

# Medición de la eficiencia relativa en tres subsectores de la economía colombiana desde 1993 a 1999 utilizando Data Envelopment Analysis (D.E.A.)\*

Gloria Isabel Rodríguez Lozano\*\*

## Resumen

Mediante la metodología del Data Envelopment Analysis (D.E.A.), la cual permite determinar el desempeño relativo de distintas unidades organizacionales ante la presencia de múltiples entradas y salidas, el presente artículo desarrolla el estudio de tres subsectores de la economía Colombiana entre 1993 y 1999, estableciendo el desempeño comparativo entre diferentes empresas de un mismo sector, determinando de esta manera cuáles de ellas hacen el mejor uso de sus recursos. Así mismo, se identifican características de la eficiencia que no serían consideradas bajo el esquema del cálculo de razones financieras, demostrando que las empresas con mejores márgenes operacionales y/o netos, no son necesariamente las más eficientes.

## Palabras clave

Eficiencia, D.E.A., eficiencia relativa, medición de eficiencia, subsectores.

## Introducción

El desarrollo de nuevas metodologías que permitan la medición de la eficiencia en las organizaciones modernas se ha convertido en los últimos años en una de las primordiales preocupaciones tanto para las ciencias de la gestión como para las organizaciones, generando de esta manera nuevos modelos financieros

y de indicadores de gestión que buscan establecer un conjunto universal de medidas que permitan una comparación entre distintas unidades de negocios.

Sin embargo, la medida usual de eficiencia que se toma como referencia en la mayoría de estos modelos:  $\text{eficiencia} = \text{salida}/\text{entrada}$  es inadecuada por cuanto existen múltiples entradas y salidas que hacen referencia a diferentes recursos, actividades y factores del medio ambiente propios de cada empresa.

En este sentido, se desataca el desarrollo de la metodología del Data Envelopment Analysis (D.E.A.), la cual es una técnica de programación lineal avanzada que permite medir el desempeño relativo de unida-

\* Este artículo es el resultado de la investigación Data Envelopment Analysis (D.E.A.), adscrita a la Escuela de Administración de Empresas y Contaduría de la Universidad Nacional de Colombia dirigida por la autora y se constituye en el primero de dos artículos sobre las conclusiones de la investigación realizada entre 1993 y 1999 del desempeño relativo en cinco subsectores de la economía Colombiana.

\*\* Coordinadora Maestría en Administración adscrita a la Escuela de Administración de Empresas y Contaduría Pública de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. E-mail: girodril@bacata.usc.unal.edu.co

1. Farrell M. John, The Measurement of Productive Efficiency, Journal of the Royal Statistics Society, series A, 1957, 120(3), pp. 253-281.

des organizacionales donde la presencia de múltiples entradas (inputs) y salidas (outputs) hacen difícil la comparación.

Esta técnica facilita la medición y la comparación de la eficiencia de unidades tales como escuelas, hospitales, tiendas, sucursales bancarias e instancias similares donde haya un conjunto relativamente homogéneo de unidades<sup>2</sup>. Dentro del vocabulario del D.E.A. estas unidades organizacionales se denominan Decision –Making– Units, o D.M.U.

Las diferentes aplicaciones realizadas con esta metodología en el ámbito mundial han demostrado ventajas sobre otro tipo de estudios y análisis, aportadas por el hecho de trabajar simultáneamente con diferentes recursos y diversas salidas. Adicionalmente porque optimiza el comportamiento de cada una de las unidades organizacionales comparándolas entre ellas y sacando como fruto un grupo que compone la frontera de aquellas que son eficientes, arrojando datos que analizados reportan para cada una de las no eficientes el comportamiento que debería tener para mejorar su desempeño y lograr situarse en este selecto grupo<sup>3</sup>.

Desde esta perspectiva, este artículo presenta la evaluación del desempeño relativo de la eficiencia en tres subsectores de la economía Colombiana entre 1993 y 1999, retomando los resultados de la investigación de la misma naturaleza realizada entre los años 1993 y 1995, dividiéndose para su presentación en dos partes, en la primera de las cuales se explican los orígenes y las características propias del D.E.A., así como los parámetros que se tuvieron en cuenta en la elaboración del estudio. En la segunda parte se describen los resultados del estudio en cada subsector a partir de las cuales se plantean las conclusiones generales en cada uno de éstos.

## Medida de la eficiencia relativa

La medida de eficiencia relativa es introducida ante la necesidad de tomar en cuenta múltiples entradas y salidas, fue planteada inicialmente por Farrell y posterior-

mente desarrollada por Farrell y Fieldhouse<sup>4</sup> (1962). Quienes mejoren la medida usual de la eficiencia de una entrada y una salida, determinando que:

$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Suma de los pesos de las salidas} \times \text{magnitud de las salidas}}{\text{Suma de los pesos de las entradas} \times \text{magnitud de las entradas}}$
<p><b>Planteando entonces:</b></p>
$\text{Eficiencia de la unidad } j = \frac{U_1 Y_{1j} + U_2 Y_{2j} + U_3 Y_{3j} + \dots}{V_1 X_{1j} + V_2 X_{2j} + V_3 X_{3j} + \dots}$
<p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>U_1</math> = Ponderación dada a la salida 1</li> <li><math>Y_{1j}</math> = Cantidad de la salida 1 para la unidad j</li> <li><math>V_1</math> = Ponderación dada a la entrada 1</li> <li><math>X_{1j}</math> = Cantidad de la entrada 1 para la unidad j</li> </ul>

De esta manera, se establece que determinando las ponderaciones adecuadas se pueden tener en cuenta varias entradas y salidas, logrando entonces comparar diferentes unidades de decisión en los que los niveles de recursos y las salidas son distintos. Así, la acepción inicial de este planteamiento es que esta medida de la eficiencia requiere un conjunto común de ponderaciones aplicables a través de todas las unidades.

## Modelo Data Envelopment Analysis

Charnes, Cooper y Rhodes<sup>5</sup> reconocieron la dificultad de hallar el conjunto común de pesos que permitiera tener en cuenta más de una entrada o salida. En este sentido proponen que el valor del peso para cada una de las unidades fuera diferente, planteando que cada una de las unidades pudiera adoptar un conjunto de ponderaciones que fueran las más favorables respecto a las otras unidades. En estas circunstancias la eficiencia de la unidad 0 puede obtenerse solucionando el siguiente problema:

<sup>2</sup> Dyson R., Thanassoulis E. and Boussofiane A. Data Envelopment Analysis. Tutorial Papers in Operational Research, 1990, pp. 29-42.

<sup>3</sup> Es necesario aclarar que las aplicaciones del D.E.A. también se pueden adelantar en el interior de una sola organización buscando medir el desempeño de los diferentes departamentos, sucursales, etc., con el objetivo de mejorar el desempeño de cada una de estas unidades para que finalmente se refleje en un mejoramiento global de la organización o la empresa.

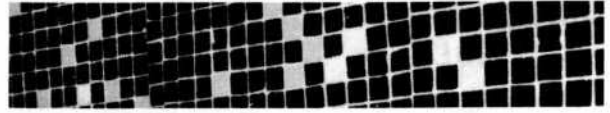
<sup>4</sup> Farrell M. John, y Fieldhouse Mark, Estimating Efficient Production Functions Under Uncreasing Returns to Scale, Journal of the Royal Statistical Society, Seires A., 1962, 125(3) pp. 252-267.

<sup>5</sup> Charnes Abraham, Cooper William y Rhodes Edward, *Measuring the Efficiency of Decision Making Units*, European Journal of Operational Research, 1978, 2(6), pp. 429-444.

- Maximizar la eficiencia de la unidad 0
- Sujeto a que la eficiencia de todas las unidades sea  $\leq 1$ .
- Las variables del problema son los pesos y la solución produce los pesos más favorables para la unidad 0 y también produce la medida de la eficiencia.

A partir de estas observaciones se desarrollaron dos modelos: El modelo B.C.C. (Banker, 1984) o V.R.S (Variable Returns to Scale) y el modelo C.C.R. (Charnes, Cooper y Rhodes) o C.R.S. (Constant Returns to Scale)<sup>6</sup>, en los que se pueden maximizar las salidas con un nivel de recursos dado o disminuir las entradas manteniendo estables las salidas.

Con estas condiciones, el D.E.A. calcula la medida máxima del desempeño para cada una de las D.M.U. relativa a todas las otras D.M.U.s dentro de la población observada<sup>7</sup> y a partir de ésta se optimiza cada una de las observaciones con el objetivo de ir calculando los pesos para determinar el conjunto de DMUs que conforman la



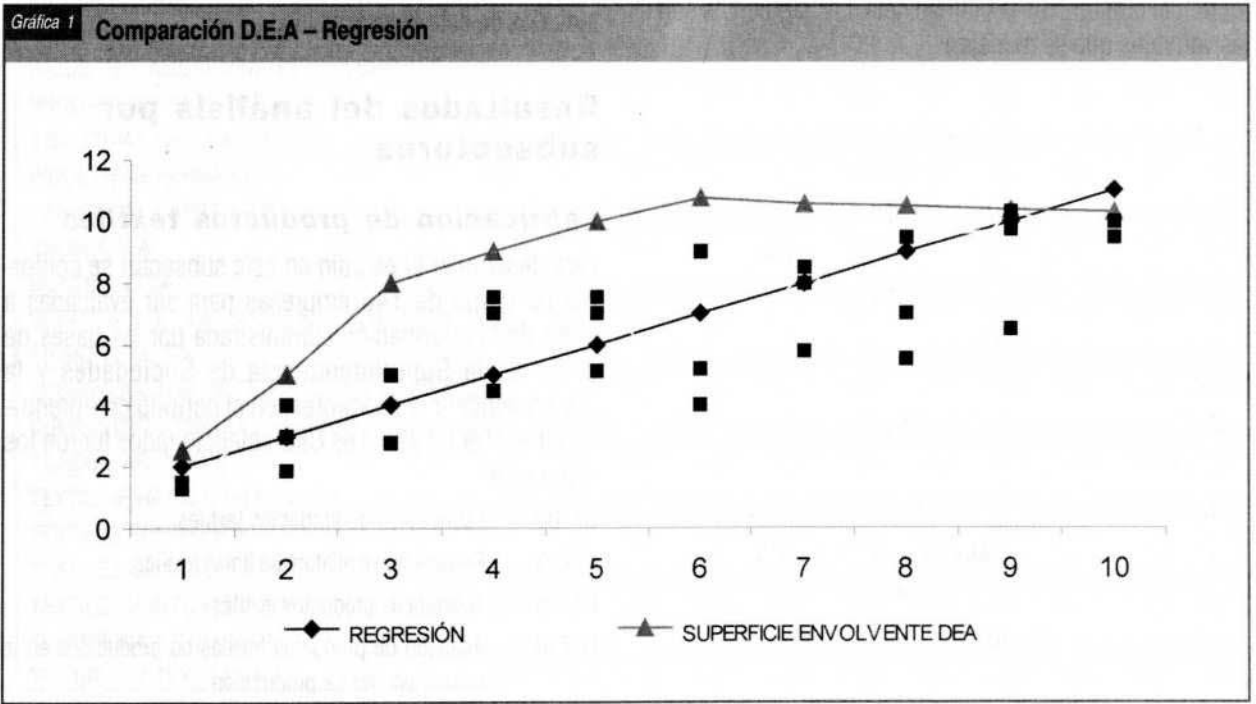
frontera. Esta metodología contrasta claramente con las aproximaciones de tipo paramétrico cuyo objetivo es optimizar un plano a través de los datos.

Esto quiere decir que el objetivo D.E.A. es llegar a establecer, dentro de un conjunto de D.M.U.s, cuáles de ellas conforman el conjunto de eficientes (es decir que gráficamente se ubican en la superficie envolvente) y cuáles necesitan mejorar su desempeño.

En este sentido, Data Envelopment Analysis es una novedosa herramienta que permite comparar la gestión relativa de un grupo de unidades de producción de bienes y/o servicios que utilizan el mismo tipo de recursos (insumos) para producir un mismo grupo de productos (salidas). La metodología identifica entonces fronteras eficientes y permite hallar indicadores de gestión relativos para cada unidad con relación a aquellos que están en la frontera eficiente. Además permite identificar y cuantificar las ineficiencias con relación a los recursos de entrada y los productos de salidas dando así pautas para el mejoramiento de las distintas unidades analizadas; A diferencia de metodologías basadas en técnicas econométricas no hace supuestos acerca de la relación funcional que relaciona entradas o variables independientes con salidas o variables dependientes ni asume que todas las observaciones definen la frontera eficiente.

<sup>6</sup> Véase Rodríguez Revista Innovar No. 11 de 1998 Aproximación preliminar al estudio de 5 subsectores de la economía colombiana usando D.E.A Para mayor información sobre la parametrización de los modelos.

<sup>7</sup> Charnes Abraham, Cooper William W., Lewin Arie y Seiford Lawrence M. *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Application*, Kluwe Academic Publishers, Boston, 1994, pp. 356-369.



## Características del análisis sectorial

En la elaboración de esta investigación, que comprende un espectro de tiempo de siete años consecutivos, desde 1993 hasta 1999, se analizó la eficiencia relativa en cinco subsectores de la economía Colombiana utilizando la metodología del D.E.A. En el presente artículo se plantean los resultados obtenidos en tres de estos subsectores y en un artículo posterior se presentarán el resto de los subsectores. Los subsectores comprendidos en el presente estudio son:

- Fabricación de productos textiles
- Fabricación de productos farmacéuticos
- Fabricación de sustancias y productos químicos

Las empresas y los datos utilizados en el estudio fueron seleccionados a partir de la información presentada en las bases de datos de la Superintendencia de Sociedades y la Superintendencia de Valores en dichos años. Cabe anotar que el número de empresas en cada sector y en cada año varía de acuerdo a los datos proporcionados por las superintendencias.

El procesamiento de los datos se realizó utilizando el software Warwick D.E.A., para obtener los resultados de eficiencia de todos y cada uno de los sectores año por año.

Para cada uno de los subsectores se manejaron dos modelos diferentes, utilizando como variables cuatro inputs y dos outputs. Para el primero se utilizó como output 2 la utilidad operacional y para el segundo modelo el output 2 fue la utilidad neta. Las siguientes son las variables que se manejan:

### MODELO 1

OUTPUT 1:	INGRESOS OPERACIONALES
OUTPUT 2:	UTILIDAD OPERACIONAL
INPUT 1:	ACTIVO CORRIENTE
INPUT 2:	PROPIEDADES PLANTA Y EQUIPO
INPUT 3:	PASIVO NO CORRIENTE
INPUT 4:	PATRIMONIO

### MODELO 2

OUTPUT 1:	INGRESOS OPERACIONALES
OUTPUT 2:	UTILIDAD NETA
INPUT 1:	ACTIVO CORRIENTE
INPUT 2:	PROPIEDADES PLANTA Y EQUIPO
INPUT 3:	PASIVO NO CORRIENTE
INPUT 4:	PATRIMONIO



Adicionalmente, para cada uno de estos modelos se corrió para los dos diferentes tipos de superficie envolvente.

- C.R.S. (Constant Returns to Scale)
- V.R.S. (Variable Returns to Scale)

Estas características de la investigación son iguales a las presentadas en la Revista Innovar No. 11 de 1998 "Aproximación preliminar al estudio de 5 subsectores de la economía colombiana usando D.E.A." para los años 1993-1995.

La autora de este artículo fue invitada por la Academia Rusa de Ciencias al Simposio Internacional Sobre Eficiencia Y Productividad en el siglo XXI, que se llevó a cabo en junio de 2002 en Moscú, para mostrar los resultados de esta investigación.

## Resultados del análisis por subsectores

### Fabricación de productos textiles

Para desarrollar el estudio en este subsector se conformó un grupo de 146 empresas para ser evaluadas a partir de la información suministrada por las bases de datos de la Superintendencia de Sociedades y la Superintendencia de Valores, en el periodo comprendido entre 1993-1999. Los CIU seleccionados fueron los siguientes:

D1700	Fabricación de productos textiles
D1710	Preparación e hilatura de fibras textiles
D1720	Tejedura de productos textiles
D1730	Acabado de productos textiles no producidos en la misma unidad de producción

- D1741 Confección de artículos con materiales textiles no producidos en la misma unidad de producción
- D1742 Fabricación de tapices y alfombras para pisos
- D1743 Fabricación de cuerdas, cordeles, cables, bramantes y redes
- D1749 Fabricación de otros artículos textiles NCP
- D1750 Fabricación de tejidos y artículos de punto y ganchillo

los parámetros descritos anteriormente, cuales empresas se comportaron de manera eficiente en el lapso de la investigación con cada modelo propuesto según el tipo de superficie específica.

De esta manera, en el cuadro 1 se señalan las empresas eficientes según C.R.S. en el modelo 1 y 2, teniendo en cuenta el margen operacional y el margen neto respectivamente comparándolo con la medida de la eficiencia que hace D.E.A. mientras que en el cuadro 2 se presenta la misma relación pero teniendo en cuenta el modelo V.R.S.

Bajo este esquema, los resultados de la investigación se exponen en los siguientes cuadros, en los que se presentan las principales conclusiones del subsector de *fabricación de productos textiles*, señalando a partir de

<b>Cuadro 1 Fabricación de productos textiles - Modelo 1 y 2 C.R.S. - Año 1999</b>				
D.M.U.	MODELO 1		MODELO 2	
	EFICIENTES C.R.S.	MARG. OPER. 12 MEJORES	EFICIENTES C.R.S.	MARG. NETO 13 MEJORES
CINTALAST S A				✓
CLEMSON PROPERTY LTD SUCURSAL COLOMBIA	✓		✓	
COATS CADENA S A	✓	✓		
COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL WASH S.A.	✓		✓	
CONFECCIONES TOVAL S.A.	✓		✓	✓
EMPAQUES DEL CAUCA S.A.	✓		✓	✓
FABRICA DE HILAZAS VANYLON S.A.			✓	✓
FABRICA DE TEXTILES TEXTRAMA LTDA		✓		
FIBRANOVA S A		✓		
FINOTEX S.A		✓		
HILANDERIAS PIMA S.A	✓		✓	
INDOLANO LTDA				✓
INDUMAR LTDA		✓		
INDUSTRIA AMERICANA DE COLCHONES "INDUAMERCOL" Y CIA. LTDA.	✓			
INDUSTRIAS CELTEX S.A.		✓		✓
INDUSTRIAS PERSA LTDA		✓		
INDUSTRIAS SAFRA LTDA.	✓	✓		
KROMIA S.A.		✓		✓
MONOFIL LTDA	✓		✓	✓
SEBASTIAN 97 S.A. SUCURSAL COLOMBIA			✓	✓
PRIMORDIAL S.A.	✓		✓	
SUBPRODUCTOS DE TEXTILES TISTA URIBE S.A.		✓		
SUMINISTROS TEXTILES LIMITADA SUMITEX LTDA			✓	✓
TEJIDOS ARANGO S.A.				✓
TEXTIL DE HILOS E HILAZAS S.A.			✓	✓
TEXTILES DEL RIO S A	✓		✓	
TEXTILES GUARNE S.A.		✓		
TEXTILES PUNTO FLEX S A				✓
TINTORERIA ASITEX LTDA		✓		
TINTURAS Y TEXTILES S.A.	✓		✓	

Del anterior cuadro, como puntos principales de análisis se puede extraer:

- Considerando el grupo de las 12 empresas con más alto margen operacional, se observa que sólo 2 de las empresas eficientes para CRS se encuentran en este grupo: Coats Cadena e Industrias Safra. Las 10 eficientes restantes tienen margen operacional por debajo del 16.05%, incluso Confecciones Toval e Hilanderías Pima tienen un margen operacional negativo de -2.54% y -58.60% respectivamente.
- El grupo de las 13 empresas con más alto margen neto se observa que 7 de las empresas eficientes para C.R.S. se encuentran en este grupo: Confecciones Toval S.A., Empaques del Cauca S.A., Fábrica de Hilazas Vanylon S.A., Monofil Ltda,

Sebastian 97 S.A. Sucursal Colombia, Suministros Textiles Limitada Sumitex Ltda y Textil de Hilos e Hilazas S.A. Las 6 restantes tienen un margen neto por debajo del 7.13%, e incluso 2 empresas, Textiles del Río e Hilanderías Pima tienen un margen neto negativo.

- Como conclusión común a los dos modelos se puede establecer que hay empresas que se encuentran sobre la frontera eficiente y sin embargo, por no reportar uno de los mejores márgenes operacionales y/o netos, no serían consideradas como organizaciones eficientes bajo el esquema de cálculo de razones financieras.

En el cuadro 2 se muestra los resultados del análisis hecho, teniendo en cuenta los modelos 1 y 2 de la superficie envolvente V.R.S.

Cuadro 2 Fabricación de productos textiles - Modelo 1 y 2 VCR - Año 1999				
DMU	MODELO 1		MODELO 2	
	EFICIENTES VRS	MARG. OPER. 32 MEJORES	EFICIENTES VRS	MARG. NETO 33 MEJORES
C I DISTRIHOGAR S A	✓		✓	
CAMILO JARAMILLO M. S.A.		✓		
CHAIM PEISACH Y CIA HILANDERIA FONTIBON S A		✓		
CINTALAST S A				✓
CLEMSON PROPERTY LTD SUCURSAL COLOMBIA	✓	✓	✓	
COATS CADENA S A	✓	✓	✓	✓
COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL WASH S.A.	✓	✓	✓	✓
CONFECCIONES TOVAL S.A.	✓		✓	✓
CORTINTEX LIMITADA				✓
COUSIN DE COLOMBIA LTDA		✓		
CUPERZ LTDA.		✓		
DISEÑOS Y ESTAMPADOS FERRARO LTDA				✓
EMPAQUES DEL CAUCA S.A.	✓		✓	✓
ENCAJES S.A.	✓	✓	✓	✓
FABRICA DE HILADOS Y TEJIDOS DEL HATO S A FABRICAT	✓		✓	
FABRICA DE HILAZAS VANYLON S.A.			✓	✓
FABRICA DE TEXTILES TEXTRAMA LTDA		✓		
FABRICA LAFAYETTE S A	✓	✓	✓	✓
FABRICA TEXTIL DE LOS ANDES S.A.	✓		✓	
FIBRANOVA S A		✓		
FIBREXA LTDA	✓		✓	✓
FINOTEX S.A.		✓		✓
HILANDERIAS PIMA S.A.	✓		✓	
HILOS DE MOSQUERA S A		✓		

Continuación Cuadro 2				
Fabricación de productos textiles - Modelo 1 y 2 V.C.R. - Año 1999				
D.M.U.	MODELO 1		MODELO 2	
	EFICIENTES V.R.S.	MARG. OPER. 32 MEJORES	EFICIENTES V.R.S.	MARG. NETO 33 MEJORES
INDOLANO LTDA				✓
INDUMAR LTDA		✓		✓
INDUSTRIA AMERICANA DE COLCHONES				
"INDUAMERCOL" Y CIA. LTDA.	✓	✓		
INDUSTRIA NACIONAL TEXTIL LTDA		✓		✓
INDUSTRIAS CANNON DE COLOMBIA S.A.	✓		✓	
INDUSTRIAS CELTEX S.A.	✓	✓	✓	✓
INDUSTRIAS EKA LTDA.	✓	✓	✓	
INDUSTRIAS PERSA LTDA		✓		
INDUSTRIAS REAL S.A.		✓		
INDUSTRIAS SAFRA LTDA.	✓	✓		
KROMIA S.A.		✓		✓
MANUFACTURAS ELIOT S.A.	✓		✓	
MARQUILLAS S.A.				✓
MONOFIL LTDA	✓		✓	✓
PANOLAN LTDA.		✓		
PRIMORDIAL S.A.	✓		✓	
PRODUCTORA Y DISTRIBUIDORA EL HOGAR S.A.	✓		✓	
PROTELA S A	✓		✓	
RASCHELTEX LTDA	✓	✓	✓	✓
SAJATEX S.A. Y/O AROTEX S.A. Y/O MAVITEX S.A.				
Y/O VENTEX S A	✓		✓	✓
SEBASTIAN 97 S.A. SUCURSAL COLOMBIA			✓	✓
SUBPRODUCTOS DE TEXTILES TISTA URIBE S.A.		✓		
SUMINISTROS TEXTILES LIMITADA SUMITEX LTDA			✓	✓
TEJIDOS ARANGO S.A.		✓		✓
TEJIDOS DE PUNTO LINDALANA S.A.	✓		✓	✓
TEJILAR S A			✓	✓
TERCIOPELOS Y PELUCHES LTDA.				✓
TEXTIL DE HILOS E HILAZAS S.A.			✓	✓
TEXTILES 1 X 1 S A		✓		✓
TEXTILES DEL RIO S A	✓		✓	
TEXTILES ESPINAL S.A.	✓	✓	✓	
TEXTILES GUARNE S.A.		✓		
TEXTILES PUNTO FLEX S A		✓		✓
TEXTILES VIDA VIDATEX LTDA	✓		✓	
TEXTILES WAMSUTTA LTDA.	✓			✓
TEXTILIA LTDA		✓		
TINTORERIA ASITEX LTDA	✓	✓		✓
TINTORERIA SERVICOLOR S.A.				✓
TINTURAS Y TEXTILES S.A.	✓		✓	
TRENZATEX Y CIA LTDA	✓		✓	

- Dentro del grupo de las 32 mejores respecto al margen operacional, sólo se encuentran 12 de las eficientes en VRS: Clemson Property Ltd Sucursal Colombia, Coats Cadena S A, Comercializadora Internacional Wash S.A., Encajes S.A., Fábrica Lafayette S A, Induamercol, Industrias Celtex S.A., Industrias Eka Ltda., Industrias Safra Ltda., Rascheltex Ltda, Textiles Espinal S.A. y Tintorería Asitex Ltda. Las 20 eficientes restantes tienen un margen operacional por debajo del 11.62% e incluso 6 empresas tienen un margen operacional negativo.
- Dentro del grupo de las 33 mejores empresas respecto al margen neto, 17 se encuentran en las eficientes en V.R.S. Las 16 empresas restantes tienen un margen neto por debajo del 3.65% e incluso 8 empresas tienen un margen operacional negativo.

- Como conclusión común a los dos modelos se puede establecer que hay empresas que se encuentran sobre la frontera eficiente y sin embargo, por no reportar uno de los mejores márgenes operacionales y/o netos, no serían consideradas como organizaciones eficientes bajo el esquema de cálculo de razones financieras.

### Frontera eficiente en el subsector textil

A continuación se identifican las unidades de negocio que constituyen la frontera de la eficiencia en este sector, presentando los resultados de los años 1999 a 1993 para el modelo 1 en los cuadros 3 y 4, y los resultados para el modelo 2 en los cuadros 5 y 6.

Cuadro 3 Fabricación de productos textiles - Empresas en la frontera eficiente - Modelo 1 C.R.S.							
D.M.U.	C.R.S.						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
ALPHATEX			✓				
BECHARA SALOM & CIA S.C.				✓			
BORDADOS CRISTAL	✓						
BORDADOS ITALO COLOMBIANOS		✓	✓				
C.I.DISTRIHOGAR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
CIA. DE TEX. H. Y FIB DEL FUTURO	✓	✓	✓				
CIA. LATINOAMERICANA DE HILADOS		✓	✓				
CINTALAST	✓						
CLEMSON PROPERTY LTD SUCURSAL COLOMBIA					✓	✓	✓
CLEMSON PROPERTY LTDA				✓			
COATS CADENA S A							✓
COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL WASH S.A.							✓
CONFECCIONES TOVAL	✓			✓	✓	✓	✓
EMPAQUES DEL CAUCA		✓			✓	✓	✓
FABRICA TEXTIL DE LOS ANDES S.A.				✓			
FABRICATO	✓	✓	✓				
FEDERACION DE TEXTILEROS S.A. - EN CONC				✓	✓		
HAMACAS EL ZAQUE LTDA				✓	✓		
HILANDERIAS DE LA MONTANA S.A.					✓		
HILANDERIAS MEDELLIN	✓					✓	
HILANDERIAS PIMA		✓					✓
INDUMAR LTDA				✓			
INDUSTRIA AMERICANA DE COLCHONES							
"INDUAMERCOL" Y CIA. LTDA.							✓
INDUSTRIA TEXTIL COLOMBIANA LIMITADA					✓	✓	
INDUSTRIAS EKA LTDA.						✓	
INDUSTRIAS SAFRA LTDA.					✓	✓	✓



Continuación Cuadro 3

## Fabricación de productos textiles - Empresas en la frontera eficiente - Modelo 1 C.R.S

D.M.U	C.R.S						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
MANITEX LIMITADA				✓			
MONOFIL LTDA						✓	✓
NIETO VERA	✓						
PRIMORDIAL S.A.						✓	✓
SUBPRODUCTOS DE TEXTILES	✓	✓		✓			
TAPISOL S.A.					✓		
TEJIDOS DE PUNTO LINDALANA			✓				
TEJIDOS LAV			✓				
TEJIDOS ÚNICA		✓					
TEJILAR			✓		✓		
TEXTILES DEL RÍO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TEXTILES ESMERALDA		✓	✓				
TEXTILES ESPINAL		✓					
TEXTILES ROMANOS	✓		✓				
TEXTILES WAMSUTTA LTDA.					✓		
TEXTURIZADORA WIN-LON LTDA				✓	✓	✓	
TINTORERIA INDUSTRIAL TENIMOS LIMITADA				✓	✓	✓	
TINTURAS Y TEXTILES S.A						✓	✓

Cuadro 4

## Fabricación de productos textiles - Empresas en la frontera eficiente - Modelo 1 V.R.S

D.M.U	V.R.S						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
ALPHATEX			✓				
BECHARA SALOM & CIA S.C.				✓	✓		
BORDADOS CRISTAL		✓					
BORDADOS ITALO COLOMBIANO		✓	✓	✓			
C.I. DISTRIHOGAR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
CARIBU INTERNACIONAL S.A.				✓	✓		
CIA DE TEX. H. Y FIB. DEL FUTURO	✓	✓	✓				
CIA. LATINOAMERICANA DE TEJIDOS		✓	✓				
CINTALAST	✓						
CLEMSON PROPERTY LTDA					✓	✓	✓
COATS CADENA	✓	✓	✓	✓	✓		✓
COLTEJER	✓	✓	✓				
COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL WASH S.A.							✓
CONFECCIONES TOVAL	✓	✓		✓	✓	✓	✓
EMPAQUES DEL CAUCA		✓			✓	✓	✓
ENCAJES S.A.			✓	✓	✓		
FABRICA DE HILAZAS VANYLON S.A.				✓	✓		
FÁBRICA LAFAYETTE		✓	✓	✓	✓		
FABRICA TEXTIL DE LOS ANDES S.A.				✓	✓		
FABRICATO	✓	✓	✓				
FEDERACION DE TEXTILEROS		✓		✓	✓		
HAMACAS EL ZAQUE LTDA				✓	✓		
HILACOL	✓	✓	✓				

Continuación Cuadro 4 Fabricación de productos textiles - Empresas en la frontera eficiente - Modelo 1 V.R.S.							
D.M.U.	V.R.S.						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
HILANDERIAS DE LA MONTANA S.A.					✓		
HILANDERIAS MEDELLIN	✓	✓		✓	✓	✓	
HILANDERIAS PIMA		✓					✓
HILANDERIAS UNIVERSAL S.A. UNIHILLO				✓			
HILOS DE MOSQUERA S A					✓		
INDUMAR LTDA				✓			
INDUSTRIA AMERICANA DE COLCHONES "INDUAMERCOL" Y CIA. LTDA.							✓
INDUSTRIA TEXTIL COLOMBIANA LIMITADA					✓	✓	
INDUSTRIAS CANNON DE COLOMBIA S.A.				✓	✓		
INDUSTRIAS CELTEX			✓	✓	✓		
INDUSTRIAS EKA LTDA.					✓	✓	
INDUSTRIAS REAL		✓					
INDUSTRIAS SAFRA LTDA.					✓	✓	✓
LIVERPOOL	✓	✓	✓				
MANITEX LIMITADA				✓			
MANUFACTURAS ELIOT S.A.				✓	✓		
MONOFIL LTDA						✓	✓
NIETO VERA	✓						
PRIMORDIAL S.A.						✓	✓
PRODUCTORA Y DISTRIBUIDORA EL HOGAR S.A		✓	✓	✓	✓		
PROTELA S A	✓	✓	✓	✓	✓		
RASCHELTEX	✓				✓		
SUBPRODUCTOS DE TEXTILES TISTA URIBE S.A.				✓			
SUBPRODUCTOS TEXTILES	✓	✓					
TAPISOL S.A.					✓		
TEJIDOS DE PUNTO LINDALANA		✓	✓	✓	✓		
TEJIDOS LAV			✓				
TEJIDOS ÚNICA		✓					
TEJILAR S A		✓	✓		✓		
TEXTIL DE HILOS E HILAZAS S.A				✓			
TEXTILES BALALAIKA LTDA					✓		
TEXTILES DEL RÍO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TEXTILES ESMERALDA		✓	✓				
TEXTILES ESPINAL		✓	✓				
TEXTILES KONKORD	✓			✓	✓		
TEXTILES MADEIRA		✓	✓				
TEXTILES MIRATEX	✓						
TEXTILES ROMANOS	✓	✓	✓				
TEXTILES VIDA VIDATEX LTDA					✓		
TEXTILES WAMSUTTA LTDA.					✓		
TEXTILIA	✓						
TEXTURA	✓	✓					
TEXTURIZADORA WIN-LON LTDA				✓	✓	✓	
TINTORERIA INDUSTRIAL TEÑIMOS LIMITADA				✓	✓	✓	
TINTURAS Y TEXTILES S.A.						✓	✓

Cuadro 5

## Fabricación de productos textiles - Empresas en la frontera eficiente - Modelo 2 C.R.S.

D.M.U.	C.R.S.						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
C.I.DISTRIHOGAR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
CIA. DE TEX. H. Y FIB DEL FUTURO	✓	✓	✓				
CLEMSON PROPERTY				✓	✓		✓
COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL WASH S.A.							✓
CONFECCIONES TOVAL S.A.				✓	✓	✓	✓
EMPAQUES DEL CAUCA S.A.					✓	✓	✓
FABRICA DE HILAZAS VANYLON S.A. -EN CONCORDATO							✓
FABRICA TEXTIL DE LOS ANDES S.A.				✓			
FABRICATO	✓	✓					
FEDERACION DE TEXTILEROS S.A. - EN CONC				✓	✓		
HAMACAS EL ZAQUE LTDA				✓	✓		
HILANDERIAS DE LA MONTANA S.A.					✓		
HILANDERIAS DEL FONCE	✓						
HILANDERIAS MEDELLIN	✓					✓	
HILANDERIAS PIMA S.A, EN ACUERDO DE RESTRUCTURACION							✓
INDOLANO LTDA						✓	
INDUMAR LTDA				✓		✓	
INDUSTRIA AMERICANA DE COLCHONES "INDUAMERCOL" Y CIA. LTDA.					✓		
INDUSTRIA TEXTIL COLOMBIANA LIMITADA					✓	✓	
INDUSTRIAS CANNON DE COLOMBIA S.A.						✓	
INDUSTRIAS SAFRA LTDA.					✓		
MANITEX LIMITADA				✓			
MONOFIL LTDA						✓	✓
PRIMORDIAL S.A.						✓	✓
RASCHELTEX		✓					
SEBASTIAN 97 S.A. SUCURSAL COLOMBIA							✓
SUAVIPUNTO DE COLOMBIA		✓	✓				
SUBPRODUCTOS TEXTILES	✓	✓		✓			
SUMINISTROS TEXTILES LIMITADA SUMITEX LTDA							✓
TAPISOL S.A.					✓	✓	
TEJICONDOR		✓					
TEJIDOS DE PUNTO LINDALANA			✓				
TEJIDOS UNICA	✓	✓					
TEJILAR S A					✓		
TEXTIL DE HILOS E HILAZAS S.A.							✓
TEXTILES DEL RÍO		✓	✓	✓	✓	✓	✓
TEXTILES ESMERALDA		✓	✓				
TEXTILES ESPINAL		✓					
TEXTILES KONKORD		✓					
TEXTILES PUNTO FLEX S A					✓		
TEXTILES VIDA VIDATEX LTDA					✓		
TEXTILES WAMSUTTA LTDA.					✓		
TEXTURIZADORA WIN-LON LTDA					✓	✓	
TINTORERIA INDUSTRIAL TENIMOS LIMITADA				✓	✓	✓	
TINTURAS Y TEXTILES S.A.						✓	✓

Cuadro 6 Fabricación de productos textiles - Empresas en la frontera eficiente - Modelo 2 V.R.S.							
D.M.U.	V.R.S.						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
C.I.DISTRIHOGAR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CARIBU INTERNACIONAL S.A.				✓	✓	✓	
CIA. DE TEX. H. Y FIB DEL FUTURO	✓	✓	✓				
CLEMSON PROPERTY LTDA				✓	✓	✓	✓
COATS CADENA S A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
COLTEJER	✓	✓	✓				
COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL WASH S.A.							✓
CONFECCIONES TOVAL	✓			✓	✓	✓	✓
EMPAQUES DEL CAUCA S.A.					✓	✓	✓
ENCAJES			✓	✓	✓	✓	✓
FABRICA DE HILADOS Y TEJIDOS DEL HATO S A FABRICAT.							✓
FABRICA DE HILAZAS VANYLON S.A.				✓	✓	✓	✓
FABRICA LAFAYETTE S A				✓	✓	✓	✓
FABRICA TEXTIL DE LOS ANDES S.A.				✓	✓	✓	✓
FABRICATO	✓	✓	✓				
FEDERACION DE TEXTILEROS S.A.		✓		✓	✓		
FIBREXA LTDA							✓
HAMACAS EL ZAQUE LTDA				✓	✓		
HILACOL	✓	✓	✓				
HILANDERIAS DE LA MONTANA S.A.					✓		
HILANDERIAS DEL FONCE	✓						
HILANDERIAS MEDELLÍN	✓	✓		✓	✓	✓	
HILANDERIAS PIMA S.A.							✓
INDOLANO LTDA						✓	
INDUMAR LTDA				✓		✓	
INDUSTRIA AMERICANA DE COLCHONES "INDUAMERCOL" Y CIA. LTDA.					✓		
INDUSTRIA TEXTIL COLOMBIANA LIMITADA					✓	✓	
INDUSTRIAS CANON			✓	✓	✓	✓	✓
INDUSTRIAS CELTEX S.A.							✓
INDUSTRIAS EKA LTDA.					✓		✓
INDUSTRIAS SAFRA LTDA.					✓	✓	
LAFAYETTE	✓	✓	✓				
LIVERPOOL	✓	✓	✓				
MANITEX LIMITADA				✓			
MANUFACTURAS ELIOT S.A.				✓	✓	✓	✓
MONOFIL LTDA						✓	✓
NEKIM	✓						
NIETO VERA	✓						
PRIMORDIAL S.A.						✓	✓
PRODUCTORA Y DISTRIBUIDORA EL HOGAR		✓	✓	✓	✓	✓	✓
PROTELA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
RASCHELTEX	✓	✓			✓		✓
SAJATEX S.A. Y/O AROTEX S.A. Y/O VENTEX S A							✓
SEBASTIAN 97 S.A. SUCURSAL COLOMBIA							✓
SUAVIPUNTO DE COLOMBIA		✓	✓				
SUBPRODUCTOS TEXTILES	✓	✓	✓	✓			

Continuación Cuadro 6

## Fabricación de productos textiles - Empresas en la frontera eficiente - Modelo 2 V.R.S.

D.M.U.	V.R.S.						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
SUMINISTROS TEXTILES LIMITADA SUMITEX LTDA							✓
TAPISOL S.A.					✓	✓	
TEJICONDOR		✓					
TEJIDOS DE PUNTO LINDALANA		✓	✓	✓	✓	✓	✓
TEJIDOS UNICA	✓	✓					
TEJILAR S A					✓	✓	✓
TEXTIL DE HILOS E HILAZAS S.A				✓			✓
TEXTILES BALALAIKA LTDA					✓		
TEXTILES DEL RÍO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TEXTILES ESMERALDA		✓	✓				
TEXTILES ESPINAL		✓	✓				✓
TEXTILES KONKORD	✓	✓					
TEXTILES MIRATEX	✓						
TEXTILES PUNTO FLEX S A					✓		
TEXTILES VELANEX S.A.					✓		
TEXTILES VIDA VIDATEX LTDA					✓		✓
TEXTILES WAMSUTTA LTDA.					✓		
TEXTILIA	✓						
TEXTURA	✓	✓					
TEXTURIZADORA WIN-LON LTDA					✓	✓	
TINTORERIA ASITEX			✓				
TINTORERIA INDUSTRIAL TENIMOS LIMITADA				✓	✓	✓	
TINTURAS Y TEXTILES S.A.						✓	✓
TRENZATEX Y CIA LTDA							✓

Para el modelo 1 en C.R.S. (cuadro 3) solo una empresa se ha mantenido durante los 7 años del estudio sobre la frontera eficiente: Textiles del Río. Adicionalmente, C.I. Distrihogar ha sido eficiente durante 6 años consecutivos y Confecciones Toval lo ha sido 5 años no consecutivos. Cuando se evalúa V.R.S., solo se encuentra Textiles del Río como eficiente durante los 7 años. Adicionalmente, 3 empresas son eficientes en 6 años: C.I. Distrihogar, Cotas Cadena y Confecciones Toval; y 2 empresas eficientes durante 5 años: Hilanderías Medellín y Protela S.A.

Esto quiere decir que de las 146 empresas estudiadas solo una ha podido mantenerse eficiente durante los 7 años de estudio cuando se somete a la superficie de mayor exigencia (C.R.S.) y lo mismo para V.R.S. Adicionalmente, 8 empresas se ubican como eficientes en los dos últimos años para C.R.S. y 8 para V.R.S.

Para el modelo 2 (cuadro 5 y cuadro 6) para la frontera C.R.S. ninguna empresa se ha mantenido eficiente en los siete años de estudio, pero C.I. Distrihogar ha sido eficiente durante seis años consecutivos desde 1993 hasta 1998, y Textiles del Río desde 1994 hasta

1999. Cuando se evalúa V.R.S. que se encuentran 4 empresas se han mantenido eficientes durante los siete años del estudio: C.I. Distrihogar, Cotas Cadena S.A., Protela y Textiles del Río.

### Fabricación de productos farmacéuticos

Dentro de este subsector, el grupo seleccionado para el análisis contó con 81 empresas, evaluadas a partir de la información presentada en las bases de datos de la Superintendencia de Sociedades y la Superintendencia de Valores en el periodo comprendido entre 1993-1995 se tuvo en cuenta el CIUU:

#### D2423 Fabricación de productos farmacéuticos

Bajo este esquema, en los cuadros 7 y 8 se señalan las empresas eficientes según C.R.S. para los modelos 1 y 2, teniendo en cuenta el margen operacional y el margen neto respectivamente, comparándolo además con la medida de la eficiencia que hace el D.E.A. Así mismo, en los cuadros 9 al 12 se identifican las empresas que se constituyen en la frontera eficiente para cada condición nombrada.

Cuadro 7 Fabricación de productos farmacéuticos - Modelo 1 y 2 C.R.S.				
D.M.U.	MODELO 1		MODELO 2	
	EFICIENTES C.R.S.	MARG. OPER. 13 MEJORES	EFICIENTES C.R.S.	MARG. NETO 19 MEJORES
A. H. ROBINS INTERNATIONAL S.A.	✓	✓	✓	✓
ADHESIVOS INTERNACIONALES S.A.		✓	✓	✓
AVENTIS PHARMA S.A.	✓		✓	
BRISTOL MYERS SQUIBB DE COLOMBIA S.A.	✓		✓	
CHALVER DERMATOLOGICA LTDA	✓	✓	✓	✓
CHALVER VETRINARIA LTDA	✓		✓	
EUROCOSMETICOS LTDA		✓		✓
EUROETIKA LTDA	✓		✓	
EUROMEDICAL LTDA	✓	✓	✓	✓
GENFAR S.A.		✓		✓
INTERNACIONAL DE PERFUMERIA Y ESPECIALIDADES FARMA	✓		✓	
KNOLL COLOMBIANA S.A. LABORATORIO FARMACEUTICO		✓	✓	✓
LABORATORIOS AYERST HORMONA S.A.				✓
LABORATORIOS BAXTER S.A.		✓		
LABORATORIOS COSQUIM S.A.				✓
LABORATORIOS DEL VALLE S.A.			✓	
LABORATORIOS FARMACOL S.A.	✓	✓	✓	✓
LABORATORIOS GALEZ LTDA	✓		✓	
LABORATORIOS LA SANTE		✓		✓
LABORATORIOS LEGRAND S.A.				✓
LABORATORIOS MEDICK LTDA.	✓		✓	
LABORATORIOS ROMAN S.A.			✓	✓
LABORATORIOS WYETH INC				✓
MANUFACTURERA MUNDIAL FARMACEUTICA S.A.			✓	
NOVAMED S.A.	✓		✓	
PARKE DAVIS & COMPANY			✓	
PROMOCIONES CIENTIFICAS E INDUSTRIALES S.A.	✓	✓		✓
QUIMICA PATRIC LTDA		✓		
SCANDINAVIA PHARMA LTDA.				✓
SPECIA				✓
STAFFORD MILLER INTERNATIONAL,INC.				✓
UNIPHARMA S.A.			✓	
WHITEHALL LABORATORIOS LIMITED		✓		✓

Como puntos de análisis importantes se pueden extraer:

Considerando el grupo de las 13 empresas con más alto margen operacional, se observa que sólo 6 de las empresas eficientes para C.R.S. se encuentran en este grupo: A. H. Robins International S.A., Chalver Dermatológica Ltda, Euroetika Ltda., Euromedical Ltda, Laboratorios Farmacol S.A., Promociones Científicas e Industriales S.A. Las 8 eficientes restantes tienen un margen operacional por debajo del 17.11%, incluso 2

empresas tienen un margen operacional negativo: Aventis Pharma S.A. y Laboratorios Medick Ltda.

Considerando el grupo de las 19 mejores empresas con más alto margen neto se observa que 7 de las empresas eficientes para CRS se encuentran en este grupo: A. H. Robins International S.A., Adhesivos Internacionales S.A., Chalver Dermatologica Ltda, Euromedical Ltda, Knoll Colombiana S.A., Laboratorios Farmacol S.A. y Laboratorios Roman S.A. Las 12 eficientes restantes tie-

nen un margen neto por debajo del 5.88% e incluso 4 empresas tienen un margen neto negativo: Laboratorios Galez Ltda, Laboratorios Medick Ltda., Bristol Myers Squibb De Colombia S.A. y Aventis Pharma S.A.

Como conclusión común se puede establecer que hay empresas que se encuentran sobre la frontera eficiente y sin embargo, por no reportar uno de los mejores márgenes operacionales, no serían consideradas como organizaciones eficientes bajo el esquema de cálculo de razones financieras.



Cuadro 8 Fabricación de productos farmacéuticos - Modelo 1 y 2 V.R.S.				
D.M.U.	MODELO 1		MODELO 2	
	EFICIENTES V.R.S	MARG. OPER. 30 MEJORES	EFICIENTES V.R.S.	MARG. NETO 29 MEJORES
A. H. ROBINS INTERNATIONAL S.A.	✓	✓	✓	✓
ABBOTT LABORATORIES DE COLOMBIA S.A.	✓		✓	✓
ADHESIVOS INTERNACIONALES S.A.		✓	✓	✓
AVENTIS PHARMA S.A.	✓		✓	
BAYER S.A.	✓		✓	
BIOCHEM FARMACEUTICA DE COLOMBIA LTDA		✓		
BOHERINGER INGELHEIM S. A.	✓		✓	
BRISTOL MYERS SQUIBB DE COLOMBIA S.A.	✓		✓	
CHALVER DERMATOLOGICA LTDA	✓	✓	✓	✓
CHALVER VETRINARIA LTDA	✓	✓	✓	
EUROCOSMETICOS LTDA		✓		✓
EUROETIKA LTDA	✓	✓	✓	
EUROMEDICAL LTDA	✓	✓	✓	✓
FARMACAPSULAS S.A.				✓
GENFAR S.A.		✓		✓
INDUSTRIAS FARMACEUTICAS S.A.				✓
INTERNACIONAL DE PERFUMERIA Y ESPECIALIDADES FARMA	✓		✓	
KNOLL COLOMBIANA S.A. LABORATORIO FARMACEUTICO	✓	✓	✓	✓
LABORATORIO FRANCO COLOMBIANO S.A.	✓	✓		
LABORATORIOS AYERST HORMONA S.A.				✓
LABORATORIOS ANDROMACO LTDA		✓		
LABORATORIOS BAGO DE COLOMBIA LTDA.	✓		✓	
LABORATORIOS BAXTER S.A.	✓	✓		
LABORATORIOS BIOGEN DE COLOMBIA S. A.		✓		✓
LABORATORIOS BUSSIE S.A.		✓		
LABORATORIOS CHALVER DE COLOMBIA S.A.				✓
LABORATORIOS COSQUIM S.A.				✓
LABORATORIOS DEL VALLE S.A.	✓		✓	
LABORATORIOS ECAR LTDA.		✓		✓
LABORATORIOS FARMACOL S.A.	✓	✓	✓	✓
LABORATORIOS GALEZ LTDA	✓		✓	

Continuación Cuadro 8				
Fabricación de productos farmacéuticos - Modelo 1 y 2 V.R.S.				
D.M.U.	MODELO 1		MODELO 2	
	EFICIENTES V.R.S.	MARG. OPER. 30 MEJORES	EFICIENTES V.R.S.	MARG. NETO 29 MEJORES
LABORATORIOS GENERICOS FARMACEUTICOS S.A.	✓	✓		
LABORATORIOS LA SANTE	✓	✓	✓	✓
LABORATORIOS LAVERLAM S.A.		✓		✓
LABORATORIOS LEGRAND S.A.				✓
LABORATORIOS MEDICK LTDA.	✓		✓	
LABORATORIOS PROVET LTDA				✓
LABORATORIOS ROMAN S.A.			✓	✓
LABORATORIOS V.M LTDA VITAMINAS Y MINERALES PARA G		✓		
LABORATORIOS VETERLAND LTDA		✓		
LABORATORIOS WYETH INC				✓
MANUFACTURERA MUNDIAL FARMACEUTICA S.A.	✓		✓	
NOVAMED S.A.	✓		✓	✓
PARKE DAVIS & COMPANY	✓		✓	
PROMOCIONES CIENTIFICAS E INDUSTRIALES S.A.	✓	✓	✓	✓
QUIMICA PATRIC LTDA		✓		
ROPSOHN THERAPEUTICS LTDA		✓		✓
SCANDINAVIA PHARMA LTDA.	✓	✓	✓	✓
SCHERING COLOMBIANA S.A.	✓	✓		
SMITHKLINE BEECHAM COLOMBIA S.A.	✓		✓	
SPECIA	✓	✓	✓	✓
STAFFORD MILLER INTERNATIONAL, INC.		✓		✓
UNIPHARMA S.A.			✓	
WHITEHALL LABORATORIOS LIMITED	✓	✓	✓	✓

Como puntos de análisis importantes se pueden extraer:

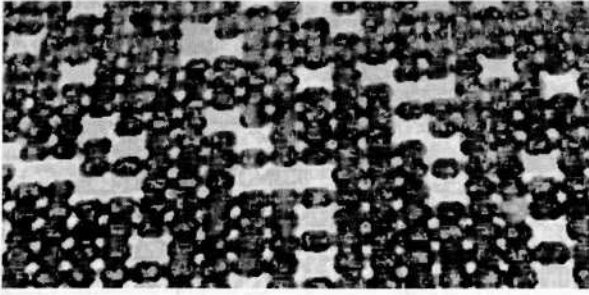
Dentro del grupo de las 30 mejores respecto al margen operacional, solo se encuentran 15 de las eficientes en VRS: A. H. Robins International S.A., Chalver Dermatológica Ltda., Chalver Veterinaria Ltda., Euroetika Ltda., Euromedical Ltda., Knoll Colombiana S.A., Laboratorio Franco Colombiano S.A., Laboratorios Baxter S.A., Laboratorios Farmacol S.A., Laboratorios Genéricos Farmacéuticos S.A., Laboratorios La Sante, Promociones Científicas e Industriales S.A., Scandinavia Pharma Ltda., Schering Colombiana S.A., Specia y Whitehall Laboratorios Limited. Las 14 eficientes restantes tienen un margen operacional por debajo del 13.93 %, e incluso 4 empresas tienen un margen operacional negativo: Aventis Pharma S.A., Laboratorios Medick Ltda., Smithkline Beecham Colombia S.A., y Laboratorios Bago de Colombia Ltda.

Dentro del grupo de las 29 mejores respecto al margen neto, solo se encuentran 14 de las eficientes en VRS: A. H. Robins International S.A., Abbott Laboratories De

Colombia S.A., Adhesivos Internacionales S.A., Chalver Dermatologica Ltda., Euromedical Ltda., Knoll Colombiana S.A., Laboratorio Farmacéutico, Laboratorios Farmacol S.A., Laboratorios La Sante, Laboratorios Roman S.A., Novamed S.A., Promociones Científicas e Industriales S.A., Scandinavia Pharma Ltda., Specia y Whitehall Laboratorios Limited. Las 15 eficientes restantes tienen un margen neto por debajo del 4.44%, incluso 7 de ellas tienen un margen neto negativo: Bayer S.A., Laboratorios Galez Ltda., Laboratorios Medick Ltda., Bristol Myers Squibb De Colombia S.A., Aventis Pharma S.A., Laboratorios Bago De Colombia Ltda., Smithkline Beecham Colombia S.A.

Como conclusión común a los dos modelos se puede establecer que hay empresas que se encuentran sobre la frontera eficiente y sin embargo, por no reportar uno de los mejores márgenes operacionales y/o netos, no serían consideradas como organizaciones eficientes bajo el esquema de cálculo de razones financieras.





### Frontera eficiente en el subsector de fabricación de productos farmacéuticos

A continuación se identifican las unidades de negocio que constituyen la frontera de la eficiencia en este sector, presentando los resultados de los años 1999 a 1993 para el modelo 1 en los cuadros 9 y 10, y los resultados para el modelo 2 en los cuadros 11 y 12:

Cuadro 9

#### Fabricación de productos farmacéuticos - Empresas en la frontera eficiente - Modelo 1 C.R.S.

D.M.U.	C.R.S.						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
C.I.DISTRIHOGAR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
CIA. DE TEX. H. Y FIB DEL FUTURO	✓	✓	✓				
CLEMSON PROPERTY				✓	✓		✓
COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL WASH S.A.							✓
CONFECCIONES TOVAL S.A.				✓	✓	✓	✓
EMPAQUES DEL CAUCA S.A.					✓	✓	✓
FABRICA DE HILAZAS VANYLON S.A. -EN CONCORDATO							✓
FABRICA TEXTIL DE LOS ANDES S.A.				✓			
FABRICATO	✓	✓					
FEDERACION DE TEXTILEROS S.A.				✓	✓		
HAMACAS EL ZAQUE LTDA				✓	✓		
HILANDERIAS DE LA MONTANA S.A.					✓		
HILANDERIAS DEL FONCE	✓						
HILANDERIAS MEDELLIN	✓					✓	
HILANDERIAS PIMA S.A.							✓
INDOLANO LTDA						✓	
INDUMAR LTDA				✓		✓	
INDUSTRIA AMERICANA DE COLCHONES "INDUAMERCOL" Y CIA. LTDA.					✓		
INDUSTRIA TEXTIL COLOMBIANA LIMITADA					✓	✓	
INDUSTRIAS CANNON DE COLOMBIA S.A.						✓	
INDUSTRIAS SAFRA LTDA.					✓		
MANITEX LIMITADA				✓			
MONOFIL LTDA						✓	✓
PRIMORDIAL S.A.						✓	✓
RASCHELTEX		✓					
SEBASTIAN 97 S.A. SUCURSAL COLOMBIA							✓
SUAVIPUNTO DE COLOMBIA		✓	✓				
SUBPRODUCTOS TEXTILES	✓	✓		✓			
SUMINISTROS TEXTILES LIMITADA SUMITEX LTDA							✓
TAPISOL S.A.					✓	✓	
TEJICONDOR		✓					
TEJIDOS DE PUNTO LINDALANA			✓				
TEJIDOS UNICA	✓	✓					
TEJILAR S A					✓		
TEXTIL DE HILOS E HILAZAS S.A.							✓

**Continuación Cuadro 9**      **Fabricación de productos farmacéuticos - Empresas en la frontera eficiente - Modelo 1 C.R.S.**

D.M.U.	C.R.S.						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
TEXTILES DEL RÍO		✓	✓	✓	✓	✓	✓
TEXTILES ESMERALDA		✓	✓				
TEXTILES ESPINAL		✓					
TEXTILES KONKORD		✓					
TEXTILES PUNTO FLEX S A					✓		
TEXTILES VIDA VIDATEX LTDA					✓		
TEXTILES WAMSUTTA LTDA.					✓		
TEXTURIZADORA WIN-LON LTDA					✓	✓	
TINTORERIA INDUSTRIAL TENIMOS LIMITADA				✓	✓	✓	
TINTURAS Y TEXTILES S.A.							

**Cuadro 10**      **Fabricación de productos farmacéuticos - Empresas en la frontera eficiente - Modelo 1 V.R.S.**

D.M.U.	V.R.S.						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
A H ROBINS INTERNATIONAL S A				✓	✓	✓	✓
ABBOTT	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ANGLOPHARMA	✓		✓	✓	✓	✓	
ANLAGEN FARMAGRO	✓	✓	✓				
AVENTIS PHARMA S A				✓			✓
BAYER DE COLOMBIA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
BOEHRINGER INGELHEIM S. A.					✓	✓	✓
BRISTOL MYERS SQUIBB	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CHALVER DERMATOLOGICA LTDA							✓
CHALVER VETERINARIA LTDA				✓	✓	✓	✓
DIETESYN		✓	✓				
E.R. SQUIBB		✓	✓				
ELI LILLY INTERAMERICA INC					✓		
EMPRESA COLOMBIANA DE PRODUCTOS VETERINARIOS S.A.				✓			
ESPECIALIDADES OFTALMOLOGICAS S.A.						✓	
EUROETIKA LTDA		✓	✓	✓	✓	✓	✓
EUROMEDICAL LTDA							✓
FARMA DE COLOMBIA	✓						
HOECHST COLOMBIANA S.A.				✓	✓		
HOECHST MARION	✓	✓			✓	✓	
INDUSTRIAS FARMACEUTICAS		✓	✓				
INTERNACIONAL DE PERFUMERIA Y ESPECIALIDADES FARMA.			✓		✓	✓	
J.G.B.	✓		✓				
JANSSEN FARMACÉUTICA	✓	✓	✓				
KNOLL COLOMBIANA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
LABORATORIO BAXTER	✓						
LABORATORIO BIOGEN		✓	✓				
LABORATORIO FRANCO COLOMBIANO S.A.							✓
LABORATORIO GENÉRICOS		✓	✓				
LABORATORIO LUTECIA DE COLOMBIA S.A.					✓		

Continuación Cuadro 10

## Fabricación de productos farmacéuticos - Empresas en la frontera eficiente - Modelo 1 V.R.S.

D.M.U.	V.R.S.						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
LABORATORIO RANDE		✓	✓				
LABORATORIOS ANDROMACO LTDA.					✓		
LABORATORIOS BAGO DE COLOMBIA LTDA.							✓
LABORATORIOS BAXTER S.A.					✓	✓	✓
LABORATORIOS BIOGEN DE COLOMBIA S A					✓		
LABORATORIOS DEL VALLE S.A.					✓	✓	✓
LABORATORIOS ECAR	✓	✓	✓	✓		✓	
LABORATORIOS FARMACOL		✓	✓		✓		✓
LABORATORIOS GALEZ LTDA							✓
LABORATORIOS GENERICOS FARMACEUTICOS S A				✓	✓	✓	✓
LABORATORIOS INCOBRA			✓				
LABORATORIOS KRESSFOR			✓				
LABORATORIOS LA SANTE						✓	✓
LABORATORIOS LEGRAND	✓				✓		
LABORATORIOS MEDICK LTADA				✓	✓	✓	✓
LABORATORIOS ROMAN S.A.				✓		✓	
LABORATORIOS WYETH	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
MALLINCKRODT			✓				
MANUFACTURERA MUNDIAL FARMACEUTICA S.A.							✓
MEAD JOHNSON INTERNATIONAL LIMITED				✓	✓	✓	
NOVAMED S.A.						✓	✓
PARKE DAVIS & COMPANY					✓	✓	✓
PFIZER	✓	✓	✓				
PROMOCIONES CIENTIFICAS E INDUSTRIALES S.A.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
QUIMICA SCHERING	✓				✓		
QUIMICOL A.M.L. S.A.				✓			
QUIRURMICAS		✓	✓				
ROCHE	✓	✓	✓				
SCANDINAVIA PHARMA LTDA.				✓	✓		✓
SCHERING PLOUGH	✓	✓	✓			✓	✓
SMITHKLINE BEECHAM COLOMBIA S.A.				✓	✓		✓
SPECIA							✓
STAFFORD MILLER INTERNATIONAL INC				✓			
SYNHELABO	✓	✓	✓				
SYNTHESIS VETERINARIA		✓					
TECNOQUIMICAS	✓	✓	✓				
UNIPHARMA		✓	✓	✓	✓		
VIDRIO TECNICO DE COLOMBIA S A				✓		✓	
VITROFARMA S.A.				✓	✓		
WHITEHALL LABORATORIOS LIMITED					✓	✓	✓

Cuadro 11 Fabricación de productos farmacéuticos - Empresas en la frontera eficiente - Modelo 2 C.R.S.							
D.M.U.	C.R.S.						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
A H ROBINS INTERNATIONAL S A				✓	✓	✓	✓
ADHESIVOS INTERNACIONALES S.A.					✓		✓
ANGLOPHARMA S.A.					✓		
ANLAGEN FARMAGRO	✓	✓	✓				
AVENTIS PHARMA S A				✓			✓
BOEHRINGER INGELHEIM S. A.					✓	✓	
BRISTOL MYERS SQUIBB	✓		✓				✓
CHALVER DERMATOLOGICA LTDA							✓
CHALVER VETERINARIA LTDA				✓	✓	✓	✓
DIETESYN			✓				
E.R. SQUIBB			✓				
ESPECIALIDADES OFTALMOLOGICAS S.A.						✓	
EUROETIKA LTDA		✓	✓	✓	✓	✓	✓
EUROMEDICAL LTDA							✓
HOECHST MARION ROUSSEL S.A.					✓	✓	
INTERNACIONAL DE PERFUMERIA Y ESPECIALIDADES FARMA. LTDA.						✓	✓
J.G.B.	✓						
JANSSEN FARMACÉUTICA	✓	✓	✓				
KNOLL COLOMBIANA	✓	✓	✓	✓		✓	✓
LABORATORIOS BIOGEN		✓					
LABORATORIOS DEL VALLE S.A.				✓		✓	✓
LABORATORIOS ECAR		✓					
LABORATORIOS FARMACOL		✓	✓	✓	✓	✓	✓
LABORATORIOS GALEZ LTDA					✓	✓	✓
LABORATORIOS JUNIN LTDA.						✓	
LABORATORIOS LEGRAND	✓						
LABORATORIOS MEDICK LTADA				✓	✓	✓	✓
LABORATORIOS ROMAN S.A.				✓		✓	✓
LABORATORIOS WEYTH			✓				
LABORATORIOS. INCOBRA			✓				
MALLINCKRODT			✓				
MANUFACTURERA MUNDIAL FARMACEUTICA S.A.							✓
NOVAMED S.A.							✓
PARKE DAVIS & COMPANY							✓
PFIZER			✓				
PROMOCIONES CIENTIFICAS E INDUSTRIALES S.A.	✓	✓	✓		✓	✓	
QUIMICOL A.M.L. S.A.				✓			
QUIRURMEDICAS		✓	✓				
SCANDINAVIA PHARMA LTDA					✓		
SCANDINAVIA PHARMA LTDA.				✓			
SCHERING PLOUGH	✓						
SMITHKLINE BEECHAM COLOMBIA S.A.					✓		
STAFFORD MILLER INTERNATIONAL INC				✓		✓	
SYNTHELABO	✓	✓	✓				
SYNTHESIS VETERINARIA		✓					
UNIPHARMA			✓		✓		
UNIPHARMA S.A.							✓
VITROFARMA S.A.					✓		
WHITEHALL			✓				

Cuadro 12

## Fabricación de productos farmacéuticos - Empresas en la frontera eficiente - Modelo 2 V.R.S.

D.M.U.	V.R.S.						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
A H ROBINS INTERNATIONAL S A				✓	✓	✓	✓
ABOTT		✓	✓	✓	✓	✓	✓
ADHESIVOS INTERNACIONALES S.A.					✓		✓
ANGLOPHARMA	✓				✓	✓	
ANLAGEN FARMAGRO	✓	✓	✓				
AVENTIS PHARMA S A				✓			✓
BAYER DE COLOMBIA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
BOEHRINGER INGELHEIM S. A.					✓	✓	✓
BRISTOL MYESRS SQUIBB	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CHALVER DERMATOLOGICA LTDA							✓
CHALVER VETERINARIA LTDA				✓	✓	✓	✓
DIETESYN		✓	✓				
E.R. SQUIBB		✓	✓				
ELI LILLY INTERAMERICA INC					✓		
EMPRESA COLOMBIANA DE PRODUCTOS VETERINARIOS S.A.				✓	✓		
ESPECIALIDADES OFTALMOLOGICAS S.A.						✓	
EUROETIKA LTDA		✓	✓	✓	✓	✓	✓
EUROMEDICAL LTDA							✓
FARMA DE COLOMBIA	✓						
HOECHST COLOMBIANA	✓	✓		✓	✓		
HOECHST MARION ROUSSEL S.A.					✓	✓	
INDUSTRIAS FARMACEUTICAS		✓	✓				
INTERNACIONAL DE PERFUMERIA Y ESPECIALIDADES FARMA. LTDA				✓		✓	✓
J.G.B.	✓		✓			✓	
JANSSEN FARMACÉUTICA	✓	✓	✓				
KNOLL COLOMBIANA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
LABORATORIO RANDE		✓	✓				
LABORATORIOS BAGO DE COLOMBIA LTDA.							✓
LABORATORIOS BAXTER	✓						
LABORATORIOS BIOGEN		✓			✓		
LABORATORIOS DEL VALLE S.A.				✓	✓	✓	✓
LABORATORIOS ECAR	✓	✓	✓				
LABORATORIOS FARMACOL		✓	✓	✓	✓	✓	✓
LABORATORIOS GALEZ LTDA					✓	✓	✓
LABORATORIOS GENERICOS		✓	✓				
LABORATORIOS GENERICOS FARMACEUTICOS		✓		✓	✓		
LABORATORIOS JUNIN LTDA.						✓	
LABORATORIOS LA SANTE						✓	✓
LABORATORIOS LEGRAND	✓				✓	✓	
LABORATORIOS MEDICK LTADA				✓	✓	✓	✓
LABORATORIOS ROMAN S.A.				✓		✓	✓
LABORATORIOS WEYTH	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
LABORATORIOS. INCOBRA			✓				
MALLINCKRODT		✓	✓				
MANUFACTURERA MUNDIAL FARMACEUTICA S.A.							✓
MEAD JOHNSON INTERNATIONAL LIMITED				✓	✓	✓	

Continuación Cuadro 12 <b>Fabricación de productos farmacéuticos - Empresas en la frontera eficiente - Modelo 2 V.R.S.</b>							
D.M.U.	V.R.S.						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
NOVAMED S.A.						✓	✓
PARKE DAVIS & COMPANY					✓	✓	✓
PFIZER	✓	✓	✓				
PROMOCIONES CIENTIFICAS E INDUSTRIALES S.A.	✓	✓	✓		✓	✓	✓
QUIMICOL A.M.L. S.A.				✓			
QUIRURMICAS		✓	✓				
ROCHE	✓	✓	✓				
SCANDINAVIA PHARMA LTDA.				✓	✓		✓
SCHERING PLOUGH	✓	✓	✓			✓	
SMITHKLINE BEECHAM COLOMBIA S.A.				✓	✓		✓
SPECIA						✓	✓
STAFFORD MILLER INTERNATIONAL INC				✓		✓	
SYNTHELABO	✓	✓	✓				
SYNTHESIS VETERINARIA		✓					
TECNOQUIMICAS	✓	✓	✓				
UNIPHARMA		✓	✓		✓		✓
VITROFARMA S.A.				✓	✓		
WARNER LAMBERT	✓				✓	✓	
WHITEHALL			✓		✓	✓	✓

Para el modelo 1 en C.R.S. (cuadro 9) solo una empresa se ha mantenido durante los 7 años del estudio sobre la frontera eficiente: Promociones Científicas e Industriales S.A. Adicionalmente, Euroetika Ltda., ha sido eficiente durante 6 años consecutivos. Cuando se evalúa V.R.S. (cuadro 10), sólo se encuentran 5 empresas como eficientes durante los 7 años: Promociones Científicas e Industriales S.A., Abott, Bayer de Colombia, Bristol Myers Squibb y Knoll Colombiana. Adicionalmente, 2 empresas han sido eficientes en los últimos 6 años: Euroetika Ltda. y Laboratorios Wyeth.

Esto quiere decir que de las 81 empresas estudiadas solo una ha podido mantenerse eficiente durante los 7 años de estudio cuando se somete a la superficie de mayor exigencia (C.R.S.) y 5 empresas para V.R.S. Adicionalmente 3 empresas se ubican como eficientes en los dos últimos años para C.R.S. y 18 para V.R.S.

Para el modelo 2 (cuadro 11 y cuadro 12) para la frontera para C.R.S ninguna empresa se ha mantenido eficiente en los siete años de estudio, pero 3 empresas han sido eficientes durante seis años: Euroetika Ltda., Knoll Colombiana y Laboratorios Farmacol Ltda. Cuando se evalúa V.R.S., se encuentran 3 empresas que se han mantenido eficientes durante los siete años del estudio: Bayer de Colombia, Bristol Myers Squibb y Knoll Co-

lombiana, adicionalmente 5 empresas han sido eficientes durante 6 años: Abott, Euroetika Ltda., Laboratorios Farmacol, Laboratorios Weyth y Promociones Científicas e industriales.

Esto quiere decir que de las 81 empresas estudiadas ninguna ha podido mantenerse eficiente durante los 7 años de estudio cuando se somete a la superficie de mayor exigencia (C.R.S.) y sólo 3 empresas para V.R.S. Adicionalmente 10 empresas se ubican como eficientes en los dos últimos años para C.R.S. y 20 para V.R.S.

### Fabricación de sustancias y productos químicos

Dentro de este subsector el grupo seleccionado para el análisis abarcó un total de 168 empresas. Se tomaron en cuenta los siguientes CIU:

- D2411 Fabricación de sustancias químicas básicas excepto abonos y compuesto
- D2412 Fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados
- D2413 Fabricación de plásticos en formas primarias
- D2414 Fabricación de caucho sintético en formas primarias
- D2421 Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario

- D2422 Fabricación de pinturas, barnices, tintas y revestimientos similares
- D2424 Fabricación de jabones y detergentes preparados para limpiar y pulir
- D2429 Fabricación de otros productos químicos NCP

En los cuadros 13 y 14 se señalan las empresas eficientes según CRS y VRS para los modelos 15 y 16. Así mismo, en los cuadros 17 y 18 se identifican las empresas que se constituyen en la frontera eficiente para cada condición nombrada.

**Cuadro 13**

**Fabricación de sustancias y productos químicos - Modelo 1 y 2 C.R.S. - 1999**

D.M.U.	MODELO 1		MODELO 2	
	EFICIENTES C.R.S.	MARG. OPER. 14 MEJORES	EFICIENTES C.R.S.	MARG. NETO 13 MEJORES
AGFA GEVAERT COLOMBIA LIMITADA	✓			
AZUL K S A	✓		✓	
BASF BARRANQUILLA S.A.				✓
CERESCOS LTDA	✓		✓	
COLGATE PALMOLIVE COMPAÑÍA	✓			
COSMOAGRO S.A.		✓		
CREATIVE COLORS S.A.	✓	✓	✓	✓
DETERGENTES S A		✓		
HAARMANN Y REIMER DE COLOMBIA LTDA		✓		✓
ICO PINTURAS S A	✓		✓	
INDUSTRIA JABONERA LA JIRAFÁ S.A.	✓		✓	
INDUSTRIAS BASICAS DE CALDAS S.A.				✓
INDUSTRIAS KATORI S.A.				✓
LA TOUR LTDA.		✓		✓
LABORATORIOS DE COSMETICOS VOGUE S A	✓		✓	
LABORATORIOS GHEM DE COLOMBIA LTDA		✓		
LABORATORIOS LA CATLEYA LTDA	✓	✓	✓	✓
LABORATORIOS SPAI-SONS LTDA		✓		
LUCTA GRANCOLOMBIANA S.A.			✓	✓
MEJISULFATOS S.A.	✓		✓	
MERIAL COLOMBIA S.A.	✓		✓	
NABONASAR MARTINEZ & CIA. S.A.		✓	✓	✓
ONDEO NALCO ENERGY SERVICES COLOMBIA S.A.		✓		✓
PRODUCTORA NACIONAL DE AROMAS Y COLORANTES LTDA		✓		
QUIM WELL LTDA EN LIQUIDACION	✓		✓	
QUIMICA BASICA COLOMBIANA S.A.	✓		✓	✓
QUIMICA INTERNACIONAL S A	✓	✓		
REFINADORA DE SAL S.A.-REFISAL		✓		✓
ROHM AND HAAS COLOMBIA S A		✓		
SULFOQUIMICA S A				✓

Como puntos de análisis importantes se pueden extraer:

Considerando el grupo de las 14 empresas con más alto margen operacional, se observa que sólo 3 de las empresas eficientes para CRS se encuentran en este grupo: Creative Colors S.A., Laboratorios La Catleya Ltda. y

Química Internacional S.A. Las 11 eficientes restantes tienen un margen operacional por debajo del 20.68%. Cabe anotar que 2 tienen un margen operacional negativo, Laboratorios De Cosméticos Vogue S.A. con el -12.39% e Ico Pinturas S.A. con el -25.20%.

Considerando el grupo de las 13 mejores empresas con más alto margen neto se observa que 5 de las empresas eficientes para CRS se encuentran en este grupo: Creative Colors S.A., Laboratorios La Catleya Ltda., Lucta Grancolombiana S.A., Nabonasar Martínez & Cia. S.A. y Química Básica Colombiana S.A. Las eficientes restantes tienen un margen neto por debajo del 6.27% y 3 empresas tienen un margen neto negativo: Merial Colombia

S.A., Laboratorios de Cosméticos Vogue S.A. e Ico Pinturas S.A.

Como conclusión común se puede establecer que hay empresas que se encuentran sobre la frontera eficiente y sin embargo, por no reportar uno de los mejores márgenes operacionales, no serían consideradas como organizaciones eficientes bajo el esquema de cálculo de razones financieras.

**Cuadro 14** **Fabricación de sustancias y productos químicos - Modelo 1 y 2 C.R.S - 1999**

D.M.U.	MODELO 1		MODELO 2	
	EFICIENTES V.R.S.	MARG. OPER. 46 MEJORES	EFICIENTES V.R.S.	MARG. NETO 45 MEJORES
AGFA GEVAERT COLOMBIA LIMITADA	✓		✓	
AGRO S A		✓		
AGROQUIMICA ECIFONPA LIMITADA	✓			
ATOFINA COLOMBIA S.A.				✓
AUTO BANDAG LTDA	✓		✓	
AVENTIS CROPSCIENCIE COLOMBIA S.A.	✓		✓	
AZUL K S A	✓		✓	
BARDOT LIMITADA				✓
BARPEN INTERNATIONAL S.A.		✓		✓
BASF BARRANQUILLA S.A.	✓	✓	✓	✓
BASF QUIMICA COLOMBIANA S A	✓		✓	
BELSTAR S.A.	✓		✓	
BIO BACTER LIMITADA				✓
CAPILL FRANCE LTDA		✓		
CERESCOS LTDA	✓		✓	
CIA. COLOMBIANA DE INVERSIONES AGRICOLAS	✓		✓	✓
CLOROX DE COLOMBIA S A	✓		✓	
COLGATE PALMOLIVE COMPAÑÍA	✓	✓	✓	✓
COLORQUIMICA S.A.		✓		
COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL				
DE COLORANTES LTDA.		✓		
COMPAÑIA PINTUCO S A	✓	✓		✓
COSMETIC FRANCE LTDA		✓		
COSMOAGRO S.A.		✓		✓
CREATIVE COLORS S.A.	✓	✓	✓	✓
DETERGENTES S A	✓	✓	✓	✓
DEXTON S A		✓		
DOW AGROSCIENCES DE COLOMBIA S.A.	✓	✓	✓	
DUPONT DE COLOMBIA S.A.	✓		✓	✓
DYNO NOBEL COLOMBIA S.A.	✓	✓	✓	✓
FIRMENICH S A	✓	✓		✓
FLEXO SPRING S. A.	✓		✓	✓
FORMAPLAC LTDA.	✓		✓	
GASES INDUSTRIALES DE COLOMBIA S A CRYOGAS		✓		✓
HAARMANN Y REIMER DE COLOMBIA LTDA		✓		✓
HARTUNG & CIA S.A.	✓			



Continuación Cuadro 14

## Fabricación de sustancias y productos químicos - Modelo 1 y 2 C.R.S. - 1999

D.M.U.	MODELO 1		MODELO 2	
	EFICIENTES V.R.S.	MARG. OPER. 46 MEJORES	EFICIENTES V.R.S.	MARG. NETO 45 MEJORES
HOECHST ROUSSEL VET LTDA EN LIQUIDACION	✓	✓	✓	
ICO PINTURAS S A	✓		✓	
INDUSTRIA JABONERA LA JIRAFÁ S.A.	✓		✓	
INDUSTRIA QUIMICA CARBER LTDA	✓		✓	
INDUSTRIAL JUVAL LTDA.				✓
INDUSTRIAS BASICAS DE CALDAS S.A.		✓		✓
INDUSTRIAS EMU LTDA.	✓		✓	
INDUSTRIAS KATORI S.A.		✓		✓
INTERAMERICANA DE PRODUCTOS QUIMICOS S A		✓		✓
INVEQUIMICA S.A.-INVEVA		✓		
LA TOUR LTDA.		✓	✓	✓
LABORATORIOS DE COSMETICOS VOGUE S A	✓		✓	
LABORATORIOS GHEM DE COLOMBIA LTDA		✓		✓
LABORATORIOS LA CATLEYA LTDA	✓	✓	✓	✓
LABORATORIOS LISTER S.A.	✓		✓	
LABORATORIOS RECAMIER LTDA		✓		
LABORATORIOS SMART S.A.		✓		✓
LABORATORIOS SPAI-SONS LTDA		✓		✓
LUCTA GRANCOLOMBIANA S.A.		✓	✓	✓
MANUFACTURAS SILICEAS LTDA.	✓	✓	✓	✓
MEJISULFATOS S.A.	✓		✓	
MERIAL COLOMBIA S.A.	✓		✓	
MONOMEROS COLOMBO VENEZOLANOS S A				✓
MONSANTO COLOMBIANA INC	✓	✓	✓	✓
NABONASAR MARTINEZ & CIA. S.A.		✓	✓	✓
NOVARTIS DE COLOMBIA S A	✓		✓	
OMIMAGRO DE COLOMBIA	✓		✓	
ONDEO NALCO ENERGY SERVICES COLOMBIA S.A.	✓	✓		✓
ONDEO NALCO DE COLOMBIA LIMITADA	✓	✓	✓	✓
PIGMENTOS Y PRODUCTOS QUIMICOS S.A.				✓
POLIPROPILENO DEL CABIBE S.A.	✓		✓	
POLYONE CORPORATION DE COLOMBIA	✓		✓	
PRO NOVA LTDA	✓		✓	
PROCTER & GAMBLE COLOMBIA LTDA	✓		✓	
PRODINK LTDA Y CIA S.C.A.		✓		
PRODUCTORA NACIONAL DE AROMAS Y COLORANTES LTDA		✓		
PRODUCTOS DERIVADOS DE LA SAL S A -			✓	✓
PRODUCTOS PERFEX LTDA		✓		✓
PROFICOL S A				✓
QUIM WELL LTDA EN LIQUIDACION	✓		✓	✓
QUIMICA BASICA COLOMBIANA S.A.	✓	✓	✓	✓
QUIMICA INTERNACIONAL S A	✓	✓		✓
REFINADORA DE SAL S.A.-REFISAL		✓	✓	✓
ROHM AND HAAS COLOMBIA S A	✓	✓	✓	✓
SACTOPACK R.CIA. LTDA.				✓
SOCIEDAD INDUSTRIAL TECNICA COLOMBIANA S.A.		✓		
SUCROMILES S.A.		✓		✓
SULFOQUIMICA S A		✓		✓
VICAR DE COLOMBIA S.A.		✓		

Dentro del grupo de las 46 mejores respecto al margen operacional, sólo se encuentran 17 de las eficientes en VRS: Basf Barranquilla S.A., Colgate Palmolive Compañía, Compañía Pintuco S.A., Creative Colors S.A., Detergentes S A, Dow Agrosiences de Colombia S.A., Dyno Nobel Colombia S.A, Firmenich S.A., Hoechst Roussel Vet Ltda., Laboratorios La Catleya Ltda., Manufacturas Silíceas Ltda., Monsanto Colombiana Inc., Ondeo Nalco Energy Services Colombia S.A., Ondeo Nalco de Colombia Limitada, Química Básica Colombiana S.A., Química Internacional S. A. y Rohm And Haas Colombia S.A..

Las 29 eficientes restantes tienen un margen operacional por debajo del 12.92%, y cuatro de ellas con un margen operacional negativo: Aventis Cropscience Colombia S.A., Laboratorios Cosméticos Vogue S. A., Basf Química Colombiana S A e Ico Pinturas S.A..

Dentro del grupo de las 45 mejores respecto al margen neto, sólo se encuentran 20 de las eficientes en V.R.S.: Basf Barranquilla S.A., Cia. Colombiana De Inversiones Agrícolas, Colgate Palmolive Compañía, Creative Colors S.A., Detergentes S A, Dupont de Colombia S.A., Dyno Nobel Colombia S.A., Flexo Spring S. A., La Tour Ltda., Laboratorios La Catleya Ltda., Lucta Grancolombiana S.A., Manufacturas Silíceas Ltda., Monsanto Colombiana Inc,

Nabonasar Martínez & Cia. S.A., Ondeo Nalco de Colombia Limitada, Productos Derivados de la Sal S.A. , Química Well Ltda., Química Básica Colombiana S.A., Refinadora de Sal S.A.-Refisal, Rohm And Haas Colombia S.A. Las 25 eficientes restantes tienen un margen por debajo del 5.50%, y 7 de éstas con un margen operacional negativo.

Como conclusión común a los dos modelos se puede establecer que hay empresas que se encuentran sobre la frontera eficiente y sin embargo, por no reportar uno de los mejores márgenes operacionales y/o netos, no serían consideradas como organizaciones eficientes bajo el esquema de cálculo de razones financieras.

### Frontera eficiente en el subsector de fabricación de sustancias y productos químicos

A continuación se identifican las unidades de negocio que constituyen la frontera de la eficiencia, presentando los resultados de los años 1999 a 1993 para el modelo 1 en los cuadros 15 y 16, y los resultados para el modelo 2 en los cuadros 17 y 18.

D.M.U.	C.R.S.						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
ABONOS COLOMBIANOS S A						✓	
AGFA GEVAERT COLOMBIA LIMITADA							✓
AGRO S A						✓	
AGROQUÍMICA		✓	✓				
ALIVENCO DE COLOMBIA LTDA					✓		
AMONIACO DEL CARIBE		✓					
ARTICUEROS	✓						
AZUL K S A						✓	✓
BELSTAR S.A.				✓	✓	✓	
C.I. AGROQUIMICA COLOMBIANA DE CALDAS S.A.				✓	✓	✓	
CERESCOS LTDA					✓	✓	✓
COLGATE PALMOLIVE COMPAÑIA				✓	✓	✓	✓
COLPISA MOTRIZ	✓	✓	✓	✓			
COSMOAGRO S.A.						✓	
CREATIVE COLORS S.A.							✓
CYANAMID BARRANQUILLA		✓	✓				
DERIVADOS DE LA SAL	✓						
DOWELANCO		✓					

Cont. Cuadro 15

## Fabricación de sustancias y productos químicos - Empresas en la frontera eficiente - Modelo 1 C.R.S.

D.M.U.	C.R.S.						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
EVERY		✓	✓				
FLEXO SPRING S. A.				✓	✓	✓	
FORMAPLAC LTDA.					✓		
HAARMANN Y REIMER DE COLOMBIA LTDA				✓	✓		
HADA S.A.				✓			
HARTUNG & CIA S.A.				✓	✓	✓	
ICO PINTURAS S A							✓
INDUSTRIA JABONERA LA JIRAFÁ S.A.				✓	✓	✓	✓
INDUSTRIAS KATORI S.A.					✓	✓	
INVEQUÍMICA	✓						
LABORATORIOS DE COSMETICOS VOGUE S.A							✓
LABORATORIOS GHEM DE COLOMBIA LTDA						✓	
LABORATORIOS LA CATLEYA LTDA				✓		✓	✓
LABORATORIOS LISTER S.A.				✓	✓	✓	
LABORATORIOS SPAI-SONS LTDA.				✓			
MAGNEPLAST LIMITADA					✓	✓	
MANUFACTURAS SILÍCEAS	✓	✓	✓	✓			
MEJISULFATOS S.A.							✓
MERIAL COLOMBIA S.A.					✓	✓	✓
MINERALES EXCLUSIVOS S.A.					✓		
MONSANTO COLOMBIANA	✓	✓	✓	✓	✓		
NOVAPLAST		✓	✓				
PHILAAC	✓						
PINTUCO	✓	✓	✓				
PINTURAS EVERY LTDA				✓	✓	✓	
PLASTICOS TECNICOS LIMITADA						✓	
POLIOLEFINAS			✓				
PRO NOVA LTDA				✓	✓	✓	
PRODINK LTDA Y CIA S.C.A.				✓	✓		
QUIM WELL LTDA							✓
QUIMICA BASICA COLOMBIANA S.A.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
QUIMICA INTERNACIONAL S A							✓
RHOM AND HAAS		✓	✓				
SOCIEDAD INDUSTRIAL TECNICA COLOMBIANA S.A.					✓		
STOLLER ENTERPRISES		✓					
TERMINADOS INDUSTRIALES	✓		✓				



Cuadro 16

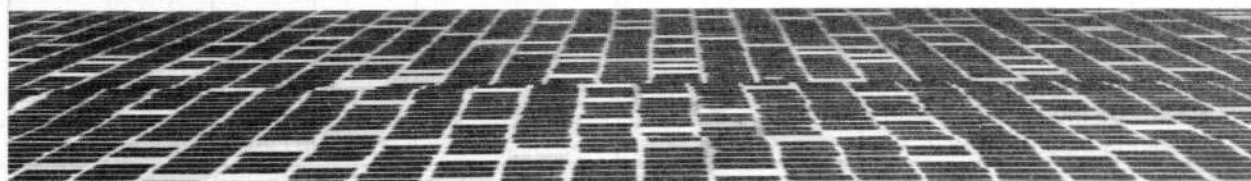
**Fabricación de sustancias y productos químicos - Empresas en la frontera eficiente - Modelo 1 V.R.S.**

D.M.U.	V.R.S.						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
ABONOS COLOMBIANOS S A						✓	
AGA FANO		✓					
AGFA GEVAERT COLOMBIA LIMITADA						✓	✓
AGRO S A						✓	
AGROQUÍMICA	✓	✓	✓				
AGROQUIMICA ECIFONPA LIMITADA							✓
ALIVENCO DE COLOMBIA LTDA					✓		
AMONIACO DEL CARIBE		✓	✓				
ANHIDRIDOS Y DERIVADOS DE COLOMBIA			✓			✓	
ARTICUEROS	✓						
AUTO BANDAG LTDA				✓	✓	✓	✓
AVENTIS CROPSCIENCIE COLOMBIA S.A.							✓
AZUL K S A					✓	✓	✓
BASF BARRANQUILLA S.A.							✓
BASF QUÍMICA	✓						✓
BELSTAR S.A.				✓	✓	✓	✓
C.I. AGROQUIMICA COLOMBIANA DE CALDAS S.A.				✓	✓	✓	
CERESCOS LTDA					✓	✓	✓
CHALVER VETERINARIA			✓				
CIA. COLOMBIANA DE INVERSIONES AGRICOLAS				✓		✓	✓
CIBA GEIGY	✓	✓	✓				
CLOROX DE COLOMBIA S A							✓
COLGATE PALMOLIVE COMPAÑIA				✓	✓	✓	✓
COLPISA MOTRIZ	✓	✓	✓	✓			
COSMOAGRO S.A.						✓	
CREATIVE COLORS S.A.							✓
CYANAMID BARRANQUILLA		✓	✓				
DETERGENTES S A							✓
DOW AGROSCIENCES DE COLOMBIA S.A.				✓	✓	P	✓
DOWELANCO		✓	✓				
DUPONT DE COLOMBIA			✓	✓	✓	✓	✓
DYNO NOBEL COLOMBIA S.A.							✓
FIRMENICH S A							✓
FLEXO SPRING S. A.				✓	✓	✓	✓
FORMAPLAC LTDA.					✓		✓
HAARMANN Y REIMER DE COLOMBIA LTDA				✓	✓		
HADA S.A.				✓			
HARTUNG & CIA S.A.				✓	✓	✓	✓
HOECHST COLOMBIANA S.A.					✓		
HOECHST ROUSSEL VET LTDA EN LIQUIDACION							✓
ICO PINTURAS S A							✓
INDUSTRIA JABONERA LA JIRAFÁ S.A.				✓	✓	✓	✓
INDUSTRIA QUIMICA CARBER LTDA							✓
INDUSTRIAS EMU LTDA.							✓
INDUSTRIAS KATORI S.A.					✓	✓	
INVEQUÍMICA	✓	✓					
LABORATORIOS DE COSMETICOS VOGUE S A							✓
LABORATORIOS GHEM DE COLOMBIA LTDA						✓	

Continuación Cuadro 16

## Fabricación de sustancias y productos químicos - Empresas en la frontera eficiente - Modelo 1 V.R.S.

D.M.U.	V.R.S.						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
LABORATORIOS LA CATLEYA LTDA				✓		✓	✓
LABORATORIOS LISTER S.A.				✓	✓	✓	✓
LABORATORIOS SPAI-SONS LTDA.				✓			
MAGNEPLAST LIMITADA					✓	✓	
MANUFACTURAS SILÍCEAS	✓	✓	✓	✓			✓
MARAVILLAS DE COLOMBIA S A						✓	
MEJISULFATOS S.A.							✓
MERIAL COLOMBIA S.A.					✓	✓	✓
MINERALES EXCLUSIVOS S.A.					✓	✓	
MONOMEROS		✓	✓				
MONSANTO COLOMBIANA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
NOVAPLAST		✓	✓				
NOVARTIS DE COLOMBIA S A				✓			✓
OMIMAGRO DE COLOMBIA							✓
ONDEO NALCO ENERGY SERVICES COLOMBIA S.A.							✓
ONDEO NALCO DE COLOMBIA LIMITADA							✓
PETROQUÍMICA COLOMBIANA	✓	✓	✓				
PHILAAC	✓						
PINTUCO	✓	✓	✓				✓
PINTURAS EVERY LTDA		✓	✓	✓	✓	✓	
PLASTICOS TECNICOS LIMITADA						✓	
POLIOLEFINAS			✓				
POLIPROPILENO DEL CARIBE			✓			✓	✓
POLYONE CORPORATION DE COLOMBIA							✓
PRO NOVA LTDA				✓	✓	✓	✓
PROCTER & GAMBLE COLOMBIA LTDA				✓	✓		✓
PRODINK LTDA Y CIA S.C.A.				✓	✓	✓	
PRODUCTOS DERIVADOS DE LA SAL DEL CAUCA S.A.	✓		✓			✓	
PRODUCTOS QUIMICOS PANAMERICANOS S.A.				✓			
PROFICOL S A						✓	
PROQUINAL	✓	✓					
QUIM WELL LTDA EN LIQUIDACION							✓
QUIMICA BASICA COLOMBIANA S.A.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
QUIMICA INTERNACIONAL S A							✓
RECKITT BENCKISER COLOMBIA S.A.				✓	✓	✓	
RHOM AND HAAS	✓	✓	✓				✓
SOCIEDAD INDUSTRIAL TECNICA COLOMBIANA S.A.					✓		
STOLLER ENTERPRISES	✓	✓	✓				
SULCO		✓	✓				
TERMINADOS INDUSTRIALES	✓		✓				
TINTAS	✓						
VARELA S.A.					✓	✓	



Cuadro 17

Fabricación de sustancias y productos químicos - Empresas en la frontera eficiente - Modelo 2 C.R.S.

D.M.U.	C.R.S.						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
ABONOS COLOMBIANOS S A						✓	
AGRO S A						✓	
ALIVENCO DE COLOMBIA LTDA					✓		
AMONIACO DEL CARIBE		✓					
ARTICUEROS	✓						
AUTO BANDAG LTDA				✓			
AZUL K S A						✓	✓
BASF BARRANQUILLA S.A.						✓	
BELSTAR S.A.				✓	✓	✓	
C.I. AGROQUIMICA COLOMBIANA DE CALDAS S.A.				✓	✓	✓	
CERESCOS LTDA					✓	✓	✓
CHALVER			✓				
COLGATE PALMOLIVE COMPAÑÍA				✓	✓	✓	
COLPISA MOTRIZ	✓	✓	✓	✓			
CREATIVE COLORS S.A.							✓
CYANAMID BARRANQUILLA		✓	✓				
DERIVADOS DE LA SAL	✓						
DOWELANCO		✓					
DUPONT DE COLOMBIA S.A.						✓	
FLEXO SPRING S. A.				✓	✓	✓	
FORMAPLAC LTDA.					✓		
HAARMANN Y REIMER DE COLOMBIA LTDA					✓		
HADA S.A.				✓			
HARTUNG & CIA S.A.				✓	✓		
ICO PINTURAS S A							✓
INDUSTRIA JABONERA LA JIRAFÁ S.A.				✓	✓	✓	✓
INDUSTRIAS KATORI S.A.					✓	✓	
INVEQUIMICA	✓						
LABORATORIOS DE COSMETICOS VOGUE S A							✓
LABORATORIOS LA CATLEYA LTDA				✓	✓	✓	✓
LABORATORIOS LISTER S.A.				✓	✓	✓	
LABORATORIOS SPAI-SONS LTDA.				✓			
LUCTA GRANCOLOMBIANA S.A.							✓
MAGNEPLAST LIMITADA					✓	✓	
MANUFACTURAS SILÍCEAS	✓	✓	✓	✓			
MEJISULFATOS S.A.							✓
MERIAL COLOMBIA S.A.					✓	✓	✓
MONSANTO COLOMBIANA	✓	✓	✓	✓	✓		
NABONASAR MARTINEZ & CIA. S.A.							✓
NOVAPLAST		✓	✓				
PHILAAC	✓						
PINTUCO	✓	✓	✓				
PINTURAS EVERY LTDA		✓	✓			✓	
PLASTICOS TECNICOS LIMITADA						✓	
POLIOLEFINAS			✓				
PRO NOVA LTDA				✓	✓	✓	
QUIM WELL LTDA EN LIQUIDACION							✓
QUIMICA BASICA COLOMBIANA S.A.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
RHOM AND HAAS	✓		✓				
SUMINISTROS INDUSTRIALES SUIN S.A.					✓		
TERMINADOS INDUSTRIALES	✓		✓				

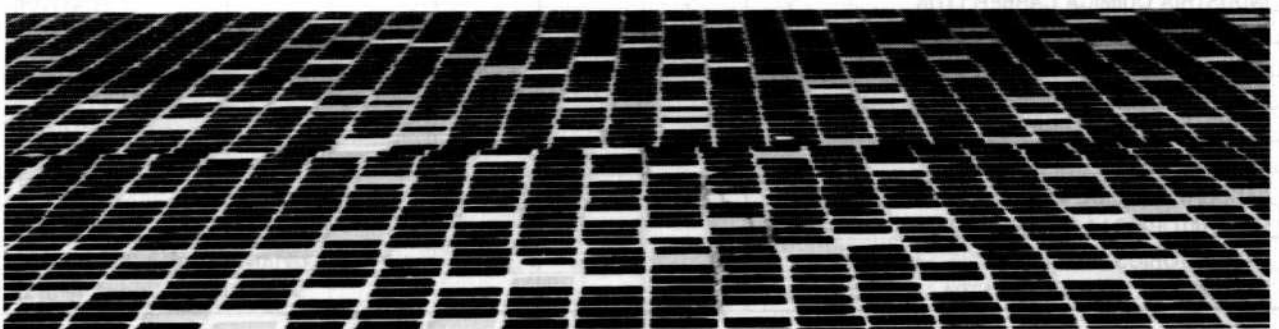
Cuadro 18

## Fabricación de sustancias y productos químicos - Empresas en la frontera eficiente - Modelo 2 V.R.S.

D.M.U.	V.R.S.						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
ABONOS COLOMBIANOS S A				✓		✓	
AGA FANO		✓					
AGFA GEVAERT COLOMBIA LIMITADA						✓	✓
AGRO S A						✓	
AGROQUÍMICA	✓	✓	✓				
ALIVENCO DE COLOMBIA LTDA					✓		
AMONIACO DEL CARIBE		✓	✓				
ANHIDRIDOS Y DERIVADOS			✓			✓	
ARTICUEROS	✓						
AUTO BANDAG LTDA				✓	✓	✓	✓
AVENTIS CROPSCIENCIE COLOMBIA S.A.							✓
AZUL K S A					✓	✓	✓
BASF BARRANQUILLA S.A.				✓		✓	✓
BASF QUIMICA	✓						✓
BELSTAR S.A.				✓	✓	✓	✓
C.I. AGROQUIMICA COLOMBIANA DE CALDAS S.A.				✓	✓	✓	
CERESCOS LTDA					✓	✓	✓
CHALVER			✓				
CIA. COLOMBIANA DE INVERSIONES AGRICOLAS				✓		✓	✓
CLOROX DE COLOMBIA S A						✓	✓
COLGATE PALMOLIVE COMPAÑÍA				✓	✓	✓	✓
COLPISA MOTRIZ	✓	✓	✓	✓			
COSMOAGRO S.A.						✓	
CREATIVE COLORS S.A.							✓
CYANAMID BARRANQUILLA		✓	✓				
CYBA GEIGY	✓	✓	✓				
DERIVADOS DE LA SAL	✓		✓				✓
DETERGENTES S A							✓
DOW AGROSCIENCES DE COLOMBIA S.A.				✓	✓	✓	✓
DOWELANCO		✓	✓				
DUPONT DE COLOMBIA			✓	✓	✓	✓	✓
DYNO NOBEL COLOMBIA S.A.							✓
FLEXO SPRING S. A.				✓	✓	✓	✓
FORMAPLAC LTDA.					✓		✓
HAARMANN Y REIMER DE COLOMBIA LTDA					✓		
HADA S.A.				✓			
HARTUNG & CIA S.A.				✓	✓		
HOECHST COLOMBIANA S.A.					✓		
HOECHST ROUSSEL VET LTDA							✓
ICO PINTURAS S A							✓
INDUSTRIA JABONERA LA JIRAFÁ S.A.				✓	✓	✓	✓
INDUSTRIA QUIMICA CARBER LTDA							✓
INDUSTRIAS EMU LTDA.							✓
INDUSTRIAS KATORI S.A.					✓	✓	
INTERAMERICANA		✓	✓				
INVEQUIMICA	✓	✓					
LA TOUR LTDA.							✓
LABORATORIOS DE COSMETICOS VOGUE S A							✓
LABORATORIOS LA CATLEYA LTDA				✓	✓	✓	✓
LABORATORIOS LISTER S.A.				✓	✓	✓	✓
LABORATORIOS SPAI-SONS LTDA.				✓			

Continuación Cuadro 18 **Fabricación de sustancias y productos químicos - Empresas en la frontera eficiente - Modelo 2 V.R.S.**

D.M.U.	V.R.S.						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
LUCTA GRANCOLOMBIANA S.A.							✓
MAGNEPLAST LIMITADA					✓	✓	
MANUFACTURAS SILÍCEAS	✓	✓	✓	✓		✓	✓
MARAVILLAS DE COLOMBIA S A						✓	
MEJISULFATOS S.A.							✓
MERIAL COLOMBIA S.A.					✓	✓	✓
MINERALES EXCLUSIVOS S.A.						✓	
MONOMEROS		✓	✓				
MONSANTO COLOMBIANA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
NABONASAR MARTINEZ & CIA. S.A.							✓
NOVAPLAST		✓	✓				
NOVARTIS DE COLOMBIA S A				✓			✓
OMIMAGRO DE COLOMBIA							✓
ONDEO NALCO DE COLOMBIA LIMITADA							✓
PETROQUIMICA COLOMBIANA	✓	✓	✓				
PHILAAC	✓						
PINTUCO	✓	✓	✓	✓			
PINTURAS EVERY LTDA		✓	✓			✓	
PLASTICOS TECNICOS LIMITADA						✓	
POLIOLEFINAS			✓				
POLIPROPILENO			✓				
POLIPROPILENO DEL CABIBE S.A.						✓	✓
POLYONE CORPORATION DE COLOMBIA							✓
PRO NOVA LTDA				✓	✓	✓	✓
PROCTER & GAMBLE COLOMBIA LTDA				✓	✓		✓
PRODINK LTDA Y CIA S.C.A.						✓	
PRODUCTOS DERIVADOS DE LA SAL DEL CAUCA S.A.						✓	
PRODUCTOS QUIMICOS PANAMERICANOS S.A.				✓			
PROQUIN AL	✓	✓					
QUIM WELL LTDA EN LIQUIDACION							✓
QUIMICA BASICA COLOMBIANA S.A.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
RECKITT BENCKISER COLOMBIA S.A.				✓	✓	✓	
REFINADORA DE SAL S.A.-REFISAL							✓
RHOM AND HAAS	✓	✓	✓				✓
STOLLER ENTERPRISES		✓	✓				
SULCO		✓	✓				
SUMINISTROS INDUSTRIALES SUIN S.A.					✓		
TERMINADOS INDUSTRIALES	✓		✓				
TINTAS	✓						
VARELA S.A.					✓	✓	







Para el modelo 1 en C.R.S. (cuadro 15) solo una empresa se ha mantenido durante los 7 años del estudio sobre la frontera eficiente: Química Básica Colombiana, y Monsanto Colombiana ha sido eficiente durante cinco años, desde 1993 hasta 1997. Cuando se evalúa V.R.S. (cuadro 16), solo se encuentran 2 empresas como eficientes durante los 7 años: Monsanto Colombiana y Química Básica Colombiana. Adicionalmente hay 3 empresas que han sido eficientes durante 5 años: Dupont de Colombia (desde 1995 hasta 1999), Manufacturas Silíceas (de 1993 hasta 1996, y 1999) y Pinturas Every (de 1994 hasta 1998).

Esto quiere decir que de las 168 empresas estudiadas solo una se ha podido mantener eficiente durante los 7 años de estudio cuando se somete a la superficie de mayor exigencia (C.R.S.) y 2 empresas para V.R.S. Adicionalmente 7 empresas se ubican como eficientes en los dos últimos años para C.R.S. y 19 para V.R.S..

Para el modelo 2 (cuadro 17 y cuadro 18) para la frontera para C.R.S sólo una empresa ha sido eficiente durante los 7 años de estudio: Química Básica Colombiana, y una empresa durante 5 años: Monsanto Colombiana entre 1993 y 1997. Cuando se evalúa V.R.S., sólo dos empresas se han mantenido eficientes en los siete años de estudio: Monsanto Colombiana y Química Básica Colombiana, y solo una empresa han sido eficiente durante cinco años: Dupont de Colombia entre 1995 y 1999.

Esto quiere decir que de las 168 empresas estudiadas solo una se ha podido mantener eficiente durante los 7 años del estudio cuando se somete a la superficie de mayor exigencia (C.R.S.) y dos para V.R.S..

Adicionalmente, 6 empresas se ubican como eficientes en los dos últimos años para C.R.S. y 21 para V.R.S..

## Conclusiones

### Fabricación de productos textiles

A lo largo de los siete años y para los dos modelos evaluados existen empresas catalogadas como eficientes y que sin embargo no presentan los mejores resultados en el margen neto y operacional.

Para el modelo 1 la empresa eficiente que se ha mantenido como tal durante los siete años de estudio está clasificada dentro del CIU:

D1710 Preparación e hilatura de fibras textiles.

Para el modelo 2 el comportamiento es similar.

En el siguiente cuadro se muestra en términos porcentuales el comportamiento de las empresas eficientes año tras año y para los dos modelos: (Véase Cuadro 19)

Este cuadro muestra que el año 1994 tiene los más altos porcentajes de las empresas eficientes para el modelo 1 en CRS y VRS. En el año 1996 se observa un ligero descenso de la eficiencia que se eleva en el siguiente año para luego volver a decaer en el año 1999.

Para el modelo 2 en CRS el año 1994 tiene los más altos porcentajes de empresas eficientes, y para VRS es el año 1993. Observando el año 1994, mejor año en términos de porcentaje de las empresas eficientes, se tiene que el modelo 1 presenta los más altos porcentajes; pero son apenas del 16.88% para CRS y 37.66% para VRS. Es decir que existen bastantes empresas que deben mejorar su comportamiento para lograr ser eficientes.

Cuadro 19

AÑO	MODELO 1				MODELO 2			
	C.R.S.	%	V.R.S.	%	C.R.S.	%	V.R.S.	%
1999	12	8.22	32	21.92	13	8.90	33	22.60
1998	14	10.37	28	20.74	15	11.11	28	20.74
1997	15	11.11	35	25.93	18	13.33	34	25.19
1996	13	9.77	29	21.80	11	8.27	23	17.29
1995	10	12.99	22	28.57	6	7.79	19	24.68
1994	13	16.88	29	37.66	12	15.58	23	29.87
1993	11	15.07	21	28.77	7	9.59	22	30.14

### **Fabricación de productos farmacéuticos**

A lo largo de los siete años y para los dos modelos evaluados existen empresas catalogadas como eficientes y que sin embargo no presentan los mejores resultados en el Margen Neto Operacional. En el siguiente cuadro se muestra en términos porcentuales el comportamiento de las empresas eficientes año tras año y para los dos modelos (Véase Cuadro 20):

Este cuadro muestra que para el año 1995 se tienen los más altos porcentajes de las empresas eficientes (exceptuando modelo 2 V.R.S.).

Observando el año 1995, mejor año en términos de porcentaje de las empresas eficientes, se tiene que el modelo 1 en V.R.S. presenta los más altos porcentajes; 44.62% y el otro es en el modelo 2 C.R.S. con el 26.15%. Es decir que existen bastantes empresas que deben mejorar su comportamiento para lograr ser eficientes.

### **Fabricación de sustancias y productos químicos**

A lo largo de los siete años y para los dos modelos evaluados existen empresas catalogadas como eficientes

y que sin embargo no presentan los mejores resultados en el margen neto y operacional. Para el modelo 1, la empresa eficiente que se ha mantenido como tal durante los siete años de estudio está clasificada dentro del CIU:

D2411 Fabricación de sustancias químicas básicas excepto abonos y compuesto

Para el modelo 2 las dos empresas eficientes que se han mantenido como tales durante los siete años de estudio, están clasificadas dentro de los CIU:

D2411 Fabricación de sustancias químicas básicas excepto abonos y compuesto

D2421 Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario

(Véase Cuadro 21)

Este cuadro muestra que para el modelo 1 en V.R.S. el año 1995 se tienen los más altos porcentajes de las empresas eficientes, y para el modelo 2 en V.R.S. lo es también 1995. En cuanto al modelo 1 el año de porcentaje más bajo es 1999 en C.R.S. y de forma similar para el modelo 2.

Observando el año 1995, mejor año en términos de porcentaje de las empresas eficientes, se tiene que el modelo 1 presenta el más alto porcentaje: V.R.S. con el

Cuadro 20

AÑO	MODELO 1				MODELO 2			
	C.R.S.	%	V.R.S.	%	C.R.S.	%	V.R.S.	%
1999	13	16.05	30	37.04	19	23.46	29	35.80
1998	9	12.50	27	37.50	16	22.22	31	43.06
1997	15	20.83	32	44.44	15	20.83	31	43.06
1996	11	15.94	28	40.58	12	17.39	23	33.33
1995	16	24.62	29	44.62	17	26.15	27	41.54
1994	13	20.63	26	41.27	11	17.46	28	44.44
1993	10	17.86	21	37.50	9	16.07	20	35.71

Cuadro 21

AÑO	MODELO 1				MODELO 2			
	C.R.S.	%	V.R.S.	%	C.R.S.	%	V.R.S.	%
1999	14	8.33	46	27.38	13	7.74	45	26.79
1998	21	13.55	36	23.23	20	12.90	36	23.23
1997	21	13.73	29	18.95	19	12.42	27	17.65
1996	18	11.92	26	17.22	16	10.60	26	17.22
1995	12	20.34	24	40.68	12	20.34	25	42.37
1994	13	21.67	20	33.33	10	16.67	21	35.00
1993	10	18.87	18	33.96	11	20.75	17	32.08

40.68% y el modelo 2 en VRS con el 42.37%. Es decir que existen bastantes empresas que deben mejorar su comportamiento para lograr ser eficientes.

## Referencias bibliográficas

- Ali, A. I., W. D. Cook, and L. M. Seiford (1989). "The Effects of Strict Vs Weak Ordinal Relations Among Multipliers in Data Envelopment Analysis," Working Paper, The University of Massachusetts, pp. 1-16.
- Allen, R., A. Athanassopoulos, R. G. Dyson, and E. Thanassoulis (1994). "Weight Restrictions & Value Judgements in Data Envelopment Analysis: Evolution, Development & Future Directions," Working Paper, Warwick Business School.
- Althin, R. (1993). "Measurement of Allocative Efficiency Without Observed Prices," Working Paper, Department of Economics University of Lund, Sweden, pp. 1-24.
- Andersen, P., and N. C. Petersen (1989). "A Procedure of Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis," Working Paper, Department of Management, Odense University, Denmark, No. 11, pp.1-25.
- Assad, M. J. D. (1986). "Data Development Analysis Software for Microcomputers Ccr1, Additive, Minmax, Summary Window," Research Report, Center for Cybernetic Studies, The University of Texas at Austin, pp. 1-35.
- Athanassopoulos, A. (1994). "Goal Programming and Data Envelopment Analysis (GODEA) Models for Multi-Level Multi-Unit Organisations: An Application to Greek Local Authorities," Warwick Business School, Research Paper.
- Austin, M. J. (1986). "A Data Envelopment Analysis Approach to Measuring Relative Performance of People in Service Organisations," Mississippi State, Ms: D B A Dissertation, Mississippi State University.
- Backes-Gellner, U. (1989). "Okonomie Der Hochschulforschung, Organisationstheoretische Überlegungen Und Betriebswirtschaftliche Befunde [in German]," Wiesbaden: Unpublished Dissertation.
- Banathy, B. A. (1991). "Examining Performance in Community Colleges: Data Envelopment Analysis as a Means of Increasing the Domain of Inquiry Berkeley," PhD Dissertation, University of California.
- Banker, R. D., A. Charnes, W. W. Cooper, J. Swarts, and D. Thomas (1988-1989). "An Introduction to Data Envelopment Analysis with Some of Its Models and Their Uses," Research Paper, The University of Texas at Austin, pp. 1-59.
- \_\_\_\_\_, and R. C. Morey (1990). "Evaluating Hypotheses about Production Frontier Shifts," January, Working Paper, Carnegie Mellon University.
- \_\_\_\_\_, and R. M. Thrall (1989). "Estimation of Returns to Scale Using Data Envelopment Analysis," Working Paper No. 81, Carnegie Mellon University, pp. 1-20.
- Bauer, P.W. (1988). "A Survey of Recent Econometric Developments in Frontier Estimation," Working Paper, University of North Carolina, pp. 1-22.
- \_\_\_\_\_, G. D. Ferrier, and C. A. K. Lovell (1988). "Using Flexible Stochastic Frontiers to Measure Efficiency a Comparison of Two Specifications," Working Paper, University of North Carolina, pp. 1-12.
- Ben-Tal, A. and M. Teboulle (1984). "Expected Utility, Penalty Functions, and Duality in Stochastic Nonlinear Programming," CCS Research Report 506, Center for Cybernetic Studies, The University Of Texas at Austin, pp. 1-36.
- Berg, S. A., F. R. Forsund, and E. S. Jansen (1991). "Malmquist Indices of Productivity Growth During the Deregulation of Norwegian Banking 1980-89," Working Paper, Research Department, Norges Bank, Oslo, 2, pp. 1-29.
- Bernstein, J. I., and P. Mohnen (1994). "International R & D Spillovers Between US and Japanese R & D Intensive Sectors," May, Publications from Département des Sciences Économiques Université du Québec, Montreal, pp. 1-35.
- Borden, J. P. (1986). "An Assessment of the Impact of Diagnosis Related Group (DRG)-Based Reimbursement on the Technical Efficiency of Newjersey," PhD Dissertation, Drexel University.
- Bowen, W. M. (1990). "The Nuclear Waste Site Selection Decision - A Comparison of Two Decision-Aiding Models Bloomington," PhD Dissertation, (Department of Geography) Indiana University.
- Camm, J. D., T. R. Gullledge Jr, and L. A. Litteral (1990). "The Learning Curve a Frontier Approach," September, Working Paper For The Second European Workshop On Efficiency And Productivity Measurement, pp. 1-22.
- Charnes, A., W. W. Cooper, B. Golany, L. Seiford, and J. Stutz (1984). "Foundations of Data Envelopment Analysis for Pareto-Koopmans Efficient Empirical Production Functions," CCS Research Report 504, Center for Cybernetic Studies, The University of Texas at Austin, pp. 1-28.
- \_\_\_\_\_, W. W. Cooper, A. Lewin, and L. M. Seiford (1994). "Data Envelopment Analysis: Theory, Metrodology, and Application. Boston: Kluwe Academic Publishers, pp. 356-369.
- \_\_\_\_\_, W. W. Cooper, and E. Rhodes (1978). "Measuring the efficiency of decision making units, European Journal of Operational Research, 2(6), pp. 429-444.
- \_\_\_\_\_, W. W. Cooper, Z. M. Huang, and J. J. Rousseau (1989). "Efficient Facets and the Rate of Change Geometry and

- Analysis of Some Pareto-Efficient Empirical Production Possibility Sets," CCS Research Report 622, Center for Cybernetic Studies, The University of Texas at Austin, pp. 1-32.
- \_\_\_\_\_, W. W. Cooper, Z. M. Huang, and D. B. Sun (1988). "Polyhedral Cone-Ratio DEA Models with an Illustrative Application to Large Commercial Banks," CCS Research Report 611, Center for Cybernetic Studies, The University of Texas at Austin, pp. 1-30.
- \_\_\_\_\_, W. W. Cooper, D. B. Learner, F. Y. Phillips, J. and Rousseau (1987). "Explicit Construction and Analysis of Some Efficient Empirical Production Functions in Data Envelopment Analysis," CCS Research Report 582, Center For Cybernetic Studies, The University of Texas at Austin, pp. 1-14.
- \_\_\_\_\_, W. W. Cooper, J. Rousseau, and Semple (1987). "Data Envelopment
- Cooper, W. W., S. Kumbhakar, R. M. Thrall, and X. Yu (1993). "DEA and Stochastic Frontier Analysis of the 1978 Chinese Economic Reforms," Research Paper, University of Texas at Austin, pp. 1-29.
- \_\_\_\_\_, Z. Huang, and S. X. Li. (1993). Stochastic Models in Data Envelopment Analysis.
- Dyson, R., E. Thanassoulis, and A. Boussofiane (1990). "Data Envelopment Analysis", Tutorial Papers in Operational Research, pp. 29-42.
- Easun, M. S. (1992). "Identifying Inefficiencies in Resource Management; an Application of Data Envelopment Analysis to Selected School Libraries in," PhD Dissertation, School of Library And Information Studies, University of California.
- Epstein, M. K., and J. C. Henderson (1989). "Data Envelopment Analysis for Managerial Control and Diagnosis," Research Report, Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, pp. 90-119.
- Fare, R. (1994). "Malmquist Productivity Indexes and Biased Technical Change," Discussion Paper Series, No. 94-03, Department of Economics, Carbondale, Illinois, pp. 1-7.
- Farrell, M. J. (1957). "The Measurement of Productive efficiency," *Journal of the Royal Statistics Society, Series A*, 120(3), pp. 253-281.
- \_\_\_\_\_, and M. Fieldhouse (1962). "Estimating efficiente production functions under uncreasing returns to scale," *Journal of the Royal Statistical Society, Seires A*, 125(3), pp. 252-267.
- Forsund, F. R. and E. Hernas (1990). "Ferry Transport in Norway an Application of DEA Analysis," Working Paper, University of Oslo/Snf - Oslo, pp. 1-30 .
- Jennergren, P., and B. Obel (1985). "If There is Something Rotten in Denmark, We Will Find It With Data Envelopment Analysis," Publications from Department of Management, Odense University, Denmark.
- Johnston, H. H. (1990). "Empirical Studies in Management Accounting: Three Essays on the US. A.irline Industry, 1981-1985, Pittsburgh, Pa," PhD Dissertation, Carnegie-Mellon University; Py.
- Kerstens, K., and P. Vanden Eeckaut (1989). "Technical Efficiency Measures on DEA and FDH: A Reconsiderations of the Axiomatic Literature," CORE Discussion Paper 9513.
- Kim, S.-J. (1992). "Productivity of Cities theory, Measurement, and Policy Implications: the Korean Case Dallas, Tx," PhD Dissertation, University of Texas.
- Levitt, M. S., and M. A. S. Joyce (1987). "The Growth and Efficiency of Public Spending," Cambridge: The National Institute of Economic and Social Research, Occasional Papers XII, Cambridge University.
- Nash, D., and A. Sterna-Karwat (1994). "An Application of DEA to Measure Branch Cross Selling Efficiency," Working Paper, Commonwealth Bank of Australia, Sydney, pp. 1-12.
- Nunamaker, T. R. (1983). "Efficiency Measurement and Medicare Reimbursement in Non-Profit Hospitals: an Investigation of the Usefulness of Data Envelopment," PhD Dissertation, Graduate School of Business, University of Wisconsin.
- Olesen, O. B., and N. C. Petersen (1990). "Collinearity in Data Envelopment Analysis, an Extended Facet Approach," Publications From Department of Management, Odense University, Denmark, No. 1/1991.
- Park, B. U. and L Simar (1991). "Efficient Semiparamteric Estimation in Stochastic Frontier Model, ". Discussion Paper 9201, Institut de Statistique, Core Engineering Costs and Production Economics, pp. 12237-42.
- Read, L. and E. Thanassoulis (1995). "A Comparison of Data Envelopment Analysis and Stochastic Frontiers Under Variation of Fit," Working Paper, Warwick Business School (234).
- Reaves, L. J. (1983). "Using Data Envelopment Analysis to Operationalise the Concept of Equal Education Opportunityaustin, Tx," PhD Dissertation, College of Education, University of Texas.
- Reinhard, S., and H. Rutten (1994). "Decomposing Agricultural Productivity Growth a Nested Approach," Working Paper, Agricultural Economics Research Institute (Lei-Dlo), The Netherlands, pp. 1-13.
- Rhodes, E. L. (1978). "Data Envelopment Analysis and Approaches for Measuring the Efficiency of Decision-Making Units With an Application to Program," PhD Dissertation, School of Urban And Public Affairs, Carnegie-Mellon University.

- Rodríguez L., G. I. (2002). "Estudy of Efficiency in five sub sector of Colombian Economy Aptiyig DEA," International DEA Symposium, Efficiency and Productivity Analysis 21 Century, Institute for System Analysis of Russian Academy of Sciences and Globasls. Consulting Group, pp. 139-144.
- \_\_\_\_\_ (1998). "Aproximación preliminar al estudio de 5 subsectores de la economía colombiana usando DEA", revista Innovar, No. 11, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia-Facultad de Ciencias Económicas.
- Seiford, L. M. (1989). "A Bibliography of Data Envelopment Analysis," Working Paper, Departmet of Industrial Engineering and Operational Researches, University of Amberst, MA 01003, USA.
- Thomas, D. A. (1990). "Data Envelopment Analysis Methods in the Management of Personnel Recruitment Under Competition in the Context of US. Army," PhD Dissertation, Graduate School of Business, University of Texas.
- Wan, G. H., and G. E. Battese (1992). "A Stochastic Frontier Production Function Incorporating Flexible Risk Properties," Working Paper, Department of Econometrics, University of New England, Australia, pp. 1-13.
- Weber, C. A. (1991). "A Decision Support System Using Multicriteria Techniques for Vendor Selection Columbus, Oh," PhD Dissertation, Ohio State University.
- Xiao, C. Z. (1993). "Comparative Study on Manufacturing Practices With DEA Method," Discussion Paper No. 479, Graduate School of Business, Indiana University, pp. 1-27.
- Zhu, J. (1996). "A Simulation Study on Neutral Technical Progress Data Envelopment Approach," Working Paper, Management School, Southeast University, Najing, Peoples Republic of China, pp. 1-21.
- Zomorrodian, M. R. (1990). "Guidelines for Improving Efficiency in Elementary Schools in Western Massachusetts Data Envelopment Analysis Approach Amherst," PhD Thesis, University of Massachusetts.

## 1. Introduction

