02	1180.33	8060.40	3281.63	2658.81	5928.84						









Cuenca del Río Grande de San Ramón: Matriz de Insumo Producto y contaminación del aire*.  * Toneladas de contaminante emitidas por millón de colones de producción																								
	1. Café	2. Caña de Azúcar	3. Granos Básicos	4. Ganadería	5. Silvicultura Pesca	6. Otros Productos Agrícolas	7. Producción de Carne y Leche	8. Aceites Comestibles	9. Procesamiento de Café	10. Molinería de Granos	11. Panadería	12. Azúcar	13. Otros Productos Manufactureros	14. Bebidas	15. Productos de Tabaco	16. Textiles y Ropa	17. Cuero y Zapatos	18. Madera y Muebles	19. Papel e Imprenta	20. Químicos	21. Llantas	22. Caucho y Plástico	23. Vidrio y Cerámica	24. Materiales de Construcción
1. Café	435.05	0.00	0.00	0.00	0.00	190.20	0.00	0.00	11453.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2. Caña de Azúcar	0.00	70.68	0.00	0.00	0.00	73.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1924.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3. Granos Básicos	0.00	0.00	193.82	454.05	0.26	0.00	0.00	0.28	0.00	33.76	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4. Ganadería	0.00	0.00	0.00	992.59	6.29	0.00	61.50	0.00	0.00	0.00	14.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5. Silvicultura Pesca	0.00	0.00	0.00	0.00	1.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	173.76	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6. Otros Productos Agrícolas	0.00	0.00	0.00	355.60	0.26	1419.10	0.01	12.53	0.00	17.61	0.91	0.00	0.79	0.00	0.00	1.40	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7. Producción de Carne y Leche	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.04	0.00	0.03	0.00	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8. Aceites Comestibles	0.00	0.00	0.00	19.63	0.02	0.00	0.00	0.52	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9. Procesamiento de Café	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10. Molinería de Granos	0.00	0.00	0.00	220.09	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.18	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11. Panadería	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12. Azúcar	0.00	0.00	0.00	861.72	0.68	0.00	0.10	0.00	0.00	0.27	25.35	30.93	0.80	11.26	0.00	0.02	0.00	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13. Otros Productos Manufactureros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.01	0.00	0.00	0.07	0.37	0.00	0.01	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14. Bebidas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15. Productos de Tabaco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16. Textiles y Ropa	2035.15	0.00	202.03	0.00	2.08	1590.70	0.00	0.00	543.48	10.66	0.16	11.57	0.00	0.01	0.00	15.35	10.16	22.78	0.00	4.66	9.36	0.65	0.00	0.83
17. Cuero y Zapatos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	5.77	0.27	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
18. Madera y Muebles	99.62	5.43	0.00	1.58	0.00	42.40	0.00	0.00	7.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
19. Papel e Imprenta	1.10	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00	0.00	0.12	0.00	0.01	1.58	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20. Químicos	31.94	2.07	1.52	1.26	0.00	7.89	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00	0.01	0.06	0.00	0.12	0.01	0.01	0.04	0.00	0.00
21. Llantas	14.23	2.53	0.51	0.08	0.15	2.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22. Caucho y Plástico	0.00	0.00	0.00	0.05	0.01	2.49	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.02	0.00	0.03	0.08	0.00	0.00	0.00
23. Vidrio y Cerámica	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.26	0.00	0.00	0.03	0.08	0.00	0.36	0.00	0.00	3.84	0.00
24. Materiales de Construcción	0.00	0.00	0.00	15.34	0.00	58.03	0.00	0.00	0.39	0.01	0.00	9.66	0.00	0.00	0.14	0.00	0.29	0.13	0.00	0.52	0.00	2.04	0.85	
25. Metales Básicos	160.29	11.90	3.07	4.87	0.57	71.68	0.00	0.01	0.29	0.11	0.03	41.37	0.02	0.04	0.13	0.07	0.05	0.75	0.02	0.18	0.12	0.01	0.07	0.05
26. Bienes Eléctricos	0.00	0.00	0.00	0.04	0.01	1.28	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	1.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27. Equipo de Transporte	0.00	0.00	0.00	0.21	0.11	6.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28. Otras Manufacturas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29. Construcción	0.85	0.78	0.10	0.02	0.00	1.22	0.00	0.00	2.43	0.00	0.00	2.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
30. Banca, Finanzas y Seguros	10.84	1.17	1.01	2.49	0.03	24.29	0.00	0.00	2.75	0.02	0.02	3.47	0.00	0.01	0.00	0.00	0.03	0.07	0.01	0.04	0.01	0.00	0.07	0.00
31. Comercio	90.33	6.42	3.81	14.52	0.18	38.15	0.00	0.07	25.31	0.06	0.15	5.20	0.01	0.04	0.08	0.03	0.20	0.31	0.01	0.35	0.06	0.05	0.82	0.00
32. Transporte	108.39	12.59	3.89	4.15	0.03	20.98	0.00	0.04	38.74	0.03	0.11	50.83	0.00	0.05	0.11	0.04	0.12	0.90	0.03	0.11	0.01	0.02	0.57	0.10
33. Servicios	1252.59	375.77	0.00	5.69	2.14	560.82	0.07	0.24	0.00	2.25	0.98	65.12	0.46	3.56	9.48	0.91	4.69	9.78	0.03	4.07	0.12	0.68	14.86	1.70
34. Electricidad	1010.36	85.53	30.64	147.29	0.05	289.40	0.07	0.38	249.42	2.15	2.17	320.86	0.09	0.53	1.39	1.01	1.88	10.32	0.50	2.00	1.16	0.28	2.43	0.90
35. Propiedad de Vivienda	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.56	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	1.19	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
36. Gobierno General	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Compras Intermedias	5250.75	574.87	440.40	3101.31	14.35	4400.94	61.78	14.26	12323.86	67.02	49.28	2469.55	17.65	15.95	11.39	17.45	25.16	225.66	0.62	13.58	10.93	1.75	24.78	4.60
Valor Agregado	10890.36	1443.21	735.83	4383.88	730.50	6316.58	654.23	224.97	3708.61	187.49	417.99	1941.04	200.17	775.06	218.72	4512.14	47.39	433.80	24.64	16.53	100.28	18.36	47.11	323.60
Importaciones Regionales	169.59	50.52	32.00	343.29	12.35	4509.70	70.21	1.80	89.55	33.03	6.03	33.88	135.73	123.86	2.80	6471.56	12.93	35.90	47.39	61.78	17.46	15.05	38.88	167.00
Valor Bruto de Producción	16310.70	2068.60	1208.23	7828.48	757.20	15227.22	786.23	241.04	16122.02	287.54	473.30	4444.47	353.55	914.87	232.91	11001.15	85.48	695.35	72.66	91.88	128.66	35.16	110.76	495.00





**ANEXO 2**

Cuadro N° 1  
Cuenca del Río Grande: Modelo de Costos de Producción Regional  
de Café -miles de colones corrientes-  
año de calendario 1995

CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO TOTAL 1995
<b>I. VALOR AGREGADO</b>		<b>10,890,365</b>
1 Mano de obra		6,078,554
1 1 Poda	h-h	332,692
1 2 Arreglo de sombra	h-h	332,770
1 3 Pica de rama	h-h	332,692
1 4 Control plagas y enfermedades (*)	h-h	554,616
1 5 Aplicacion de fertilizantes	h-h	388,141
1 6 Aplicacion herbicida (*)	h-h	277,308
1 7 Control manual de malezas (*)	h-h	221,846
1 8 Aplicacion enmiendas	h-h	110,897
1 9 Deshijas	h-h	443,590
1 10 Arreglo(rondas y rompevientos)(*)	h-h	166,385
1 11 Conservación de suelos (*)	h-h	277,308
1 12 Gastos de administracion		1,027,667
1 13 Otros ingresos de los trabajadores(36.11%)		1,612,641
2 Recoleccion	D H L	4,374,732
3 Depreciacion de equipo		1,022,334
4 Depreciacion de instalaciones		205,352
5 Impuestos indirectos		487,854
6 Excedente de explotacion		-1,278,462
<b>II. CONSUMO INTERMEDIO</b>		<b>5,418,961</b>
2 INSUMOS		4,463,446
2 1 Fertilizantes		2,278,461
2 1 1 Fert formula compl 18-5-15-6-2	kg	1,223,474
2 1 2 Fertilizante nitrogenado(urea)	kg	873,588
2 1 3 Cal	kg	181,398
2 2 Fungicidas y nutrientes foliares		644,956
2 2 1 Cyproconazole (Atemi)	lt	306,195
2 2 2 Hidrox cobre(Cobre Sandoz)	kg	84,347
2 2 3 Quelato de zinc (Metalosato)	lt	136,204
2 2 4 Urea	kg	16,638
2 2 5 Metalosato manganeso	lt	66,085
2 2 6 Adherente (Agromer)	lt	35,487
2 3 Herbicidas		948,404
2 3 1 Glifosato (Round Up)	lt	104,522
2 3 2 Paraquat (Radex-d)	lt	177,353
2 3 3 2-4 D (Rimaxil)	lt	225,221
2 3 4 Terbutilazina (Gardoprin-5)	lt	388,079
2 3 5 Humectante (Agromer)	lt	53,230
2 4 Insectic y nematic (Thimet)	kg	591,625
3 Transportes		622,964
3 1 Transporte de fruta	D H L	408,147
3 2 Transporte materiales	Unidades	214,817
4 Mantenimiento de equipo y construcciones		332,551
<b>VALOR BRUTO DE PRODUCCION</b>	<b>D.H.L.</b>	<b>16,309,325</b>

Fuente: Elaboracion propia, con base en el modelo de costos para una hectaria de Cafe del Banco Central de Costa Rica.

1,222

13.35

Produccion Regional Año Calendario en D.H.L. (F. ICAFE)  
Precio Medio de Liquidacion por D.H.L. (F. BCCR)

\* Se consideran labores pesadas, por lo tanto, la jornada es de seis horas.

**Cuadro N° 2**  
**Estructura de Costos para la Producción de Caña de Azúcar**  
**en la Cuenca del Río Grande de San Ramón, 1995. -miles de colones corrientes-**

		Producción Total		Valor
		Cantidad	Precio	
<b>I. VALOR AGREGADO</b>				<b>1.625,474</b>
<b>1. Establecimiento</b>				<b>6,833</b>
1.1 Arada	hrs/maq	15.08	0.18	2,657
1.2 Rastrea	hrs/maq	12.93	0.18	2,278
1.3 Surcada	hrs/maq	10.77	0.18	1,898
<b>2. Siembra</b>				<b>132,422</b>
2.1 Corta y Carga de semilla	hrs	206.85	0.21	42,376
2.2 Siembra Riego pica y tapa	hrs	430.95	0.16	65,809
2.4 Aplicacion de Enmiendas	hrs	86.19	0.21	17,657
2.5 Fertilizacion 10-30-10	hrs	43.09	0.16	6,581
<b>3. Mantenimiento</b>				<b>178,650</b>
3.1 mantenimiento	hrs	49,558.70	0.16	65,809
3.2 control de malezas (2 aplicaciones)	hrs	155.14	0.21	31,782
3.3 aporca**(mec)	hrs	8.62	0.21	1,766
3.4 fertilizacion (2 aplicaciones)(nitrog y 20-3-20)	hrs	68.95	0.16	10,529
3.5 conservacion de suelos	hrs	68.95	0.16	10,529
3.7 control de madurez	hrs	34.48	0.16	5,265
3.8 remanga	hrs	0.00	0.16	0
3.9 riego	hrs	258.57	0.21	52,970
<b>4. Corta y Aprovechamiento *</b>				<b>406,104</b>
4.1 Quema del cañal	hrs			0
4.2 Corta y carga	hrs	1,982.35	0.21	406,104
<b>Cargas Sociales</b>				<b>253,202</b>
C C S S	0.14	0.14		101,361
Riesgos Profesionales	0.0267	0.0267		19,331
Aguinaldos*	0.0833			56,780
Vacaciones*	0.0476			32,446
Preaviso y Cesantia*	0.0635			43,284
<b>Depreciación</b>				<b>144,754</b>
<b>Impuestos Indirectos</b>				<b>65,558</b>
Asignaciones Familiares	0.020			13,633
INA	0.005			3,408
Banco Popular	0.050			34,082
IMAS	0.005			3,408
Territorial		0.0055		9,331
Detalle de Caminos		0.001		1,697
<b>Excedente de Explotación</b>				<b>437,953</b>
<b>II. CONSUMO INTERMEDIO</b>				<b>712,683</b>
semilla en pie (12 ton)	T M	51.71	4.53	230,725
transporte de insumos	kms	43.09	0.05	2,185
enmienda (CaCO3)	kgr	4,955.87	0.01	33,167
fórmula 10-30-10	kgrs	1,508.31	0.04	66,036
diurion 80%	kgr	12.93	1.67	21,270
2-4-D (6 lbs)	ltrs	12.93	0.70	8,854
adherente	ltrs	4.31	0.96	4,086
nutran (33,5%N)	kgrs	861.89	0.06	49,990
fórmula 20-3-20	kgrs	1,292.84	0.04	50,127
acarreo de la caña*	km.	43.09	0.05	2,185
agua para riego "	ciclos	17.24		43,080
gastos generales"	mes	0.01	3.95	200,977
<b>III. Valor Bruto de Producción</b>				<b>2,338,157</b>
	ton	<b>495.59</b>	<b>4.72</b>	<b>2,338,157</b>
	kgr/ton	0.1151		

Fuente: Elaboracion propia con datos del BCCR y LAICA

Produccion Regional en Toneladas (F LAICA, 1996)

**495,587**

Precio medio (F LAICA)

**4.718**

**Cuadro N° 3**  
**Gasto del Gobierno General en la Cuenca del Río Grande de San Ramón**  
**1995 -miles de colones corrientes-**

Gobierno General	Servicios Personales	Servicios no Personales	Materiales y Suministros
Uned	8,333.39		365.25
M.Trabajo	10,609.13	13.04	1,036.96
Tribunales	81,093.60		
IDA	20,920.20		1,613.04
CCSS	2,077,035.75		620,250.39
CORTEL	32,483.93		1,140.39
AyA	40,241.89		10,816.39
DINADECO			228.14
MED	96,732.40		1,739.20
PANI	16,541.98		4,650.00
INA	14,013.43	3,495.43	2,640.06
Municipalidades	248,409.90	45,443.67	75,189.47
<b>Total</b>	<b>2,646,415.60</b>	<b>48,952.14</b>	<b>719,669.28</b>
<b>Valor Agregado</b>	<b>2,695,367.74</b>	<b>Con. Interm.</b>	<b>719,669.28</b>

Nota: El Consumo Final del Gobierno General (Consumo Público) sería:

Consumo Público = Consumo Intermedio + Valor Agregado + Importaciones del Gob. Gen - Consumo Privado\*

\* Hace referencia al consumo que las familias realizan de servicios brindados por el Gobierno

\*\* Los datos de Importaciones y Consumo Privado se obtuvieron mediante estimaciones

**Fuente:** Elaboración propia con los datos proporcionados en las diferentes instituciones.  
 Los datos sobre municipalidades se obtuvieron de la Contraloría General de la República.

**Cuadro N° 4**  
**Cuenca del Río Grande de San Ramón: Cálculo del Valor Agregado del Capital e Importaciones**  
**-miles de colones corrientes, 1995-**

SECTOR	VAC/VAT	IMPOR/VAT	Valor Agre.	Valor Agre.	Importaciones
	Nacional	Nacional*	Trab. Regional	Cap. Regional	Regio. Totales
	1	2	3	1*3	2*3
1. Café	0.60	0.03	6,519,683.36	3,882,827.07	168,033.69
2. Caña de Azúcar	0.91	0.07	684,930.49	621,784.25	50,510.24
3. Granos Básicos	0.90	0.15	220,159.03	198,750.13	32,048.16
4. Ganadería	2.45	0.30	1,130,817.41	2,773,540.00	344,150.52
5. Silvicultura y Pesca	3.02	0.69	17,803.18	53,837.55	12,284.69
6. Otros Productos Agrícolas	0.90	1.54	2,938,019.98	2,640,676.59	4,510,254.78
7. Producción de Carne y Leche	0.66	0.21	342,260.79	224,255.06	70,273.12
8. Aceites Comestibles	2.86	1.06	1,701.58	4,864.26	1,806.94
9. Procesamiento de Café	2.68	0.17	538,530.42	1,443,436.94	89,136.41
10. Molinería de Granos	1.60	1.27	25,946.00	41,525.13	33,047.53
11. Panadería	0.73	0.04	134,381.35	97,595.46	6,000.02
12. Azúcar	2.90	0.08	405,461.51	1,177,034.55	33,645.04
13. Otros Productos Manufactureros	1.46	2.40	56,617.97	82,795.81	135,712.28
14. Bebidas	2.23	0.52	238,862.22	533,474.80	123,794.44
15. Productos de Tabaco	4.78	1.65	1,687.33	8,068.45	2,781.23
16. Textiles y Ropa	0.98	2.84	2,282,671.93	2,226,321.58	6,472,411.53
17. Cuero y Zapatos	1.81	1.85	6,985.12	12,664.47	12,931.19
18. Madera y Muebles	0.90	0.20	181,110.00	163,476.45	35,905.39
19. Papel e Imprenta	1.68	5.40	8,772.09	14,695.17	47,395.12
20. Químicos	1.71	11.72	5,271.76	9,003.75	61,777.68
21. Llantas	6.34	10.62	1,643.50	10,421.98	17,456.50
22. Caucho y Plástico	2.74	3.40	4,422.24	12,127.70	15,050.60
23. Vidrio y Cerámica	1.75	4.35	8,931.57	15,611.14	38,870.94
24. Materiales de Construcción	1.66	1.97	85,261.51	141,475.22	167,637.94
25. Metales Básicos	2.31	59.44	49,520.19	114,498.98	2,943,330.67
26. Bienes Eléctricos	3.27	13.63	10,127.87	33,072.78	138,057.08
27. Equipo de Transporte	0.36	27.62	35,979.62	13,049.08	993,687.91
28. Otras Manufacturas	2.55	8.28	11,944.04	30,506.81	98,926.52
29. Construcción	0.10	0.06	229,119.38	22,022.26	12,757.35
30. Banca, Finanzas y Seguros	1.25	0.07	114,276.12	143,099.24	8,181.40
31. Comercio	0.53	0.32	6,403.32	3,414.92	2,028.49
32. Transporte	0.65	0.69	198,792.41	129,454.14	136,439.40
33. Servicios	0.83	0.48	1,599,067.78	1,331,869.70	762,390.79
34. Electricidad	2.19	0.13	820,593.76	1,800,752.83	104,056.73
35. Propiedad de Vivienda	2.81	0.00	0.00	2,307,528.68	0.00
36. Gobierno General	0.00	0.00	5,209,107.43	0.00	8,090.84

\* Las importaciones incluyen las procedentes del resto del país como las procedentes del resto del mundo.

Fuente: Elaboración propia con datos de la matriz nacional (I-P91) y los datos de Valor Agregado del Trabajo para la región.

**ANEXO 3**

**Cuadro N° 1**  
**Resumen de las Principales Estadísticas sobre el Café**  
**Costa Rica. 1990-1995**

Cuenta\Año	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95
Producción <sup>1</sup>	2,562	2,759	2,999	2,259	2,583
Exportación <sup>1</sup>	2,377	2,410	2,275	2,662	2,074
Precios					
Exportación <sup>2</sup>	112	92	81	125	nd
Consumo Interno (¢ por kg.)	105	121	119	270	nd
Consumo nacional <sup>3</sup>	396,604	335,756	288,320	330,106	nd
VBPAgrop. <sup>4</sup>	14	11	13	17	nd
Valor Fob Exportac.	17	11	10	14	nd
Ingresos Corrientes aportados <sup>5</sup>	102,150	140,900	167,500	197,000	nd

Fuente: ICAFE, 1996.

1/en miles de sacos de 60 kgs.

2/dólares por saco de 60 kgs.

3/miles de sacos de 46 kgs.

4/porcentaje que representa el café

5/en millones de colones



**Cuadro N° 2**  
**Número de Entregadores y Volumen Entregado**  
**de Café por Provincia**  
**Cosechas 1993-1994 y 1994-1995**  
**-números absolutos y relativos-**

Provincia	Número de entregadores			Porcentaje			Volumen (Dobles Hectolitros)			Porcentaje	
	93-94	94-95	Variación	93-94	94-95	Variación	93-94	94-95	Variación	93-94	94-95
San José	29247	30164	917	38.16	39.05	0.89	1868451.10	2408317.05	539865.95	28.79	36.53
Alajuela	22601	21550	-1051	29.49	27.90	-1.59	2423935.88	1820439.85	-603496.03	37.34	27.61
Cartago	10235	10381	146	13.35	13.44	0.09	922427.10	859185.93	-63241.17	14.21	13.03
Heredia	4568	4833	265	5.96	6.26	0.30	577884.43	664930.73	87046.30	8.90	10.09
Guanacaste	1256	1237	-19	1.64	1.60	-0.04	92324.15	79568.58	-12755.58	1.42	1.21
Puntarenas	8266	8651	385	10.79	11.20	0.41	589864.05	748134.13	158270.08	9.09	11.35
Limón	468	425	-43	0.61	0.55	-0.06	16049.28	11904.53	-4144.75	0.25	0.18
<b>Total País</b>	<b>76641</b>	<b>77241</b>	<b>600</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>		<b>6490935.975</b>	<b>6592480.775</b>	<b>101544.8</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Fuente: ICAFE, 1996.

**Cuadro N° 3**  
**Alajuela. Número de Entregadores y Volumen Entregado**  
**de Café por Cantones**  
**Cosechas 1993-1994 y 1994-1995**  
**-números absolutos y relativos-**

Cantones	Número de entregadores			Porcentaje			Volumen (Dobles Hectolitros)			Porcentaje		
	93-94	94-95	Variación	93-94	94-95	Variación	93-94	94-95	Variación	93-94	94-95	Variación
Alajuela	2,362	2,357	-5	10.5	10.9	0.5	346,536	399,880	53,344	14.3	22.0	7.7
<b>San Ramón</b>	<b>4,941</b>	<b>4,954</b>	<b>13</b>	<b>21.9</b>	<b>23.0</b>	<b>1.1</b>	<b>351,059</b>	<b>299,605</b>	<b>-51,455</b>	<b>14.5</b>	<b>16.5</b>	<b>2.0</b>
<b>Grecia</b>	<b>3,706</b>	<b>3,066</b>	<b>-640</b>	<b>16.4</b>	<b>14.2</b>	<b>-2.2</b>	<b>388,300</b>	<b>186,985</b>	<b>-201,315</b>	<b>16.0</b>	<b>10.3</b>	<b>-5.8</b>
San Mateo	70	70	0	0.3	0.3	0.0	4,603	2,182	-2,420	0.2	0.1	-0.1
<b>Atenas</b>	<b>1,362</b>	<b>1,357</b>	<b>-5</b>	<b>6.0</b>	<b>6.3</b>	<b>0.3</b>	<b>138,877</b>	<b>90,247</b>	<b>-48,630</b>	<b>5.7</b>	<b>5.0</b>	<b>-0.8</b>
<b>Naranjo</b>	<b>3,790</b>	<b>3,838</b>	<b>48</b>	<b>16.8</b>	<b>17.8</b>	<b>1.0</b>	<b>558,261</b>	<b>416,063</b>	<b>-142,198</b>	<b>23.0</b>	<b>22.9</b>	<b>-0.2</b>
<b>Palmares</b>	<b>2,056</b>	<b>2,102</b>	<b>46</b>	<b>9.1</b>	<b>9.8</b>	<b>0.7</b>	<b>211,534</b>	<b>140,309</b>	<b>-71,225</b>	<b>8.7</b>	<b>7.7</b>	<b>-1.0</b>
Poás	1,400	1,380	-20	6.2	6.4	0.2	188,551	145,551	-42,999	7.8	8.0	0.2
San Carlos	1,424	1,168	-256	6.3	5.4	-0.9	72,989	44,745	-28,244	3.0	2.5	-0.6
Alfaro Ruiz	15	22	7	0.1	0.1	0.0	2,245	2,355	109	0.1	0.1	0.0
<b>Valverde Vega</b>	<b>1,392</b>	<b>1,165</b>	<b>-227</b>	<b>6.2</b>	<b>5.4</b>	<b>-0.8</b>	<b>151,119</b>	<b>88,830</b>	<b>-62,289</b>	<b>6.2</b>	<b>4.9</b>	<b>-1.4</b>
Upala	82	71	-11	0.4	0.3	0.0	9,856	3,688	-6,168	0.4	0.2	-0.2
Los Chiles	1	0	-1	0.0	0.0	0.0	6	0	-6	0.0	0.0	0.0
<b>Total Provincia</b>	<b>22,601</b>	<b>21,550</b>	<b>-1,051</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>		<b>2,423,936</b>	<b>1,820,440</b>	<b>-603,496</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: ICAFE, 1996.

**Cuadro N° 4**  
**Costa Rica. Cantones de Mayor Producción de Café**  
**Cosechas 1993-1994 y 1994-1995**  
**-números absolutos y relativos-**

Posición		Cantón	Provincia	Entregadores		% Nacional		Volumen (DHL)		% Nacional		Variación
93-94	94-95			93-94	94-95	93-94	94-95	93-94	94-95	93-94	94-95	
1	1	Pérez Zeledón	San José	11,879	12,324	15.5	16.0	675,982	909,906	10.4	13.8	3.4
2	3	<b>Naranjo</b>	<b>Alajuela</b>	<b>3,790</b>	<b>3,838</b>	<b>5.0</b>	<b>6.3</b>	<b>558,261</b>	<b>416,063</b>	<b>8.6</b>	<b>6.3</b>	<b>-2.3</b>
3	2	Coto Brus	Puntarenas	6,786	7,044	8.9	10.0	510,959	658,058	7.9	10.0	2.1
4	6	Turrialba	Cartago	5,144	4,921	6.7	5.4	460,178	353,201	7.1	5.4	-1.7
5	10	<b>Grecia</b>	<b>Alajuela</b>	<b>3,706</b>	<b>3,056</b>	<b>4.8</b>	<b>2.8</b>	<b>388,300</b>	<b>186,985</b>	<b>6.0</b>	<b>2.8</b>	<b>-3.1</b>
6	8	<b>San Ramón</b>	<b>Alajuela</b>	<b>4,941</b>	<b>4,954</b>	<b>6.5</b>	<b>4.5</b>	<b>351,059</b>	<b>299,605</b>	<b>5.4</b>	<b>4.5</b>	<b>-0.9</b>
7	4	Alajuela	Alajuela	2,362	2,357	3.1	6.1	346,536	399,880	5.3	6.1	0.7
8	5	Tarrazú	San José	2,042	2,240	2.7	5.7	264,147	377,884	4.1	5.7	1.7
9	9	Desamparados	San José	3,251	3,350	4.2	4.4	261,030	292,090	4.0	4.4	0.4
10	7	León Cortés	San José	2,929	3,166	3.8	4.9	252,888	324,737	3.9	4.9	1.0
11	16	<b>Palmares</b>	<b>Alajuela</b>	<b>2,056</b>	<b>2,102</b>	<b>2.7</b>	<b>2.7</b>	<b>211,534</b>	<b>140,309</b>	<b>3.3</b>	<b>2.1</b>	<b>-1.1</b>
15	20	<b>Valverde Vega</b>	<b>Alajuela</b>	<b>1,392</b>	<b>1,165</b>	<b>1.8</b>	<b>1.5</b>	<b>151,119</b>	<b>88,830</b>	<b>2.3</b>	<b>1.4</b>	<b>-1.0</b>
16	19	<b>Atenas</b>	<b>Alajuela</b>	<b>1,362</b>	<b>1,357</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	<b>138,877</b>	<b>90,247</b>	<b>2.1</b>	<b>1.4</b>	<b>-0.8</b>

Fuente: ICAFE, 1996.

**Cuadro N° 5**  
**Producción Total de Azúcar por Zafras<sup>1</sup>**  
**-bultos de 50 kgs-**

<b>INGENIOS</b>	<b>1991-1992</b>	<b>1992-1993</b>	<b>1993-1994</b>	<b>1994-1995</b>
Argentina	167,572	146,072	147,286	152,175
Costa Rica	147,051	137,205	140,846	161,933
Porvenir	109,284	107,128	102,968	103,776
Providencia	117,368	111,744	99,420	103,740
San Ramón	72,937	89,333	97,747	82,333
Victoria	411,496	394,018	425,571	443,328
Pacífico Central <sup>2</sup>	1,025,708	985,500	1,013,838	1,047,285
Pacífico Seco	3,377,147	3,152,424	3,334,178	3,314,805
San Carlos	478,489	587,103	625,011	706,575
Turrialba	522,455	558,310	647,260	675,625
<b>TOTAL</b>	<b>5,403,799</b>	<b>5,283,337</b>	<b>5,620,287</b>	<b>5,744,290</b>
<b>Variación porcentual</b>		<b>-2.23</b>	<b>6.38</b>	<b>2.21</b>

<sup>1</sup> Incluye: Azúcar blanco, refino, blanco especial, crudo y alcohol equivalente.

<sup>2</sup> Se excluyó el ingenio Coopeagri El General, por no encontrarse en la zona de estudio.

Fuente: Elaboración propia con datos de la Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar.

**Cuadro N° 6**  
**Ventas de Azúcar para Consumo Interno**  
**por Actividad, Zafra 1994-1995**  
**-bultos de 50 kgs-**

ACTIVIDAD	Blanco (1)	Refino (2)			Total (1+2)
		Industrial	Doméstico	Total	
Consumo Directo	2,388,114.00	497.00	33,927.60	34,424.60	2,422,538.60
Torrefactor de Café	104,990.00	2,650.00		2,650.00	107,640.00
Panaderías/Reposterías	48,856.00	4,300.00	452.40	4,752.40	53,608.40
Confites, Galletas, Mermeladas	247,368.00	28,004.00	70.80	28,074.80	275,442.80
Farmacéuticos	1,739.00	9,151.00	96.00	9,247.00	10,986.00
Cervezas y Licores	4,069.00	1,439.00	3.00	1,442.00	5,511.00
Salsas	17,167.00	2,715.00		2,715.00	19,882.00
Gelatinas	28,425.00	4,650.00		4,650.00	33,075.00
Siropes, Jugos	32,884.00	3,329.00		3,329.00	36,213.00
Fábricas de Gaseosas	347,852.00	56,956.00		56,956.00	404,808.00
Helados y Alim. p/niños	123,929.00	22,552.00		22,552.00	146,481.00
Base para Refrescos	51,836.00	10,415.00	4.80	10,419.80	62,255.80
Hoteles y Restaurantes	151.00	2,998.00		2,998.00	3,149.00
Alimentación Animales	28.00				28.00
Reproceso para Ingenios		500.00	75.00	575.00	575.00
<b>TOTAL (*)</b>	<b>3,397,408.00</b>	<b>150,156.00</b>	<b>34,629.60</b>	<b>184,785.60</b>	<b>3,582,193.60</b>

(\*) No incluye 3,448 bultos de crudo para alimento de abejas  
Fuente: Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar.

**Cuadro N° 7**  
**Exportaciones FOB de Costa Rica:**  
**Principales Productos Tradicionales**  
**-variación porcentual-**

	1991	1992	1993	1994	1995	Promedio
Café	7.42	-23.52	-0.05	48.98	38.01	14.17
Banano	25.90	31.64	7.28	0.16	14.10	15.82
Carne	42.89	-36.51	42.05	-18.08	-10.74	3.92
<b>Azúcar</b>	<b>-1.59</b>	<b>19.43</b>	<b>-5.42</b>	<b>2.51</b>	<b>61.54</b>	<b>15.29</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del BCCR y CENPRO.

**Cuadro N° 8**  
**CUENCA DEL RIO GRANDE DE SAN RAMON: COEFICIENTES TOTALES (DIRECTOS E**  
**INDIRECTOS) DE CONTAMINACION DEL AIRE POR SECTOR I/O. AÑO 1995**  
**(toneladas emitidas en la atmósfera por millón de colones de producción)**

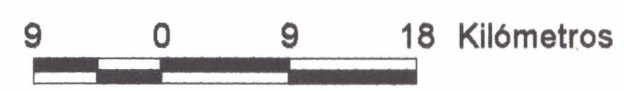
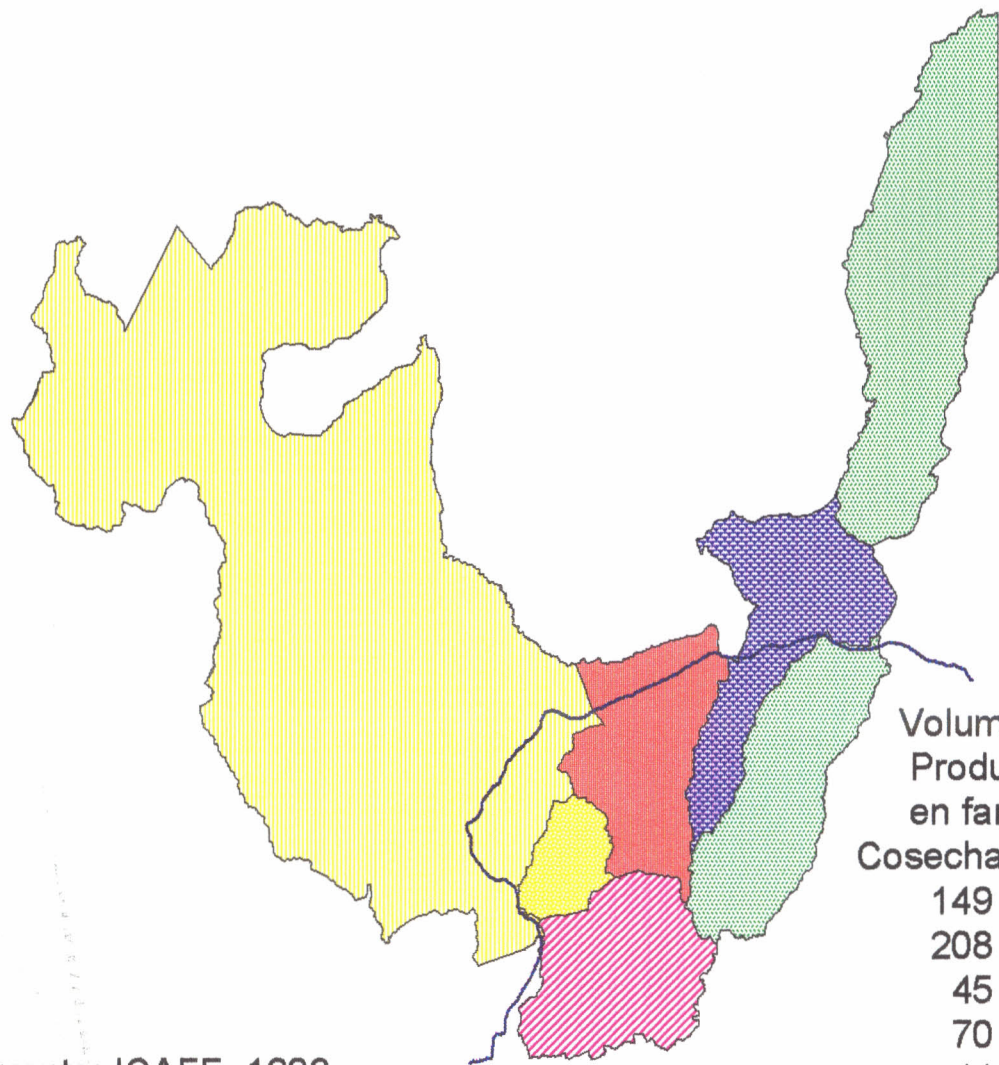
SECTOR	PART	SOx	HC	CO	NOx
1 Café	0.20	5.6743	0.0841	0.3579	0.1712
2 Caña de Azúcar	0.21	5.8205	0.0662	0.2660	0.2802
3 Granos Básicos	0.07	6.0962	0.0418	0.1324	0.0377
4 Ganadería	0.65	7.0123	0.0432	0.1323	0.0603
5 Silvicultura y Pesca	0.01	5.0943	0.0015	0.0170	0.0043
6 Otros Productos Agrícolas	0.31	5.8857	0.0315	0.1583	0.0766
7 Producción de Carne y Leche	0.05	1.1976	0.0035	0.0106	0.0050
8 Aceites Comestibles	0.02	0.9702	0.0042	0.0127	0.0072
9 Procesamiento de Café	0.18	4.7228	0.0809	0.2958	0.1417
10 Molinería de Granos	12.73	1.3376	0.0141	0.0470	0.0262
11 Panadería	0.14	1.0996	0.0126	0.0418	0.0223
12 Azúcar	0.40	3.6012	0.1115	0.4938	0.2344
13 Otros Productos Manufactureros	0.01	0.8797	0.0042	0.0160	0.0087
14 Bebidas	0.01	0.7035	0.0023	0.0091	0.0083
15 Productos de Tabaco	0.07	0.1156	0.0091	0.0317	0.0555
16 Textiles y Ropa	0.00	0.0005	0.0001	0.0003	0.0002
17 Cuero y Zapatos	0.29	0.3426	0.0329	0.0740	0.0982
18 Madera y Muebles	0.06	1.7229	0.0168	0.0607	0.0356
19 Papel e Imprenta	2.75	1.1843	0.0065	0.0192	0.0079
20 Químicos	0.67	2.8728	0.0339	0.0920	0.0791
21 Llantas	0.02	0.7440	0.0085	0.0325	0.0102
22 Caucho y Plástico	0.03	17.2995	0.0124	0.0283	0.0321
23 Vidrio y Cerámica	1.20	0.4526	0.0587	0.1164	0.1999
24 Materiales de Construcción	55.73	3.5877	0.0025	0.0073	0.0066
25 Metales Básicos	1.73	18.2639	0.0038	19.1586	0.0071
26 Bienes Eléctricos	0.04	1.2048	0.0112	0.1991	0.0328
27 Equipo de Transporte	0.01	0.1584	0.0029	0.0199	0.0064
28 Otras Manufacturas	0.06	0.1791	0.0040	0.0155	0.0090
29 Construcción	11.17	4.7179	0.1276	1.5107	0.2184
30 Banca, Finanzas y Seguros	0.12	0.7864	0.0278	0.0809	0.1386
31 Comercio	0.02	0.0766	2.9296	0.0162	0.0368
32 Transporte	1.07	2.7095	1.8408	7.1152	2.0194
33 Servicios	0.54	2.1771	0.0613	0.2130	1.1973
34 Electricidad	2.01	2.2508	0.7826	1.5427	0.9758
35 Propiedad de Vivienda	0.13	0.7672	0.0420	0.0905	0.1282
36 Gobierno General	0.19	0.2518	0.0122	0.0388	0.1123

Fuente: Elaboración propia a partir de la matriz Insumo-Producto y los datos de Montiel y Vargas.

# Área cultivada y producción de café

## Región Alta Occidental de Costa Rica, Provincia de Alajuela

Rede seguir



Volumen de Producción en fanegas Cosecha 1994-1995	Cantón	Variación en el área cultivada (1985-1995)
149 802	San Ramón	20.9 %
208 032	Naranjo	21.1 %
45 123	Atenas	40.0 %
70 154	Palmares	46.6 %
44 415	Valverde Vega	52.6 %
93 493	Grecia	54.3 %

Fuente: ICAFE, 1996  
Elaborado en: ProDUS-UCR



# Ubicación de ingenios y beneficios

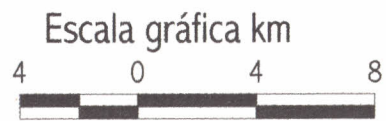
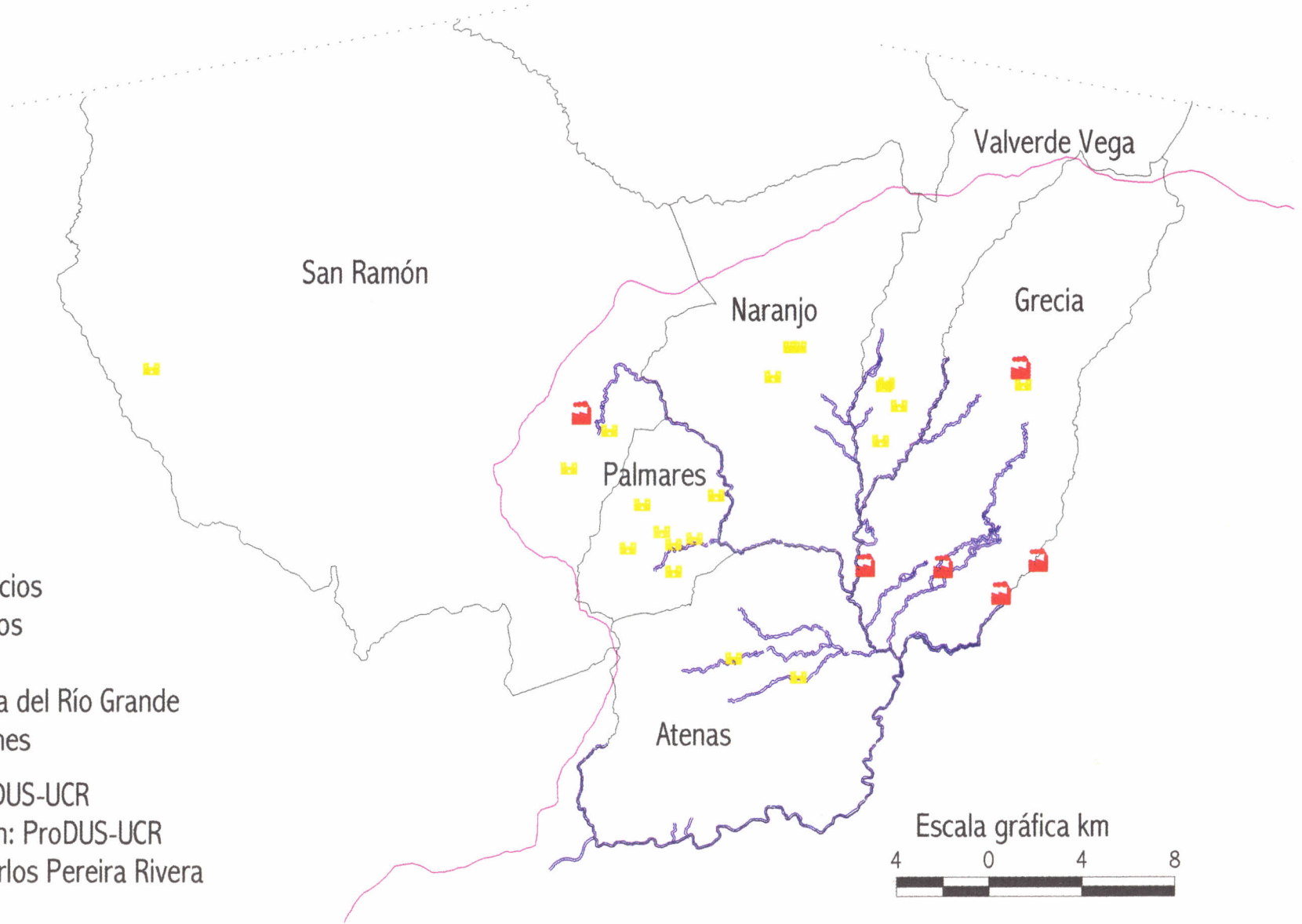
Región Alta Occidental de Costa Rica, Provincia de Alajuela

*Distrito  
San Ramón*



- Beneficios
- Ingenios
- Ríos
- Cuenca del Río Grande
- Cantones

Fuente: ProDUS-UCR  
Elaborado en: ProDUS-UCR  
Por: Juan Carlos Pereira Rivera  
Abril 1997



## APÉNDICE

Apéndice 1. Detalle de Sectores de la Matriz de Insumo-Producto Regional

Nº Sector	Rama	Nombre del sector y especificaciones
1	1000	<b>Café</b>
2	1700	<b>Caña de Azúcar</b>
3	1800	<b>Granos Básicos</b> Arroz Frijoles Maíz
4		<b>Ganadería</b>
	1510	Ganado Vacuno
	1520	Otra Producción Pecuaria
5		<b>Silvicultura y pesca</b>
	1210	Silvicultura
	1220	Extracción de madera
	1302	Pesca n.e.p.
6	1900	<b>Otros productos agrícolas</b> Plátano Frutas Legumbres Hortalizas
7		<b>Producción de carne y leche</b>
	3111	Matanza de ganado, preparación y conservación de carne
	3112	Fabricación de productos lácteos Aves Huevos
8		<b>Aceites comestibles</b>
	3115	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales
9	3116	<b>Procesamiento de café</b>
10		<b>Molinería de granos</b>
	3122	Fabricación de alimentos para animales
11		<b>Panadería</b>
	3117	Fabricación de productos de panadería
12		<b>Azúcar</b>
	3118	Fabricación y refinerías de azúcar
13		<b>Otros productos manufactureros</b>
	3113	Envasado y conservación de frutas y legumbres
	3119	Fabricación de cacao, chocolate y artículos de confitería
	3121	Fabricación de otros productos alimenticios
14		<b>Bebidas</b>
	3131	Destilación, rectificación y mezcla de bebidas espirituosas
	3133	Bebidas malteadas y malta
	3134	Industria de bebidas no alcohólicas y aguas gaseosas
15	3140	<b>Productos de tabaco</b>
16		<b>Textiles y ropa</b>
	3211	Hilado, tejido y acabados de textiles
	3212	Artículos confeccionados de materias textiles, excepto prendas de vestir
	3213	Fabricación de tejidos de punto

	3214	Fabricación de tapices y alfombras
	3215	Cordelería
	3219	Fabricación de textiles, n.e.p.
	3220	Fabricación de prendas de vestir, excepto calzado
17		<b>Cuero y zapatos</b>
	3231	Curtidurías y talleres de acabado
	3232	Industria de la preparación y teñido de pieles Fabricación de productos de cuero y sucedáneos de cuero, excepto calzado y otras prendas de vestir
	3233	Fabricación de calzado, excepto el de caucho vulcanizado o moldeado o el de plástico
18		<b>Madera y Muebles</b>
	3311	Aserraderos, talleres de acepilladura y otros talleres para trabajar la madera
	3312	Fabricación de envases de madera y de caña y de artículos de caña
	3319	Fabricación de productos de madera y de corcho n.e.p. Fabricación de muebles y accesorios, excepto los que son principalmente metálicos
	3320	
19		<b>Papel e Imprenta</b>
	3411	Fabricación de pulpa de madera, papel y cartón
	3412	Fabricación de envases y cajas de papel y cartón
	3419	Fabricación de artículos de pulpa de madera, papel y cartón n.e.p.
	3420	Imprentas, editoriales e industrias conexas
20		<b>Químicos</b>
	3511	Fabricación de sustancias químicas básicas, excepto abonos
	3512	Fabricación de abonos y plaguicidas
	3513	Fabricación de resinas, materias plásticas y fibras artificiales
	3521	Fabricación de pinturas, barnices y lacas
	3522	Fabricación de productos farmacéuticos y medicamentos Fabricación de jabones, preparados de limpieza, perfumes, cosméticos y otros productos de tocador
	3523	
	3529	Fabricación de otros productos químicos n.e.p.
21		<b>Llantas</b>
	3551	Industria de llantas y cámaras
22		<b>Caucho y Plástico</b>
	3559	Fabricación de productos de caucho, n.e.p.
	3560	Fabricación de productos de plástico
23		<b>Vidrio y Cerámica</b>
	3610	Fabricación de objetos de barro, loza y porcelana
	3620	Fabricación de vidrio y productos de vidrio
24		<b>Materiales de construcción</b>
	2901	Extracción de piedra, arcilla y arena
	2902	Extracción de minerales para la fabricación de abonos y productos químicos
	2909	Extracción de minerales n.e.p.
	3691	Fabricación de productos de arcilla para construcción
	3692	Fabricación de cemento, cal y yeso
	3699	Fabricación de productos minerales no metálicos
25		<b>Metales básicos</b>
	3710	Industrias básicas de hierro y acero
	3720	Industrias básicas de metales no ferrosos

	3811	Fabricación de cuchillería, herramientas y artículos generales de ferretería
	3812	Fabricación de muebles y accesorios, principalmente metálicos
	3813	Fabricación de productos metálicos estructurales
	3819	Fabricación de productos metálicos n.e.p., excepto maquinaria y equipo
26		<b>Bienes eléctricos</b>
	3831	Construcción de máquinas y aparatos industriales eléctricos
	3832	Construcción de equipos y aparatos de radio, televisión y de comunicación
	3833	Construcción de aparatos y accesorios eléctricos de uso doméstico
	3839	Construcción de aparatos y suministros eléctricos n.e.p.
27		<b>Equipo de transporte</b>
	3843	Fabricación de vehículos automotores
	3844	Fabricación de motocicletas y bicicletas
	3849	Construcción de material de transporte n.e.p.
28		<b>Otras manufacturas</b>
		Fabricación de equipo profesional y científico e instrumentos y medidas de control n.e.p.
	3851	
	3852	Fabricación de aparatos fotográficos e instrumentos
	3853	Fabricación de relojes
	3901	Fabricación de joyas y artículos conexos
	3902	Fabricación de instrumentos de música
	3903	Fabricación de artículos de deporte y atletismo
	3909	Industrias manufactureras, n.e.p.
29	5000	<b>Construcción</b>
30		<b>Banca, finanzas y seguros</b>
	8101	Instituciones monetarias
	8102	Otros establecimientos financieros
	8200	Seguros
31		<b>Comercio</b>
	6100	Comercio al por mayor
	6103	Madera aserrada y materiales de construcción
	6104	Maquinaria y material de la misma para la industria
	6106	Géneros textiles y prendas de vestir
	6107	Productos alimenticios, bebidas y tabaco
	6200	Comercio al por menor
	6201	Pulpería
	6202	Carnicería
	6203	Verdulería
	6205	Ferretería
	6209	Bazar
	6210	Farmacia
	6215	Vehículos automóviles, motocicletas
	6217	Géneros textiles y prendas de vestir
	6218	Estaciones de gasolina
	6220	Supermercados y tiendas de departamentos
	6310	Restaurantes, cafés y otros establecimientos
	6320	Hoteles y casas de huéspedes
32		<b>Transporte</b>
	7113	Otros servicios terrestres de transporte de pasajeros
	7114	Transporte de carga por carretera

	7191	Servicios relacionados con el transporte
33		<b>Servicios</b>
	7192	Depósito y almacenamiento
	7200	Comunicaciones
	8321	Servicios jurídicos
	8322	Servicios de contabilidad y auditoría
	8324	Servicios técnicos y arquitectónicos
	8329	Servicios prestados a las empresas
	8330	Alquiler y arrendamiento de maquinaria y equipo
	9331	Servicios médicos y odontológicos
	9350	Asociaciones comerciales, profesionales y laborales
	9399	Servicios sociales y servicios comunales
	9412	Distribución y exhibición de películas
	9415	Autores, compositores y otros artistas independientes
	9490	Servicios de diversión y esparcimiento
	9511	Reparación de calzado y otros artículos de cuero
	9512	Talleres de reparaciones eléctricas
	9513	Reparación de automóviles y motocicletas
	9519	Otros servicios de reparación
	9530	Servicios domésticos
	9591	Peluquerías y salones de belleza
34		<b>Electricidad</b>
	4101	Luz y fuerza eléctrica
35		<b>Propiedad de vivienda</b>
36		<b>Gobierno general</b>
	9100	Administración pública y defensa
	9310	Instrucción pública
	9340	Instituciones de asistencia social

