



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE  
SAN NICOLÁS DE HIDALGO**

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**



**La Eficiencia de la Política Educativa en Colombia, 2007-2016: Una  
Evaluación DEA de los Programas Nacional de Alfabetización,  
Matricúlate Más y Equidad Rural**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRA EN POLÍTICAS PÚBLICAS**

**PRESENTA:**

Orquidia Elizet Andrea Sosa León

**DIRECTOR DE TESIS:**

Dr. Francisco Javier Ayvar Campos

**MORELIA, MICHOACÁN, JUNIO DE 2019**

## ÍNDICE

Relación, gráficas y cuadros.....	5
Glosario .....	10
Abreviaturas .....	13
Resumen .....	14
Abstract .....	15
Introducción .....	16

### **CAPÍTULO 1**

#### **COLOMBIA:ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO Y SUS INDICADORES EDUCATIVOS.....21**

1.1. Índice de desarrollo humano Colombia .....	21
1.2. Índice de ingreso .....	22
1.3. Índice de salud.....	24
1.4. Índice de educación.....	25
1.5. Indicadores educativos en Colombia.....	27
1.5.1. Alfabetismo .....	27
1.5.2. Matrícula .....	29
1.5.3. Docentes.....	34
1.5.4. Sedes educativas .....	36
1.5.5. Gasto público en educación .....	38
1.6. La política educativa en Colombia .....	39

### **CAPÍTULO 2**

#### **EL BIENESTAR SOCIAL Y LA POLÍTICA PÚBLICA: FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....44**

2.1. El bienestar social.....	44
2.1.1. Medición del bienestar social.....	45
2.2. Teorías de la educación .....	46

2.2.1. Economía de la educación.....	47
2.2.2. Teoría del capital humano.....	48
2.2.3. Enseñanza por competencias .....	49
2.3. Política Pública.....	50
2.3.1. Ciclo de las políticas públicas .....	51
2.3.2. Evaluación de la política pública .....	57
2.4. Política educativa .....	60
2.5. Bienestar social y política pública: Vinculo teórico.....	61

### **CAPÍTULO 3**

#### **PRODUCTIVIDAD Y EFICIENCIA: FUNDAMENOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS..66**

3.1. La productividad: Una conceptualización teórica.....	66
3.1.2. Medición de la productividad .....	68
3.2. La eficiencia: Una conceptualización teórica.....	72
3.2.1. Métodos para la estimación de la eficiencia .....	75
3.3. Diferencia entre productividad y eficiencia .....	78
3.4. El Análisis Envolvente de Datos (DEA): Desarrollo teórico y metodológico .....	80
3.4.1. Modelo Charnes, Cooper y Rhodes .....	81
3.4.2. Modelo Banker-Charnes-Cooper .....	86
3.4.3. Benchmarking .....	91
3.4.4. Análisis Slacks de las variables .....	92
3.4.5. La eficiencia y su cambio en el tiempo.....	92

### **CAPÍTULO 4**

#### **LA EDUCACIÓN EN COLOMBIA: ELEMENTOS METODOLÓGICOS PARA UN ESTUDIO DEA..... 99**

4.1. Selección de variables .....	99
4.1.1. Revisión de la literatura .....	99
4.1.2. Análisis factorial: Reducción de datos.....	104
4.1.3. Fuentes de información.....	109

4.2. Características del modelo DEA .....	109
4.2.1. Definición de la DMUs por programa educativo.....	109
4.2.2. Tipo y orientación de los modelos DEA por programa educativo.....	112
4.3. Índice Malmquist.....	113

## **CAPÍTULO 5**

### **LA EFICIENCIA Y PRODUCTIVIDAD EN COLOMBIA: ANÁLISIS DE RESULTADOS 115**

5.1. Eficiencia y productividad del programa nacional de alfabetización .....	115
5.1.2. Índice de Malmquist en el programa nacional de alfabetización.....	117
5.2. Eficiencia y productividad del programa matricúlate más .....	118
5.2.1. Eficiencia sector oficial.....	119
5.2.2. Índice de Malmquist en el programa matricúlate más (sector oficial).....	121
5.2.3. Eficiencia sector no oficial.....	122
5.2.4. Índice de Malmquist del programa matricúlate más (sector no oficial) .....	124
5.2.5. Análisis de la eficiencia de los sectores oficial y no oficial.....	125
5.2.6. Análisis del Índice de Malmquist de los sectores oficial y no oficial.....	129
5.3. Eficiencia y productividad del programa de equidad rural .....	131
5.3.1. Eficiencia zona rural .....	131
5.3.2. Índice de Malmquist en el programa equidad rural (zona rural).....	133
5.3.3. Eficiencia zona urbana .....	134
5.3.4. Índice de Malmquist del programa equidad rural (zona urbana) .....	136
5.3.5. Análisis de la eficiencia en las zonas rural y urbana.....	137
5.3.6. Índice de Malmquist en el programa equidad rural (zona rural-urbana) .....	140
5.4. Discusión de los resultados de la eficiencia y productividad de la política educativa en Colombia.....	143

Conclusiones .....	145
--------------------	-----

Recomendaciones.....	149
----------------------	-----

Bibliografía.....	161
-------------------	-----

Anexos.....	170
-------------	-----

## RELACIÓN DE GRÁFICAS Y CUADROS

### Gráficas

Gráfica 1: Índice de desarrollo humano Colombia (2007-2016)	22
Gráfica 2: Índice de ingreso Colombia (2007-2016)	23
Gráfica 3: Producto interno bruto (PIB) <i>per cápita</i> Colombia (2007-2016)	23
Gráfica 4: Índice de salud Colombia (2007-2016)	24
Gráfica 5: Índice de esperanza de vida al nacer Colombia (2007-2016)	25
Gráfica 6: Índice de educación Colombia (2007-2016)	26
Gráfica 7: Número de personas alfabetas mayor o igual a 5 años total Colombia para veinticuatro departamentos (2016)	27
Gráfica 8: Número de personas alfabetas mayor o igual a 5 años total Colombia para veinticuatro departamentos (2016)	28
Gráfica 9: Departamentos con mayor porcentaje tasa de alfabetización (2007-2016)	29
Gráfica 10: Matriculación total Colombia (2007-2016)	30
Gráfica 11: Matriculación total Colombia por departamentos (2016)	31
Gráfica 12: Matrícula sector oficial total Colombia (2007-2016)	31
Gráfica 13: Matrícula sector no oficial total Colombia (2007-2016)	32
Gráfica 14: Matrícula zona urbana total Colombia (2007-2016)	33
Gráfica 15: Matrícula zona rural total Colombia (2007-2016)	34
Gráfica 16: Número total de docentes en Colombia (2007-2016)	35
Gráfica 17: Número total de docentes en Colombia por departamentos (2016)	35
Gráfica 18: Número total de sedes educativas en Colombia (2007-2016)	36
Gráfica 19: Número total de sedes educativas en sector oficial Colombia (2007-2016)	37
Gráfica 20: Número total de sedes educativas en sector no oficial Colombia (2007-2016)	37
Gráfica 21: Gasto público en educación total Colombia (2007-2016)	38
Gráfica 22: Representación gráfica de productividad y eficiencia	79
Gráfica 23: Representación gráfica de los modelos CCR y BBC	87
Gráfica 24: Modelo BBC-OUTPUT con una entrada y una salida	90
Gráfica 25: Comparación modelos CCR-INPUT y BBC-INPUT	91
Gráfica 26: Componentes del Índice de Malmquist	94
Gráfica 27: Función distancia e IM para la PTF con orientación <i>output</i>	95

## Cuadros

Cuadro 1: Las fases del proceso de la política pública y los tipos de evaluación	57
Cuadro 2: Ventajas y debilidades de la metodología DEA	81
Cuadro 3a: Análisis bibliográfico del sector educativo a través de la metodología DEA	100
Cuadro 3b: Análisis bibliográfico del sector educativo a través de la metodología DEA	101
Cuadro 3c: Análisis bibliográfico del sector educativo a través de la metodología DEA	102
Cuadro 4: Cálculo de la eficiencia del programa nacional de alfabetización, 2007-2016	118
Cuadro 5: Índice de Malmquist programa nacional de alfabetización, 2007-2016	117
Cuadro 6: Cálculo de la eficiencia del programa matricúlate más (sector oficial) ,2007-2016	120
Cuadro 7: Índice de Malmquist programa matricúlate más (sector oficial), 2007-2016	121
Cuadro 8: Cálculo de la eficiencia del programa matricúlate más (sector no oficial), 2007-2016	123
Cuadro 9: Índice de Malmquist programa matricúlate más (sector no oficial), 2007-2016	124
Cuadro 10A: Cálculo de la eficiencia del programa matricúlate más (sector oficial-no oficial) 2007-2016	127
Cuadro 10B: Cálculo de la eficiencia del programa matricúlate más (sector oficial-no oficial),2007-2016	128
Cuadro 11A: Índice de Malmquist programa matricúlate más (sector oficial y no oficial), 2007- 2016	129
Cuadro 11B: Índice de Malmquist programa matricúlate más (sector oficial y no oficial), 2007- 2016	130
Cuadro 12: Cálculo de la eficiencia del programa equidad rural (zona rural), 2007-2016	132
Cuadro 13: Índice de Malmquist programa equidad rural (zona rural), 2007-2016	133
Cuadro 14: Cálculo de la eficiencia del programa equidad rural (zona urbana), 2007-2016	135
Cuadro 15: Índice de Malmquist programa equidad rural (zona urbana) ,2007-2016	136
Cuadro 16A: Cálculo de la eficiencia del programa equidad rural (zona rural-urbana), 2007-2016	138
Cuadro 16B: Cálculo de la eficiencia del programa equidad rural (zona rural-urbana), 2007-2016	139

Cuadro 17A: Índice de Malmquist del programa equidad rural (zona rural-urbana), 2007-2016	140
Cuadro 17B: Índice de Malmquist del programa equidad rural (zona rural-urbana), 2007-2016	141

### **Cuadros del Anexo**

Cuadro 1A: Matriz de congruencia	171
Cuadro 2A: Matriz de correlaciones: alfabetismo	173
Cuadro 3A: Prueba de KMO y Bartlett: alfabetismo	173
Cuadro 4A: Comunalidades alfabetismo	174
Cuadro 5A: Varianza total explicada: alfabetismo	174
Cuadro 6A: Matriz de correlaciones: sector oficial	175
Cuadro 7A: Prueba de KMO y Bartlett: sector oficial	175
Cuadro 8A: Comunalidades: sector oficial	176
Cuadro 9A: Varianza total explicada: sector oficial	176
Cuadro 10A: Matriz de correlaciones: sector no oficial	177
Cuadro 11A: Prueba de KMO y Bartlett: sector no oficial	177
Cuadro 12A: Comunalidades: sector no oficial	178
Cuadro 13A: Varianza total explicada: sector no oficial	178
Cuadro 14A: Matriz de correlaciones: zona urbana	179
Cuadro 15A: Prueba de KMO y Bartlett: zona urbana	179
Cuadro 16A: Comunalidades: zona urbana	180
Cuadro 17A: Varianza total explicada: zona urbana	180
Cuadro 18A: Matriz de correlaciones: zona rural	181
Cuadro 19A: Prueba de KMO y Bartlett: zona rural	181
Cuadro 20A: Comunalidades: zona rural	182
Cuadro 21A: Varianza total explicada: zona rural	182
Cuadro 22A: Benchmark programa nacional de alfabetización	183
Cuadro 22B: Benchmark programa nacional de alfabetización	184
Cuadro 23A: Slacks programa nacional de alfabetización	185
Cuadro 24A: Benchmark matricúlate más sector oficial	186
Cuadro 24B: Benchmark programa matricúlate más sector oficial	187

Cuadro 24C: Benchmark programa matricúlate más sector oficial	188
Cuadro 25A: Slacks programa matricúlate más sector oficial	189
Cuadro 25B: Slacks programa matricúlate más sector oficial	190
Cuadro 26A: Benchmark programa matricúlate más sector no oficial	191
Cuadro 26B: Benchmark programa matricúlate más sector no oficial	192
Cuadro 26C: Benchmark programa matricúlate más sector no oficial	193
Cuadro 27A: Slacks programa matricúlate más sector no oficial	194
Cuadro 27B: Slacks programa matricúlate más sector no oficial	195
Cuadro 28A: Benchmark programa matricúlate más sector oficial y no oficial	196
Cuadro 28B: Benchmark programa matricúlate más sector oficial y no oficial	197
Cuadro 28C: Benchmark programa matricúlate más sector oficial y no oficial	198
Cuadro 28D: Benchmark programa matricúlate más sector oficial y no oficial	199
Cuadro 28E: Benchmark programa matricúlate más sector oficial y no oficial	200
Cuadro 28F: Benchmark programa matricúlate más sector oficial y no oficial	201
Cuadro 28G: Benchmark programa matricúlate más sector oficial y no oficial	202
Cuadro 29A: Slacks programa matricúlate más sector oficial y no oficial	203
Cuadro 29B: Slacks programa matricúlate más sector oficial y no oficial	204
Cuadro 29C: Slacks programa matricúlate más sector oficial y no oficial	205
Cuadro 30A: Benchmark programa equidad rural zona rural	206
Cuadro 30B: Benchmark programa equidad rural zona rural	207
Cuadro 30C: Benchmark programa equidad rural zona rural	208
Cuadro 31A: Slacks programa equidad rural zona rural	209
Cuadro 31B: Slacks programa equidad rural zona rural	210
Cuadro 32A: Benchmark programa equidad rural zona urbana	211
Cuadro 32B: Benchmark programa equidad rural zona urbana	212
Cuadro 32C: Benchmark programa equidad rural zona urbana	213
Cuadro 32D: Benchmark programa equidad rural zona urbana	214
Cuadro 33A: Slacks programa equidad rural zona urbana	215
Cuadro 33B: Slacks programa equidad rural zona urbana	216
Cuadro 34A: Benchmark programa equidad rural zona rural y urbana	217
Cuadro 34B: Benchmark programa equidad rural zona rural y urbana	218



Cuadro 34C: Benchmark programa equidad rural zona rural y urbana	219
Cuadro 34D: Benchmark programa equidad rural zona rural y urbana	220
Cuadro 34E: Benchmark programa equidad rural zona rural y urbana	221
Cuadro 34F: Benchmark programa equidad rural zona rural y urbana	222
Cuadro 34G: Benchmark programa equidad rural zona rural y urbana	223
Cuadro 35A: Slacks programa equidad rural zona rural y urbana	224
Cuadro 35B: Slacks programa equidad rural zona rural y urbana	225
Cuadro 35C: Slacks programa equidad rural zona rural y urbana	226

## GLOSARIO

<b>Alfabetismo</b>	Habilidad para identificar, entender, interpretar, crear, comunicar, y calcular, mediante el uso de materiales escritos e impresos relacionados con distintos contextos (UNESCO, 2003).
<b>Análisis Catch Up</b>	El término catch-up se relaciona con el grado de esfuerzo que una DMU tiene que realizar para mejorar su eficiencia (García, 2010).
<b>Análisis Envoltente de Datos</b>	Es un modelo de frontera no paramétrico determinístico, el cual a partir de características empleadas de <i>inputs</i> y las cantidades producidas de <i>outputs</i> , determina cuáles son las mejores prácticas, comparando DMU escogida con todas las combinaciones lineales del resto de unidades de la muestra (Navarro,2005).
<b>Análisis Slacks</b>	Proporciona la dirección en la cual habrán de mejorarse los niveles de eficiencia de las llamadas unidades de toma de decisión –DMUs-(Lo, <i>et al.</i> , 2001 citado por Navarro, 2005).
<b>Bienestar Social</b>	La saciedad que experimentan los individuos que componen una comunidad en materia de necesidades, desde las más vitales hasta las más superfluas, así como la prospectiva aspiracional y su factibilidad de realización en un lapso admisible (Duarte, 2007).
<b>Benchmarking</b>	La medida de una actuación en comparación con la de las mejores compañías de su clase, determina cómo la mejor de ella ha logrado estos niveles de actuación y utiliza la información como base para los objetivos, estrategias y aplicación de la propia compañía (Bemowski, 1991).
<b>Cambio Tecnológico</b>	Refleja el cambio en las fronteras de eficiencia de una DMU entre dos periodos de tiempo (Garcia,2010)
<b>Desarrollo</b>	La condición de vida de una sociedad en la cual las necesidades auténticas de los grupos y/o individuos se satisfacen mediante la utilización racional, es decir, sostenida, de los recursos y los sistemas naturales (Reyes, 2002).
<b>Desarrollo Humano</b>	Es un proceso mediante el cual se busca la ampliación de las oportunidades para las personas, aumentando sus derechos y sus capacidades (PNUD, 2011).
<b>Economía de la Educación</b>	Disciplina que estudia las leyes que regulan la producción, la distribución y el consumo de bienes y servicios educativos y sus efectos macroeconómicos (Grao o Ipiña, 1996).

<b>Educación</b>	Se define como un proceso de formación permanente, personal cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes (MEN, 2009).
<b>Eficiencia</b>	Las unidades de estudio suelen producir diversos <i>outputs</i> a partir de múltiples <i>inputs</i> , la eficiencia será en cualquier caso una magnitud multidimensional (Coll & Blasco, 2006).
<b>Eficiencia Asignativa</b>	La relación entre la longitud de la línea desde su origen hasta el punto que será proyectado en el isocosto eficiente de la unidad considerada y la longitud de la línea que une el origen al punto proyectado sobre la isocuenta eficiente de precios (Delfín & Navarro, 2014).
<b>Eficiencia Global</b>	Cociente entre la longitud de la línea que va desde el origen hasta el punto proyectado sobre el isocoste eficiente y la longitud de línea que va desde el origen hasta el punto que representa la unidad considerada” (Coll & Blasco, 2006).
<b>Eficiencia Técnica</b>	Un vector compuesto por <i>inputs</i> y <i>outputs</i> será únicamente eficiente si es tecnológicamente imposible aumentar un producto sin que se reduzca simultáneamente otro producto o reducir un <i>input</i> sin que simultáneamente se incremente otro <i>input</i> (Koopmans, 1951).
<b>Input</b>	Insumo empelado en un proceso productivo (Navarro & Torres, 2003).
<b>Matriculación</b>	Es el conjunto de personas anotadas en una lista o registro para un fin determinado, en este caso la educación (UNESCO, 2009).
<b>Output</b>	Producto o servicio resultante de un proceso productivo (Navarro & Torres, 2003).
<b>Índice Malmquist</b>	Este indicador fue introducido por Caves et al (1982) representa el factor total de productividad de una DMU, y refleja el progreso o retroceso de la eficiencia de una DMU con respecto al progreso o retroceso de la frontera tecnológica (García, 2010).
<b>Política</b>	La aspiración a participar en el poder o a “influir” en la distribución del poder entre distintos Estados o dentro de un estado entre los distintos grupos humanos, que este comprende (Franzé, 2004).
<b>Política Educativa</b>	Hacen referencia al conjunto de decisiones y acciones tomadas con el propósito deliberado de cambiar los insumos, procesos y productos de un sistema educativo (Reimens, 1995).

<b>Política Pública</b>	Un proceso que permite a los actores gubernamentales la solución de problemas públicos prioritarios de los ciudadanos, mediante un conjunto de objetivos, decisiones y acciones (Tamayo, 1997).
<b>Política Social</b>	Es la intervención del Estado y su conjunto de directrices, orientaciones, criterios y lineamientos conducentes a la preservación y elevación de bienestar social, procurando que los beneficios del desarrollo alcancen a toda la sociedad con la mayor equidad posible. Constituyen un tipo partículas de políticas públicas, cuyo objetivo final es el logro del bienestar social (Rimez & Bendesky, 2000).
<b>Productividad</b>	Refiere como una relación entre recursos utilizados y productos obtenidos, y denota la eficiencia con la cual los recursos son usados para producir bienes y servicios en el mercado (Martínez, 1998).
<b>Rendimientos Constantes a Escala</b>	Significa que si se incrementa la cantidad de cada uno de los factores, la producción aumenta en la misma proporción (Varían, 1998).
<b>Rendimientos Crecientes a Escala</b>	Implica que si se incrementa la cantidad de cada uno de los factores, la producción aumenta en una proporción mayor (Varían, 1998).
<b>Rendimientos Decrecientes a Escala</b>	Se presentan cuando al incrementarse la cantidad de cada uno de los factores, la producción aumenta en una menor proporción (Varían, 1998).
<b>Rendimientos Variables a Escala</b>	Es el resultados del aumento de la cantidad de un factor variable a una cantidad fija del otro factor, el producto adicional físico que se obtiene varia en proporciones diferentes al aumento del factor variable (Maza, 2002).

## ABREVIATURAS

<b>CRS</b>	Constant Returns to Scale.
<b>CONPES</b>	Consejo Nacional de Política Económica y Social.
<b>ECH</b>	Encuesta Continua de Hogares.
<b>DEA</b>	Data Envelopment Analysis.
<b>DNP</b>	Departamento Nacional de Planeación.
<b>DANE</b>	Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
<b>DMUs</b>	Decision Making Units.
<b>IDH</b>	Índice de Desarrollo Humano.
<b>GEIH</b>	Gran Encuestas Integrada de Hogares.
<b>IPH</b>	Índice de Pobreza Humana.
<b>IM</b>	Índice Malmquist.
<b>IPART</b>	Independent Pricing and Regulatory Tribunal Home.
<b>MAP</b>	Ministerio de Administración Pública de España.
<b>MEN</b>	Ministerio de Educación Nacional.
<b>MHCP</b>	Ministerio de Hacienda y Crédito Público.
<b>NBI</b>	Necesidades Básicas Insatisfechas.
<b>OCDE</b>	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.
<b>PEA</b>	Población Económicamente Activa.
<b>PIB</b>	Producto Interno Bruto.
<b>PNUD</b>	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.
<b>SENA</b>	Servicio Nacional de Aprendizaje.
<b>SGP</b>	Sistema General de Participaciones.
<b>SSP</b>	Sistema de Seguimiento a Proyectos.
<b>UCM</b>	Universidad Complutense de Madrid.
<b>UNESCO</b>	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
<b>VRS</b>	Variable Returns to Scale.

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo determinar cuál fue la incidencia de los docentes y las Sedes educativas en la eficiencia de los programas educativos alfabetismo, matricúlate más y equidad rural en los departamentos de Colombia, en el periodo 2007-2016. Al fin de alcanzar este objetivo, en primera instancia, se revisaron los aspectos teóricos del bienestar social, y la política educativa. En segunda instancia, se revisaron los aspectos teóricos sobre la eficiencia así como los diversos métodos para su medición, encontrando en el Análisis Envolvente de Datos (DEA) la técnica apropiada para conseguirlo. Se formuló un modelo DEA orientado al *output* con Rendimientos Variables a Escala para cada programa. Los *outputs* para este modelo fueron en el programa nacional de alfabetización la población alfabetizada, para el programa matricúlate más los matriculados en el sector oficial y no oficial, y para el programa equidad rural los matriculados en la zona rural y urbana. Los *inputs* las sedes educativas y docentes para los tres programas educativos, ello a partir del análisis de la literatura y de los ensayos factoriales. De manera adicional se efectuó el cálculo del Índice de Malmquist (IM) para determinar la evolución de la eficiencia y la productividad en el tiempo, así como la causa que lo origina por programa educativo. Al aplicar el modelo se halló que los departamentos eficientes en la utilización de sus recursos educativos fueron: Bogotá D.C. y Quindío en el programa nacional de alfabetización, en el IM se destacaron por el aumento en la eficiencia relativa. En el programa matricúlate más: Antioquia, Bogotá D.C., San Andrés (sector oficial) y Bogotá D.C (sector no oficial), en el IM el cambio tecnológico incidió en la evolución positiva. En el programa de equidad rural: Antioquia, Córdoba, San Andrés (zona rural) y Amazonas, Antioquia, Bogotá D.C, Guainía, Vichada (zona urbana), el IM aumentó por causa en los cambios en la eficiencia relativa y modificaciones tecnológicas. Finalmente al aplicar el modelo en cada programa educativo se llegó a la conclusión que ningún departamento fue eficiente en la utilización de los recursos educativos y por ende se aceptan las hipótesis.

Palabras clave: Bienestar social, educación, políticas públicas, desarrollo humano, evaluación.

## ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the impact of teachers and educational centers on the efficiency of educational programs alfabetismo, matriculate más y equidad rural in the departments of Colombia, in the period 2007-2016. In order to achieve this objective, first of all, the theoretical aspects of social welfare and educational policy were reviewed. Secondly, the theoretical aspects of efficiency, as well as the different methods for its measurement, were reviewed, finding that the Enveloping Data Analysis (DEA) was the most appropriate technique to measure the efficiency. An *output* oriented DEA model was formulated with Scale Variables Returns for each program. Consequently, the *outputs* for this model for the Alphabetization national program were the literate population, the enrolled program plus those enrolled in the official and unofficial sector. For the rural equity program on the other side, the considered *outputs* were those enrolled in the rural and urban areas. The *inputs* were the educational centers and teachers for the three educational programs, this was derived from the analysis of literature and factorial tests. Additionally, the Malmquist Index (MI) was calculated to determine the efficiency evolution and time productivity, as well as the behavior that originated it by each educational program. During the model application, it was found that the most efficient departments in the use of their educational resources were: Bogotá D.C. and Quindío in the Alfabetización nacional program, in the IM, the two mentioned departments were highlighted by the increase of the relative efficiency. The Matriculate más those that obtain the best results were: Antioquia, Bogotá D.C., San Andrés (official sector) and Bogotá D.C (unofficial sector), the IM has a positive evolution influenced by the technological change. Furthermore, for the Equidad Rural program: Antioquia, Córdoba, San Andrés (rural area) and Amazonas, Antioquia, Bogotá D.C, Guainía, Vichada (urban area), the IM increased due to changes in relative efficiency and technological changes. In consequence, when the model was applied in each of the programs, it is concluded that none of the departments were efficient in the use of educational resources and therefore the hypotheses were accepted.

## INTRODUCCIÓN

El sistema educativo colombiano ha experimentado una transformación fundamental. El acceso a la educación ha sido una prioridad, con políticas ambiciosas que buscan incrementar el número de estudiantes matriculados en todos los niveles y llevar los servicios educativos a todos los rincones del país. Un mayor enfoque en los resultados del aprendizaje ha conducido a grandes reformas de la profesión docente y al establecimiento de un sistema de evaluación sólido. Una mejor gestión y distribución de los fondos han sentado las bases para tener un sistema más eficaz y satisfacer las necesidades de un país tan diverso. La transición de Colombia hacia niveles más altos de desarrollo depende de muchos factores, pero ninguno será más importante para el futuro del país que su capacidad para construir un sistema educativo sólido. Colombia tiene muchas ventajas; tiene una población joven, abundantes recursos naturales y una economía abierta. Transformar este potencial en la base de un crecimiento sólido e incluyente requerirá niveles más altos de aprendizaje y de competencias (OCDE, 2018).

De sus políticas educativas dependen las posibilidades que tiene un país de concebir un crecimiento, desarrollo y bienestar a sus ciudadanos, así mismo competir con el resto de las naciones. A pesar de los esfuerzos realizados Colombia está lejos de abarcar a la totalidad de los niños y jóvenes con una educación eficiente. Los indicadores de tasa de alfabetización, número de alumnos matriculados y docentes señalan que los avances han sido lentos. Sin embargo, Colombia adquiere el compromiso de cumplir los objetivos del milenio en educación los cuales son: lograr la educación primaria universal y promover la igualdad entre la sociedad; los cuales se alcanzaran mediante las metas nacionales establecidas en el Consejo Nacional de la Política Económica y Social (CONPES 91), la Política educativa y con el aumento de los cuatro indicadores, entre ellos reducir el 1% del analfabetismo en personas de 15 y 24 años (CONPES 91, 2005).

Acorde al informe de seguimiento de la educación en el mundo “Rendir cuentas en el ámbito de la educación: cumplir nuestros compromisos 2017” de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), entre 2006 y 2016, la tasa de alfabetización de los adultos incrementó del 81.5% al 86% en todo el mundo en el caso particular de Colombia 92.6% al 94.7 % (UNESCO, 2017). De igual forma, la Encuesta Continua de Hogares (ECH) de 2006 y Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) 2006-2016 del Departamento Administrativo



Nacional de Estadística (DANE), los departamentos con mayor tasa de alfabetización son La Guajira con 8.52%, Magdalena con 8.61%, Córdoba con 8.89%, Cesar con 9.30 %, Chocó con 10.13% y Sucre con 12.68%. Por otro lado, el número de alumnos matriculados en el año 2007 ascendió a 10, 574,249 superando en 122,135 la matrícula nacional del 2006 de 10, 452,114 dejando así un crecimiento anual nacional de 1.17%, en el año 2009. Sin embargo, en el año 2012 la matrícula nacional registró una disminución de 2.4% respecto a 2011. Este resultado obedece al comportamiento de los niveles de básica primaria y básica secundaria y media, cuya variación fue -3.6% y -2.5% respectivamente. En el nivel de preescolar la matrícula creció en 3.4% (ECH ,2016).

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura reconoce el rol de los docentes como la fuerza más influyente y representan la clave para el desarrollo de un país. En este indicador el 44.3% de los docentes reportaron estar ocupados principalmente en el nivel de básica secundaria y media, seguidos por el 40.9% de los docentes que se ocuparon principalmente en básica primaria, y el 11.9% en preescolar (GEIH, 2016). Por otra parte, Colombia adquiere el compromiso de cumplir los Objetivos del Milenio en educación los cuales son: 1) lograr la educación primaria universal y 2) promover la igualdad entre la sociedad; Los cuales se alcanzaran mediante las metas nacionales establecidas en el Consejo Nacional de la Política Económica y Social (CONPES 91), la Política educativa y con el aumento de los cuatro indicadores, entre ellos reducir el 1% del analfabetismo en personas de 15 y 24 años (CONPES 91, 2005).

De acuerdo a los Objetivos del Milenio Colombia no da cumplimiento en el periodo acordado, asimismo evidenciando las estadísticas ya mencionadas, se puede establecer que el gran problema que se tiene en el bajo porcentaje de población alfabetizada, las cifras negativas en el número de alumnos matriculados y el cuerpo docente han sido el principal problema para el Estado en materia de educación. Sin embargo, el grado de analfabetismo y matriculación no son los suficientemente altos para acceder a mayores tasas de desarrollo humano (PNUD, 2015).

Es debido a la importancia que tiene el uso eficiente de los recursos educativos para la generación de bienestar educativo que la presente investigación se basa en la siguiente pregunta ¿Cuál fue la incidencia de los docentes y las sedes educativas en la eficiencia de los programas educativos (alfabetismo, matricúlate más y equidad rural) en los departamentos de Colombia, en el periodo

2007-2016? Siendo el objetivo general “determinar cuál fue la incidencia de los docentes y las sedes educativas en la eficiencia de los programas educativos (alfabetismo, matricúlate más y equidad rural) en los departamentos de Colombia, en el periodo 2007-2016”. El enfocarse al periodo 2007-2016 permitió identificar cómo es que incidieron los programas nacionales de alfabetización, matricúlate más y equidad rural en el aumento de bienestar educativo así como de qué forma incidió en la política educativa de Colombia.

El marco teórico que sustenta la investigación parte del concepto de bienestar social y educación. El bienestar social es el conjunto de factores que participan en la calidad de vida de la persona y hacen que su existencia posea todos aquellos elementos que den lugar a la tranquilidad y satisfacción humana. Por lo tanto, es una condición no observable directamente sino a partir de juicios, que aparece correlacionada con algunos factores económicos objetivos admisible (Duarte, 2007). Por su parte la educación para Aristóteles es el proceso que permite al hombre tomar conciencia de la existencia de otra realidad, a lo que está llamado, de la que produce o dirige. El hombre educado comprende que esta vida no es sino un paso, un eslabón de una cadena de reencarnaciones que deben aprovecharse para dejar lo sensible en pos de lo inteligible, haciendo el mérito necesario para superar esta condición corporal de modo definitivo (Rojas, 2003). Es así que al retomar las distintas posturas teóricas se estableció como hipótesis que los docentes y las sedes educativas no tuvieron incidencia en la eficiencia de los programas educativos (alfabetismo, matricúlate más y equidad rural) en los departamentos de Colombia, en el periodo 2007-2016.

En segunda instancia, se revisaron los aspectos teóricos sobre la eficiencia así como los diversos métodos para su medición, encontrando en el Análisis Envolvente de Datos (DEA) la técnica adecuada para conseguirlo. Se formuló un modelo DEA orientado al *output* con Rendimientos Variables a Escala para cada programa. En la investigación se establecen como *outputs* para el programa nacional de alfabetización la población alfabetizada, para el programa matriculaste más los matriculados en el sector oficial y no oficial, y para el programa equidad rural matriculados en la zona rural y urbana. Los *inputs* para el programa nacional de alfabetización las sedes educativas, docentes, para el programa matricúlate más docentes sector oficial y no oficial, sedes educativas sector oficial y no oficial y para el programa de equidad rural sedes educativas zona rural y urbana, docentes zona rural y urbana. Adicionalmente, se efectuó el cálculo del Índice de Malmquist (IM)

con el fin de identificar la evolución de la eficiencia y la productividad en el tiempo, así como la causa que lo origino.

La presente investigación está estructurada en cinco capítulos. El Capítulo I tiene como objetivo plantear el diagnóstico del sistema educativo colombiano a fin de que en el capítulo dos se suscite a grandes rasgos el planteamiento teórico que sustenta la investigación. De esta forma, el capítulo se encuentra estructurado en seis subapartados. En el primero se esboza un diagnóstico del Índice de desarrollo humano para el caso colombiano. En el segundo subapartado se muestran las estadísticas del índice de ingreso. En el Tercero el índice de salud, en el cuarto el índice de educación para Colombia, En el quinto la política educativa en Colombia y por último se muestran los indicadores educativos colombianos con un diagnóstico de cada variable construido a partir de las cifras de la Encuesta Continua de Hogares (ECH) de 2006 y Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) 2006-2016 Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

El Capítulo II bienestar social y política educativa: fundamentos teóricos, abordar los fundamentos teóricos del bienestar social planteado por Duarte (2007) y la política educativa, de esta forma el primero apartado se aborda el concepto de bienestar social y las formas de medición. En el segundo apartado se estudia el concepto de educación, las teorías del capital humano, la economía de la educación y la enseñanza por competencias. En el tercer apartado se analiza la definición de política pública así como el ciclo de la política pública, su evaluación. En el cuarto apartado se estudia el concepto de política educativa. En el último subapartado se analiza la relación que existe entre el bienestar social y la política educativa.

En el Capítulo III productividad y eficiencia: fundamentos teóricos y metodológicos, plantea los fundamentos conceptuales, metodológicos de la eficiencia y la productividad y la metodología DEA a fin de que en el capítulo cuatro se desarrollen los elementos metodológicos en la selección de variables para el modelo DEA de la política educativa de Colombia. De esta formar, en un primer subapartado se estudia el concepto de productividad y su medición. En el segundo el concepto de eficiencia y sus métodos para la estimación de la eficiencia: métodos de no frontera y frontera. El tercero implica el Análisis Envolvente de Datos (DEA): desarrollo teórico y metodológico, el modelo de Charnes, Cooper y Rhodes, el modelo de Banker, Cahrnes y Cooper;

por ultimo un análisis dinámico de la eficiencia desde los postulados de Maroto (2007) y Färe (1989).

El Capítulo IV la educación en Colombia: elementos metodológicos para un estudio DEA tiene como objetivo describir el proceso de selección de variables (*inputs* y *outputs*) de esta forma, en un primer subapartado se realiza la selección de variables que sustentan la investigación. En el segundo se abordan los fundamentos teóricos del análisis factorial y el resultado por programa. En el tercer subapartado se explica las características del modelo que se utilizó en la investigación y por último los fundamentos teóricos del Índice de Malmquist.

En el Capítulo V se presentan los resultados de la eficiencia en la utilización de los recursos para determinar cuál fue la incidencia de los Docentes y las Sedes educativas en la eficiencia de los programas educativos-Alfabetismo, Matricúlate más y Equidad rural- en los departamentos de Colombia, en el periodo 2007-2016 a partir de las mediciones DEA y del cálculo del Índice de Malmquist. En la última parte de la tesis se presentan las principales conclusiones de la investigación y se establecen ciertas recomendaciones.

# CAPÍTULO

# 1

## COLOMBIA: ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO Y SUS INDICADORES EDUCATIVOS

**E**l presente capítulo tiene como objetivo plantear el diagnóstico del sistema educativo colombiano a fin de que en el capítulo dos se suscite a grandes rasgos el planteamiento teórico que sustenta la investigación. De esta forma, el capítulo se encuentra estructurado en seis subapartados. En el primero se esboza un diagnóstico del Índice de Desarrollo Humano (IDH) para el caso colombiano. En el segundo subapartado se muestran las estadísticas del índice de ingreso. En el tercero el índice de salud, en el cuarto el índice de educación para Colombia, En el quinto la política educativa en Colombia y por último se muestran los indicadores educativos colombianos con un diagnóstico de cada variable construido a partir de las cifras de la Encuesta Continua de Hogares (ECH) de 2006 y Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) 2006-2016 Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

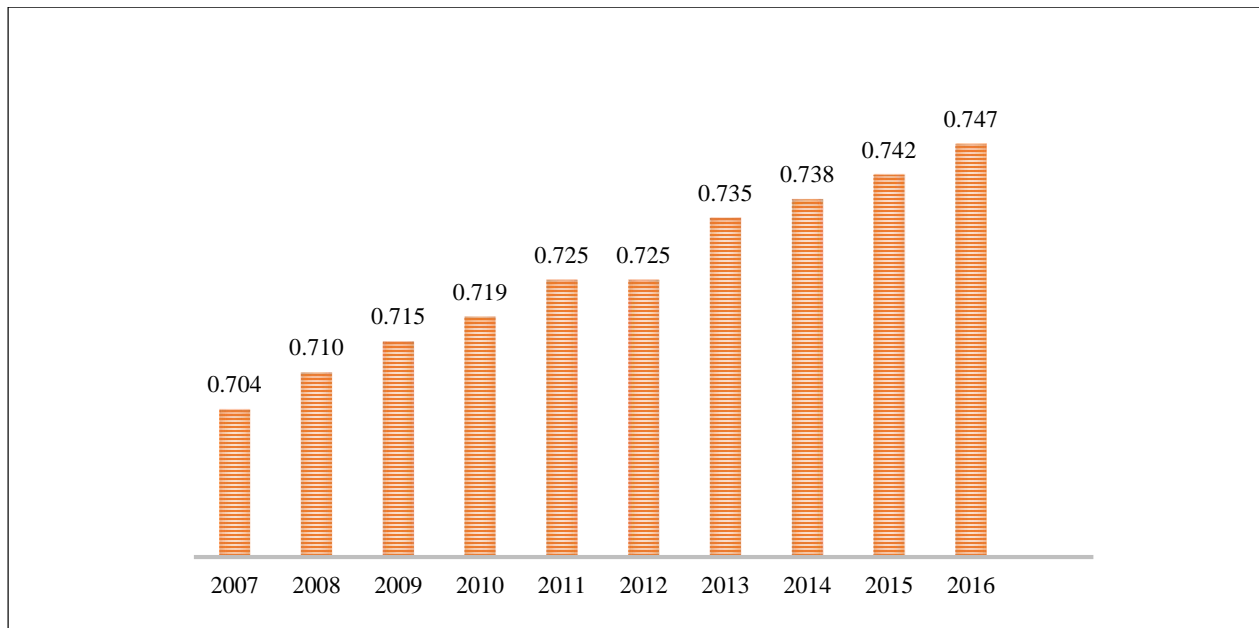
### 1.1. Índice de desarrollo humano Colombia

Elaborado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) el IDH constituye una medida básica de comparación para evaluar los avances de todos los países del mundo en algunas dimensiones relevantes del desarrollo humano, como son la esperanza de vida, la alfabetización de adultos, la matriculación combinada primaria, secundaria y terciaria y el PIB real *per cápita*. El IDH se mide en una escala de 0 a 1, y a partir de esa escala se consideran tres rangos de desarrollo humano: a) desarrollo humano alto, cuando el valor del IDH en una región o país es mayor o igual

a 0.80; b) desarrollo humano medio, cuando el valor del IDH está entre 0.50 y 0.79; c) desarrollo humano bajo, cuando el valor del IDH es menor a 0.50 (PNUD, 2015).

El Informe del Índice de Desarrollo Humano publicado en el 2015, Colombia se encuentra en la posición 95 del ranking mundial entre 177 países (con un 0,742), en la categoría de países con desarrollo humano medio, lo cual significa un leve avance pues según los datos presentados en el Informe del 2014 Colombia se ubicaba en la posición 97 del ranking mundial, para el año 2016, obtiene la posición 90 con un valor del índice de 0.747 (ver gráfica 1) (PNUD, 2016).

Gráfica 1 Índice de Desarrollo Humano Colombia (2007-2016)



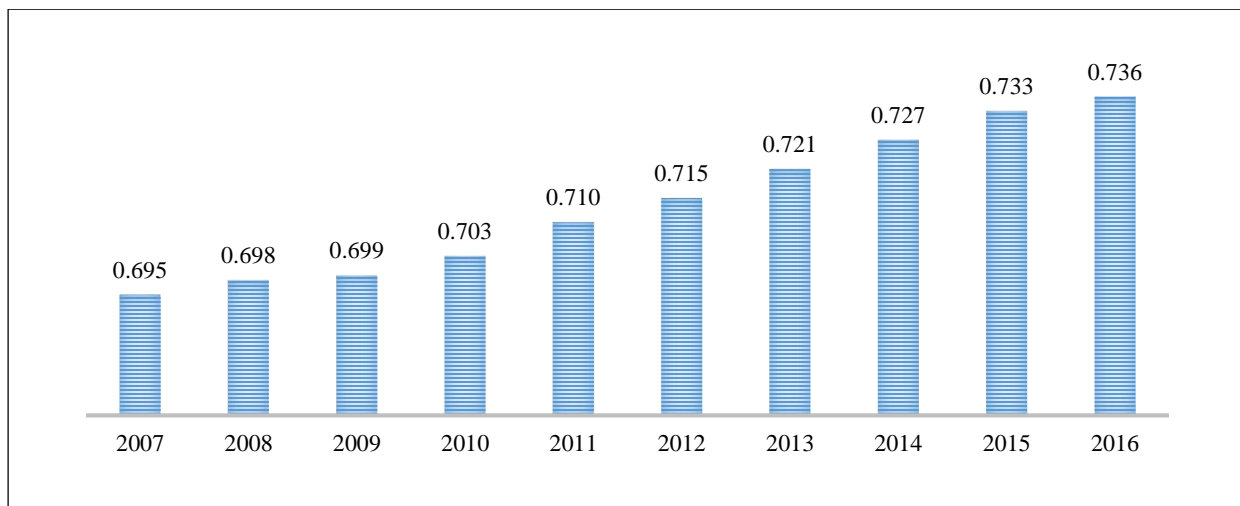
Fuente: Elaboración propia con base en PNUD, 2016

## 1.2. Índice de ingreso

En términos de ingreso el índice en la gráfica 2, presento mayor puntaje en los años 2014-2016. Por otro lado, los años 2007-2010 presentaron menores niveles de bienestar en materia de ingreso, este comportamiento se relaciona con el Producto Interno Bruto (PIB) *per cápita*. En la gráfica 3 se puede observar que el PIB *per cápita* conto con un crecimiento del 20% durante el periodo 2007-2016. Dicho aumento en el nivel de ingreso de la sociedad es resultado de esfuerzos del

estado ejecutados a través del gasto público y de la atracción de inversión, esto se refleja en el aumento de compañías empresariales y con ello en el personal ocupado.

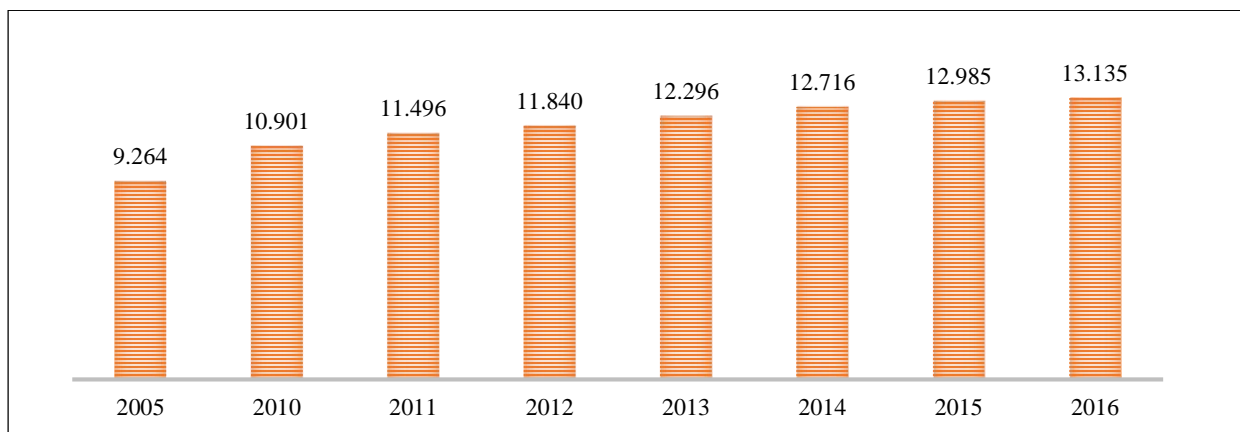
Gráfica 2 Índice de ingreso Colombia (2007-2016)



Fuente: Elaboración propia con base en PNUD, 2016

Como se aprecia en la gráfica 3, el ingreso nacional bruto *per cápita* refleja que el país tiene la capacidad de lograr un nivel de vida decente, en el año 2005 era de 9,264 a partir del 2012 se evidencia un incremento significativo de 11,840 desde entonces ha incrementado, sin embargo sigue siendo de importancia abordar el tema desde una perspectiva departamental.

Gráfica 3 Producto Interno Bruto (PIB) *Per Cápita* Colombia (2005-2016)

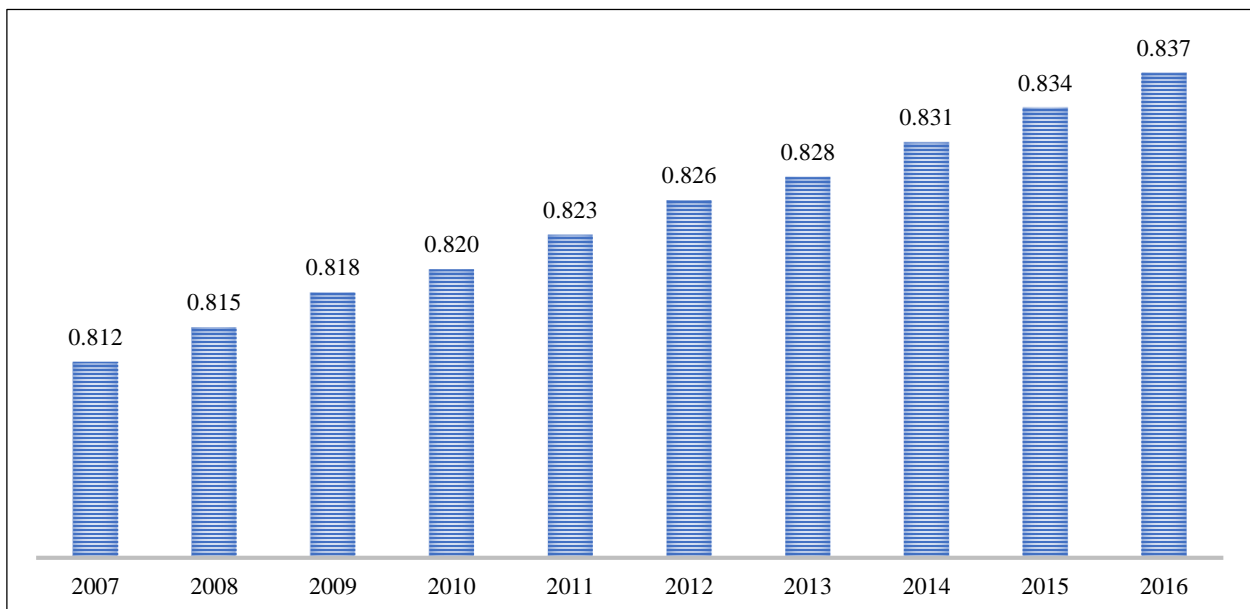


Fuente: Elaboración propia con base en PNUD, 2016

### 1.3. Índice de salud

La gráfica 4 muestra el comportamiento que tuvo el país referente a la posibilidad de tener una vida larga y saludable durante el periodo 2007-2016. De igual manera, desde el año 2007 el país ha incrementado de 2 al 3% en el índice. Dados los resultados en este índice es importante investigar por qué el país tiene un aumento tan bajo y si existen factores externos que influyan en el aumento de este.

Gráfica 4 Índice de salud Colombia (2007-2016)



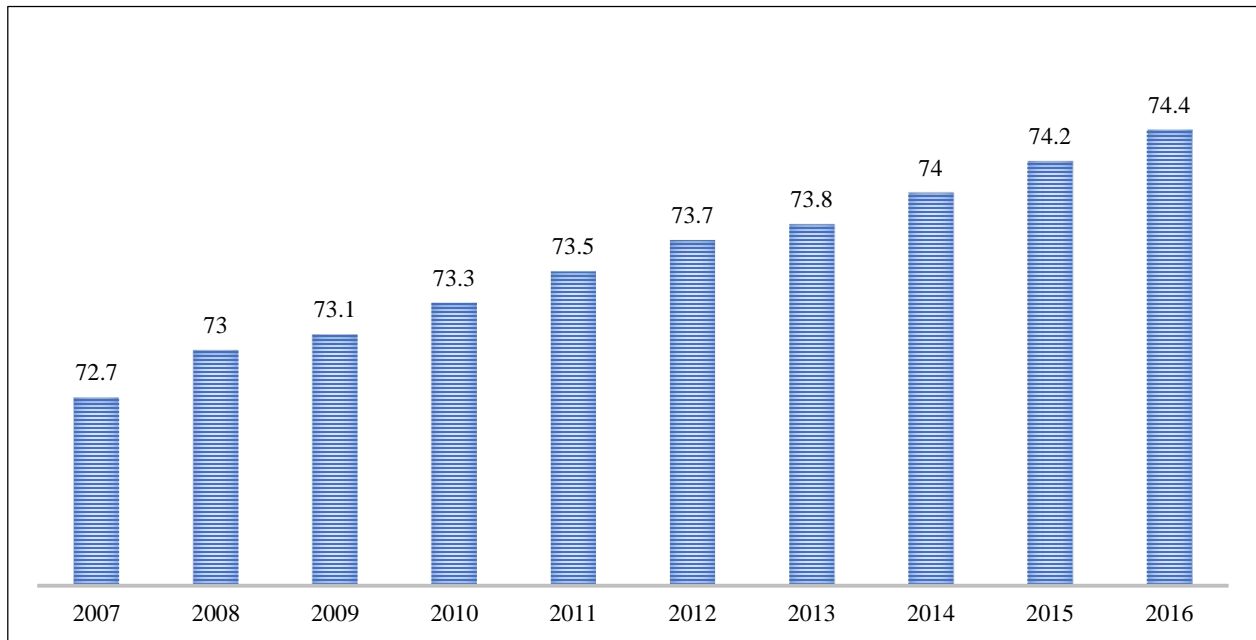
Fuente: Elaboración propia con base en PNUD, 2016

#### 1.3.1 Esperanza de vida al nacer

Como se observó en la gráfica 5, la esperanza de vida al nacer ha tenido cambios desde el 2007 de 72.7 incremento a 73.8 en el 2013 se evidencia un incremento significativo en los últimos tres años lo que refleja que la población colombiana tiene la capacidad de llevar una vida larga y saludable.



Gráfica 5 Índice de esperanza de vida al nacer Colombia (2007-2016)



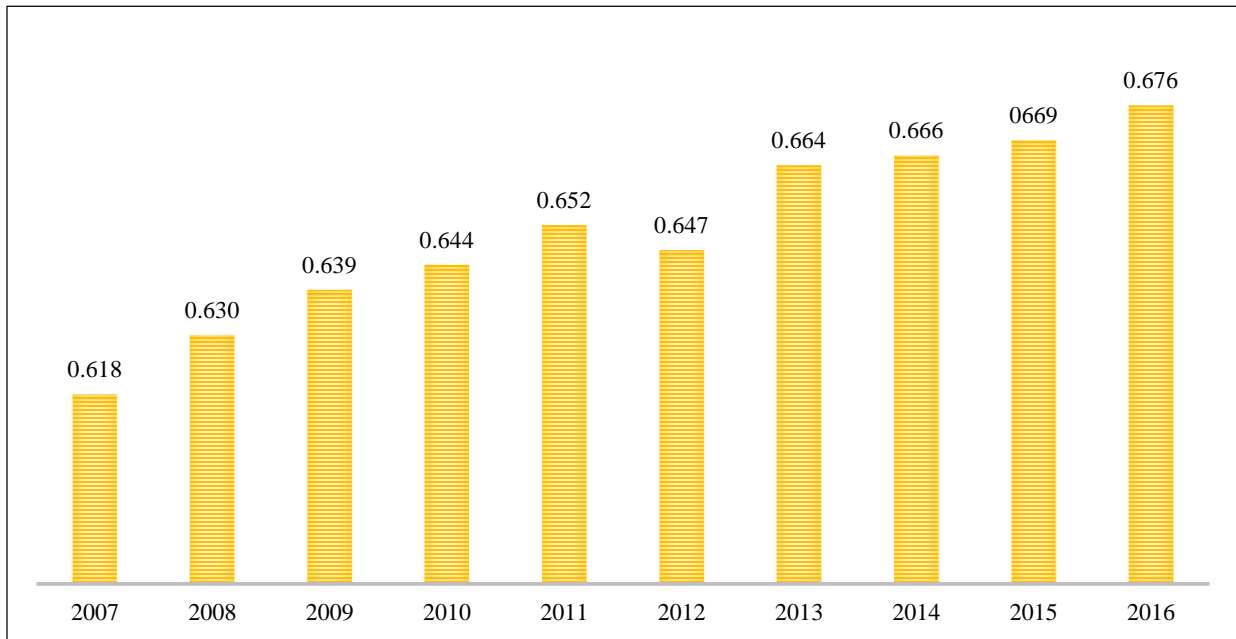
Fuente: Elaboración propia con base en PNUD, 2016

La gráfica da a conocer que la esperanza de vida al nacer en Colombia exhibió un crecimiento total del 2,2 % a lo largo del periodo de estudio, al pasar de 72.7 a 74.4 años de vida promedio de la población. Las fluctuaciones de este indicador están vinculadas al comportamiento de otras variables como son el gasto público en salud, la cantidad de médicos, hospitales así como todos los esfuerzos para disminuir la mortalidad y la morbilidad.

#### 1.4. Índice de educación

Como se aprecia en la gráfica 6, en el año 2007 el índice de educación era de 0.618 desde entonces ha tenido un incremento significativo en los últimos 4 años, sin embargo esos incrementos deberían verse reflejados en la política educativa a nivel departamental y nacional. Ello se vincula directamente con la cantidad de adultos (de 15 años y más) que saben leer y escribir así como el número de personas matriculadas en los cuatro niveles de educación, es decir, personas de 6 a 24 años de edad.

Gráfica 6 Índice de educación Colombia (2007-2016)



Fuente: Elaboración propia con base en PNUD, 2016

En síntesis, mediante el diagnóstico inicial abordado, se puede identificar el aporte que hace Informe de Desarrollo Humano al proponer una visión del progreso de los países basada en la importancia de construir capacidades para el logro de un progreso multidimensional que permita erradicar la pobreza en sus múltiples dimensiones, superar las vulnerabilidades y construir sostenibilidad a largo plazo, expandiendo la frontera de la definición del bienestar.

Sin embargo es importante trascender la frontera a nivel departamental desde la política educativa con el fin de aumentar la calidad de vida de los ciudadanos y brindarles un bienestar social como lo plantea PNUD.

Dados los resultados en el índice de educación, es primordial realizar una revisión de los indicadores educativos de Colombia, con el fin de evidenciar si existe un cambio significativo en busca de mejorar las diferencias en la adquisición y el manejo de conocimientos individual y socialmente valiosos a través de la política educativa.

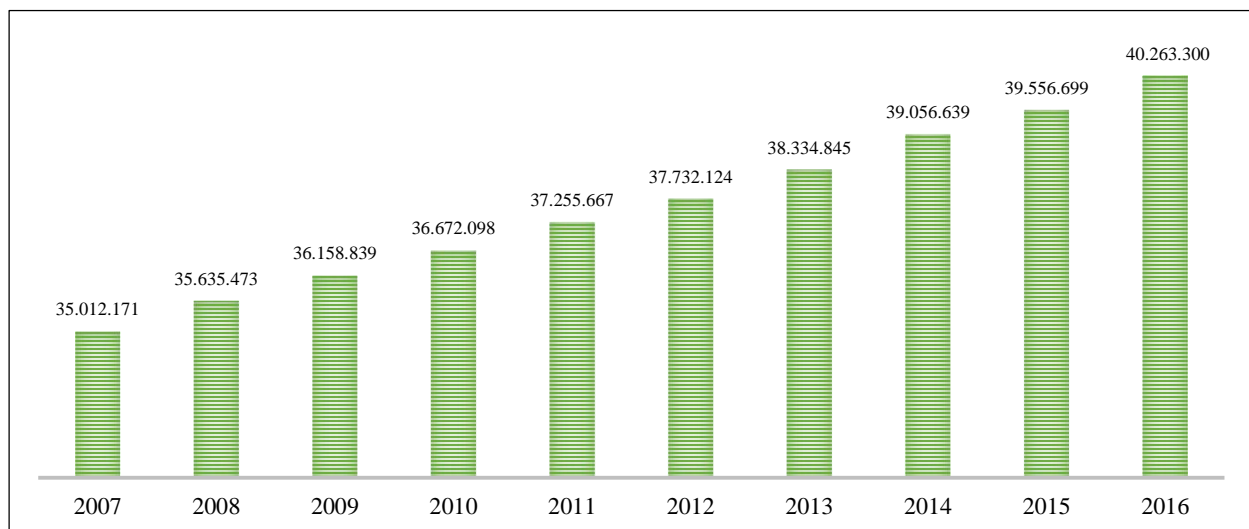
## 1.5. Indicadores educativos en Colombia

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) desde 1978 viene ejecutando la operación estadística de educación formal, definida como un censo escolar de los establecimientos legalmente constituidos, que ofrecen los niveles de enseñanza desde preescolar hasta media. Provee datos sobre matrícula, docentes, jornadas, sedes educativas; así mismo sobre la situación de la población al finalizar el año lectivo escolar que sustenta los indicadores base para el estudio.

### 1.5.1. Alfabetismo

Como se puede observar en la gráfica 7, el número de personas alfabetas, ha aumentado los últimos cuatro años con respecto del 2007 al año 2010, sin embargo sigue siendo de importancia abordar el tema desde una perspectiva departamental para lograr determinar la eficiencia de la política educativa.

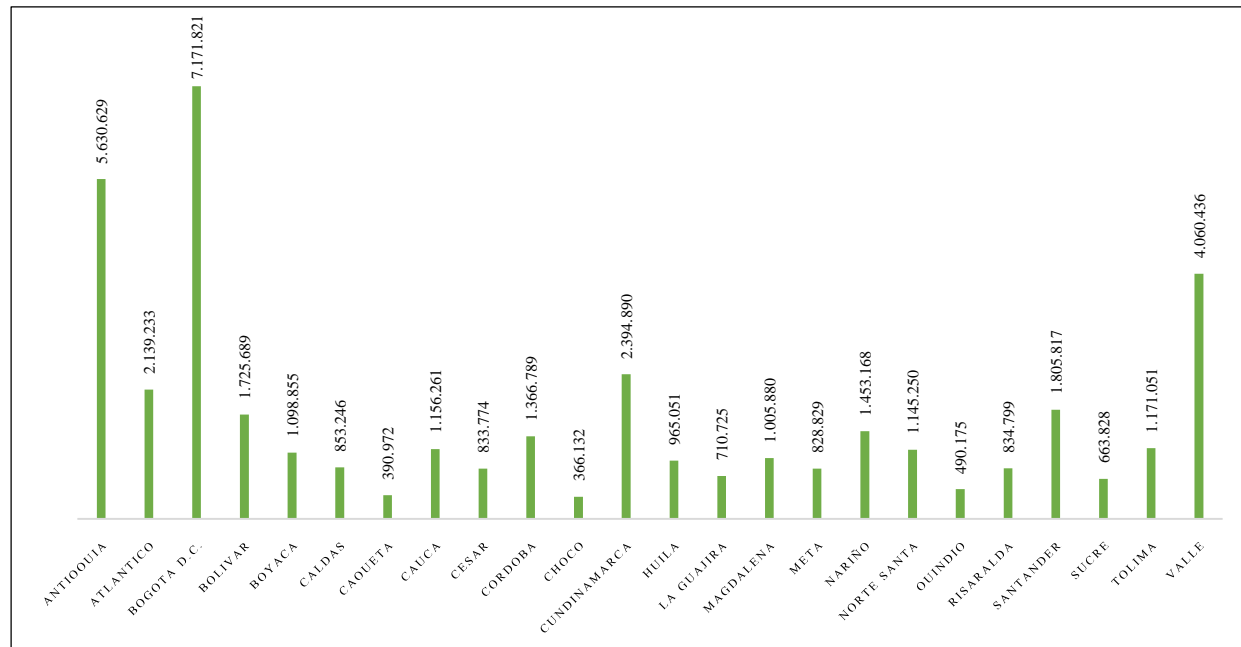
Gráfica 7 Número de personas alfabetas mayor o igual a 5 años total Colombia para veinticuatro departamentos (2007-2016)  
(Millones de personas)



Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b

En el año 2007, las personas que sabían leer y escribir en el país eran 35, 012,171 (35 %), inferior en 2, 719,953 con respecto al año 2012, equivalente a una variación de 2,7%. El Ministerio de Educación Nacional (MEN) para el mismo año de referencia registro un aumento en la matrícula.

Gráfica 8 Número de personas alfabetas mayor o igual a 5 años total Colombia para veinticuatro departamentos (2016)  
(Millones de personas)



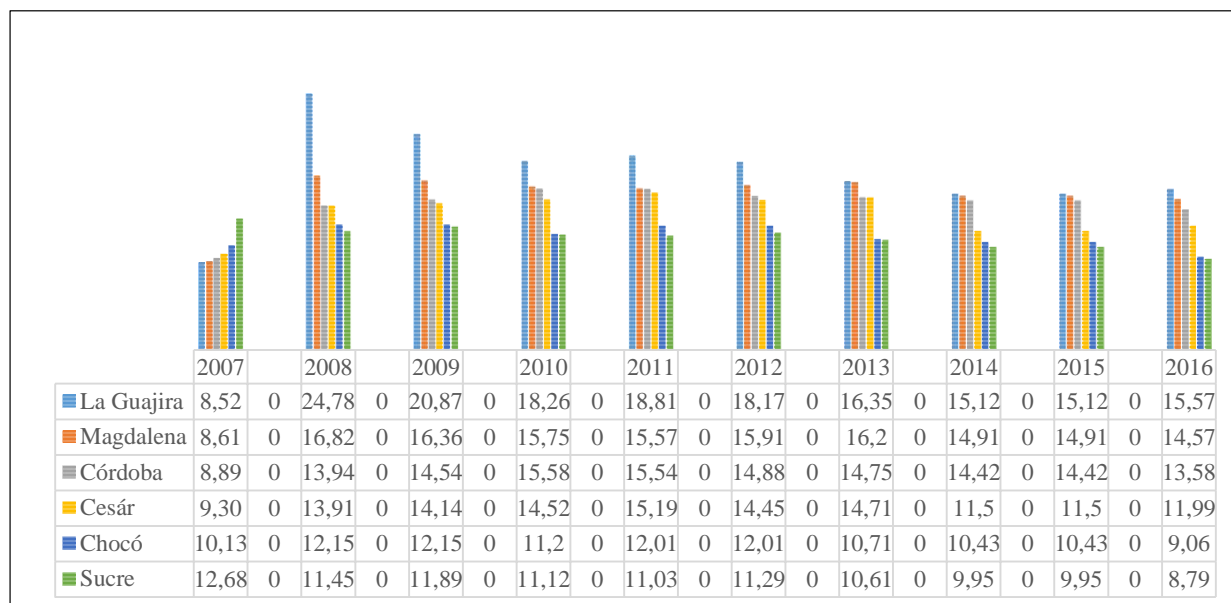
Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b

La gráfica 8 revela el comportamiento de los departamentos en el indicador de alfabetismo en Colombia durante el periodo 2016. Así al efectuar el análisis de la población alfabeta se puede apreciar que los departamentos con el menor número de personas que saben leer y escribir son La Guajira con 710,725 (71%), mientras que el departamento del Chocó, solamente 366,132 (36%) personas son analfabetas.

Sin embargo en la gráfica 9 se puede observar que los departamentos con mayores tasas de analfabetismo son los departamentos donde los grupos armados han estado presentes durante más de 10 años. Estos factores externos del conflicto armado inciden en que exista una continuidad en el ámbito académico de la población que habita en estas zonas de conflicto armado, muchos de ellos pertenecían a las filas de la guerrilla y desde muy pequeños son reclutados. De igual forma

estas cifras se vinculan principalmente con el gasto público en educación y en el establecimiento de escuelas en los distintos niveles.

Gráfica 9 Departamentos con mayor porcentaje tasa de alfabetización (2007-2016)



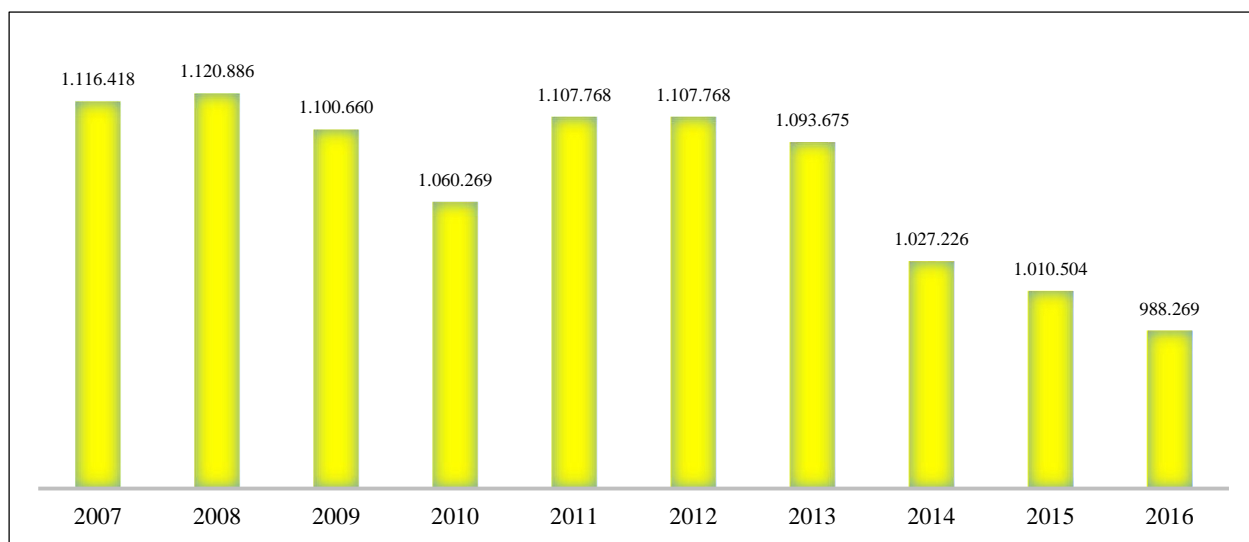
Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b

Finalmente se puede observar en la gráfica 9 el porcentaje de departamentos con mayor tasa de alfabetización, La Guajira y Cesar durante los 10 años presentaron las tasas más bajas con respecto a los demás entidades territoriales. Las anteriores cifras muestran una significativa brecha de desigualdad la cual debe atenderse y generar políticas encaminadas a mejorar estas cifras.

### 1.5.2. Matrícula

En el año 2016 la matrícula total fue de 988,269 alumnos, inferior en 22.235 con respecto a la matrícula de 2015, equivalente a una variación de -22%. El Ministerio de Educación Nacional (MEN) para el mismo año de referencia registro una disminución en la matriculación -0.5%. La variación de la matrícula 2015-2016 con respecto al dato del MEN, esta explicada por la tasa de no respuesta de las fuentes investigadas en el censo educativo, que en 2016 fue de 2,3; la tasa de inactividad de las sedes educativas que en 2016 fue de 6.4% (DANE, 2016a).

Gráfica 10 Matriculación total Colombia (2007-2016)  
(Millones de personas)

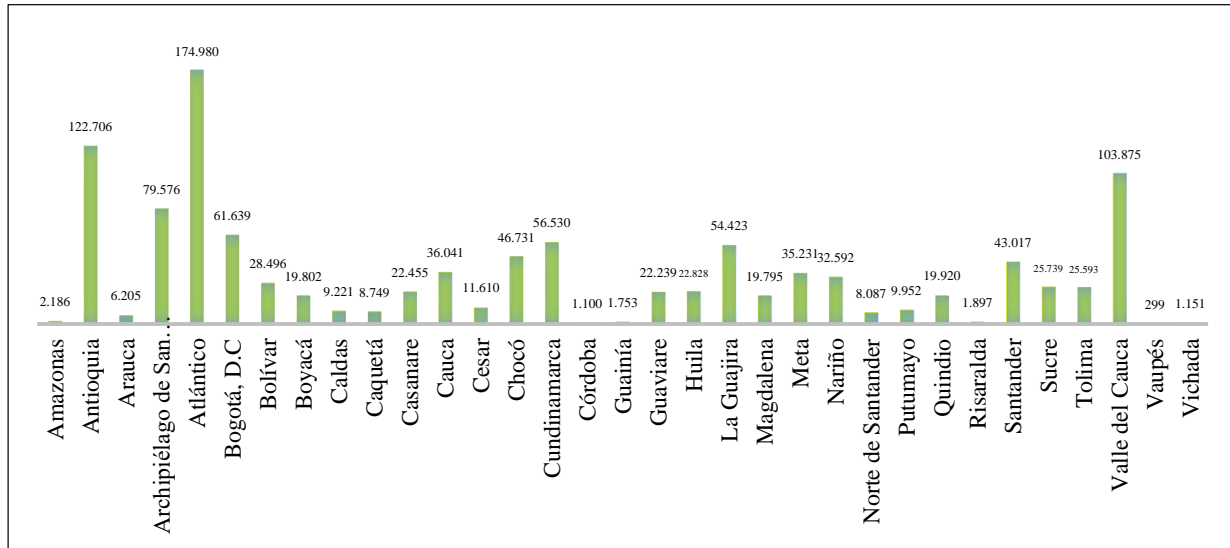


Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b

La gráfica 10 muestra el comportamiento de la matriculación en Colombia durante el periodo 2007-2016. Así mismo al efectuar el análisis del número de personas matriculadas en los cuatro niveles educativos se puede apreciar a lo largo del periodo de estudio que esta presentó un decrecimiento del 40%, al pasar de tener matriculados 1,093,675 en el año 2013 a tener 988,269 en el 2016. Estos valores se relacionan principalmente con el gasto público en educación, en el número de sedes educativas y en el número de profesores en los distintos niveles.

Por otro lado si se observa la gráfica 19 las sedes educativas presentaron un decrecimiento en los mismos años que la matriculación lo que daría cuenta de que el país para esos años no disponía de sedes educativas y maestros para atender la demanda educativa. En cuanto a la matriculación total por departamentos la gráfica 11 revela, que durante el periodo de 2016, los departamentos de Antioquia, Atlántico y Valle del Cauca tuvieron un incremento del 10 % en la matriculación, esto debido a la disponibilidad de sedes educativas y docentes. Por otro lado, los departamentos que tienen menos personas matriculadas son Córdoba, Chocó y Vaupés.

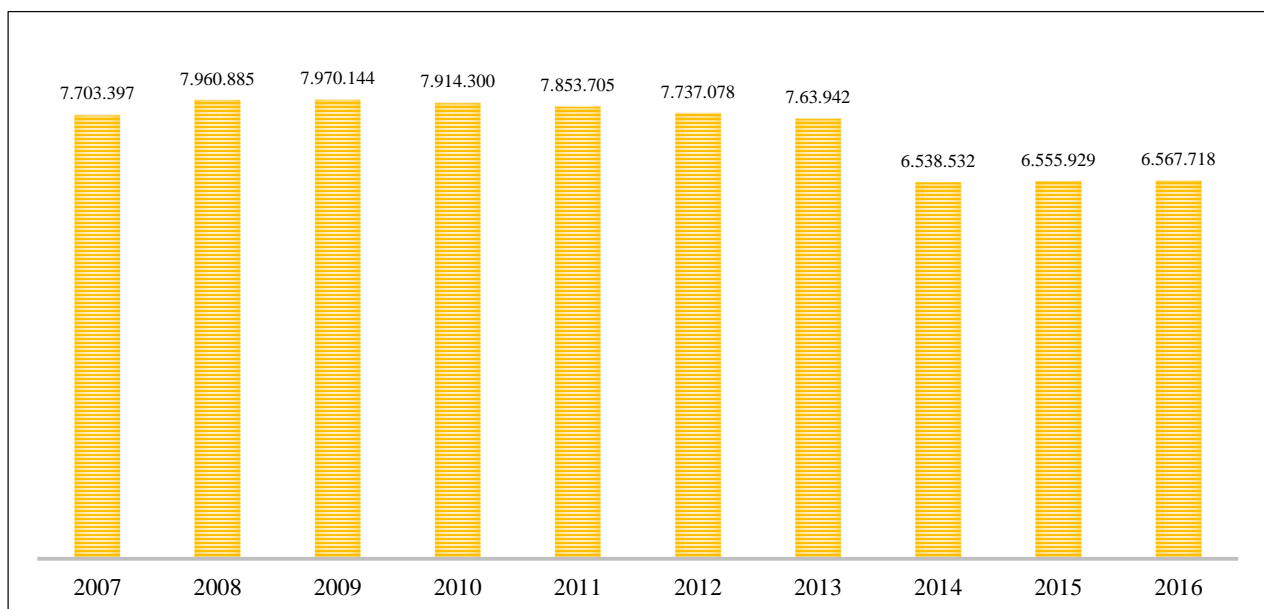
Gráfica 11 Matriculación total Colombia por departamentos (2016)  
(Miles de personas)



Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b

Las cifras anteriores evidencian que el Estado como proveedor de bienestar y derecho a la educación no brinda los recursos necesarios para que todos los departamentos cuenten con cifras que demuestren que todas las personas tienen acceso a la educación, esta situación afecta al desarrollo económico y crecimiento a nivel nacional; afecta otros indicadores como el personal ocupado.

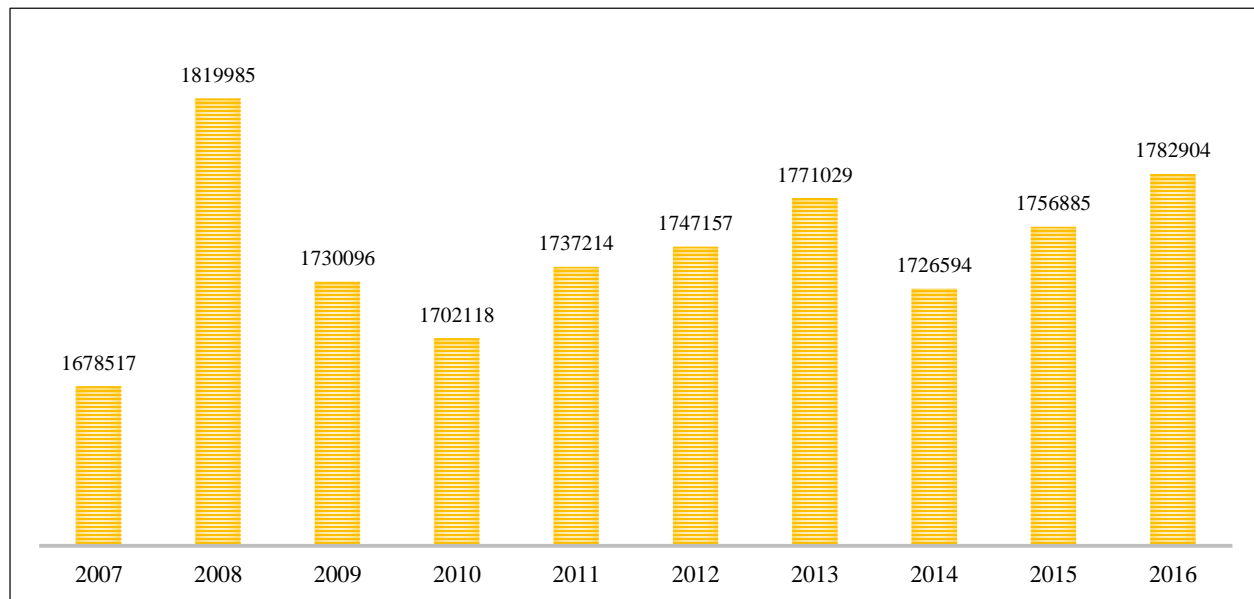
Gráfica 12 Matricula sector oficial total Colombia (2007-2016)  
(Millones de personas)



Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b

En el sector oficial como se observa en la gráfica 12 la matrícula total fue de 6, 567,718 y de 1, 782,904 en el sector no oficial (gráfica 13), con una participación de 80% y 19% respectivamente. Del total de alumnos matriculados en el sector oficial el 97% asistieron establecimientos de carácter público y 2% a establecimientos de carácter privado (ver gráfica 20).

Gráfica 13 Matrícula sector no oficial total Colombia (2007-2016)  
(Millones de personas)



Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b

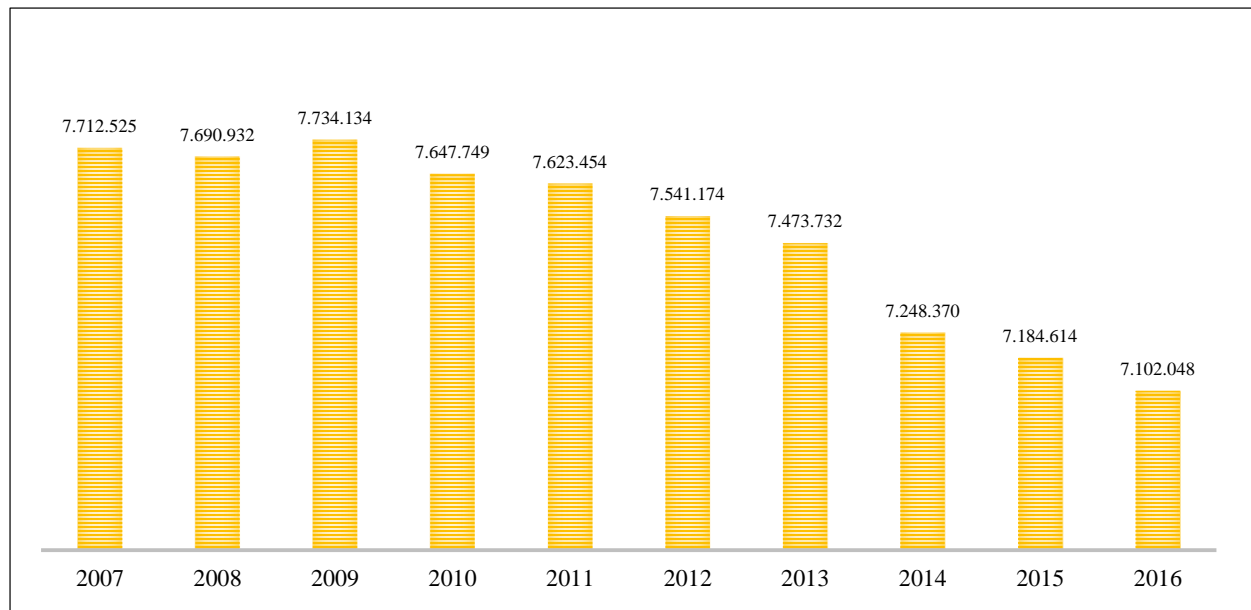
En el año 2016, la matrícula en el sector oficial aumento en 121,789 alumnos con respecto al año 2015. En el sector no oficial la matrícula aumento en 26,019 alumnos con respecto al año anterior lo que represento un crecimiento de 1,2 % (ver gráfica 13). En la gráfica 14 se puede observar que de los alumnos matriculados en 2016, 7, 102,048 (71,2%) fueron atendido en establecimientos educativos de la zona urbana y 1, 512,939 (15,1%) alumnos en establecimientos educativos de la zona rural.

Los estudios muestran que las zonas rurales de Colombia presentan altas tasas de trabajo informal, falta de competitividad, carencia de bienes públicos y un muy bajo logro educativo (Misión para la Transformación del Campo, 2014). El analfabetismo en la población de la zona rural dispersa mayor de 15 años, es del 12,5 %, cifra alta comparada con el promedio nacional de 3,3 %. Mientras



que la tasa de permanencia en el sistema educativo es del 82 % en las zonas urbanas, en las rurales es del 48 %; y los resultados de las Pruebas Saber 5, 9 y 11 en las zonas rurales son sistemáticamente inferiores a los de las zonas urbanas (Delgado, 2014).

Gráfica 14 Matricula zona urbana total Colombia (2007-2016)  
(Millones de personas)



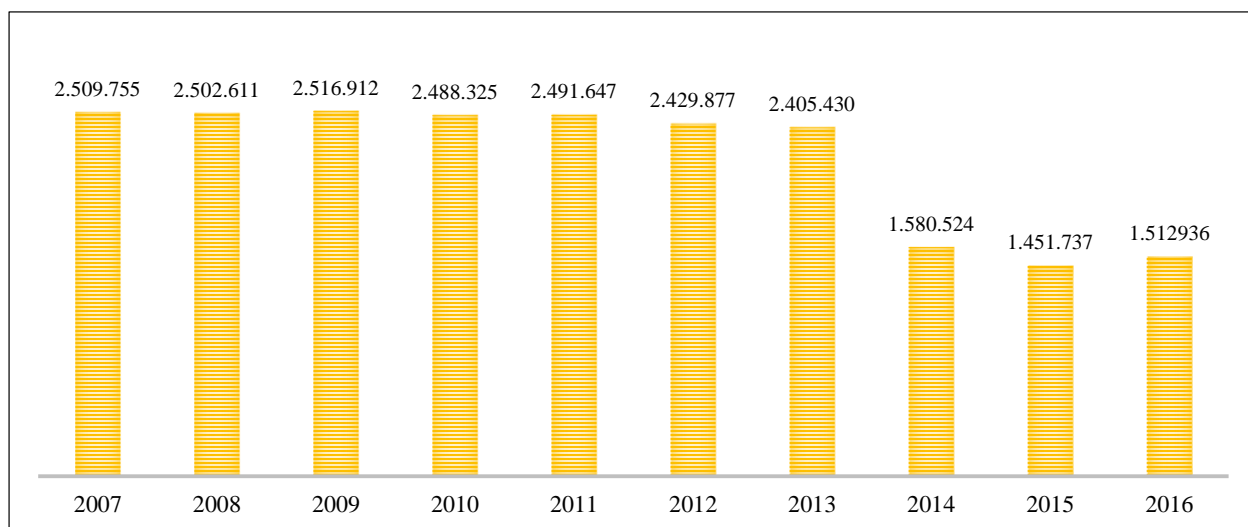
Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b

La situación educativa de las zonas rurales de Colombia refleja los grandes desafíos para el posconflicto y para cerrar la brecha rural - urbana. Con el fin de desarrollar el campo y reducir sus niveles de pobreza, es crucial mejorar las coberturas educativas y la calidad y pertinencia de la educación que reciben los niños y jóvenes rurales. Características del medio rural disperso como el número cada vez más bajo de estudiantes por grado, las largas distancias entre veredas y cabeceras municipales, o la presencia de trabajo infantil durante las temporadas de cosecha, son problemas complejos que requieren respuestas creativas (Tieken, 2014).

Así al efectuar el análisis del número de personas matriculadas en la zona rural se puede apreciar en la gráfica 15 que esta presentó un decrecimiento de 824,906 (8,2%), al pasar de 2,405,430 en el año 2013 a 1,580,524. La situación educativa de las zonas rurales de Colombia refleja los grandes desafíos para el posconflicto y para cerrar la brecha rural - urbana. Con el fin de desarrollar el

campo y reducir sus niveles de pobreza, es crucial mejorar las coberturas educativas y la calidad y pertinencia de la educación que reciben los niños y jóvenes rurales. Características del medio rural disperso como el número cada vez más bajo de estudiantes por grado, las largas distancias entre veredas y cabeceras municipales, o la presencia de trabajo infantil durante las temporadas de cosecha, son problemas complejos que requieren respuestas creativas (Tieken, 2014). De igual forma la matriculación de la zona rural está vinculada con factores económicos, el gasto público en educación, en establecimientos educativos, en tener la cantidad de docentes para atender la demanda.

Gráfica 15 Matricula zona rural total Colombia (2007-2016)  
(Millones de personas)

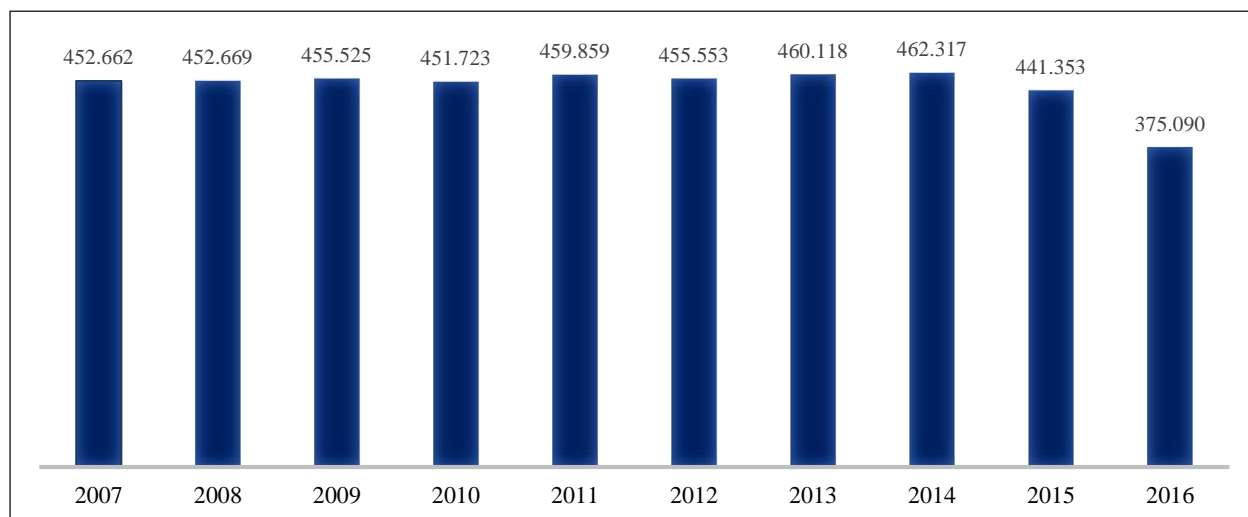


Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b

### 1.5.3. Docentes

En 2016 el total de docentes fue de 375,090, de los cuales 314,947 (70,9%) prestaron sus servicios en el sector oficial y 129,138 (29,1%) en el sector no oficial. Los resultados de la gráfica 16 nos muestran que el país durante el periodo estudiado 2007-2016 ha sido constante con el número de maestros que enseñan en los cuatro niveles educativos en los departamentos de Colombia. Sin embargo para el año 2016 el MEN reportó una baja de 66,263 docentes debido al nuevo sistema de admisión maestro y al cierre de escuelas por no cumplir con los estándares de calidad (DANE,2016).

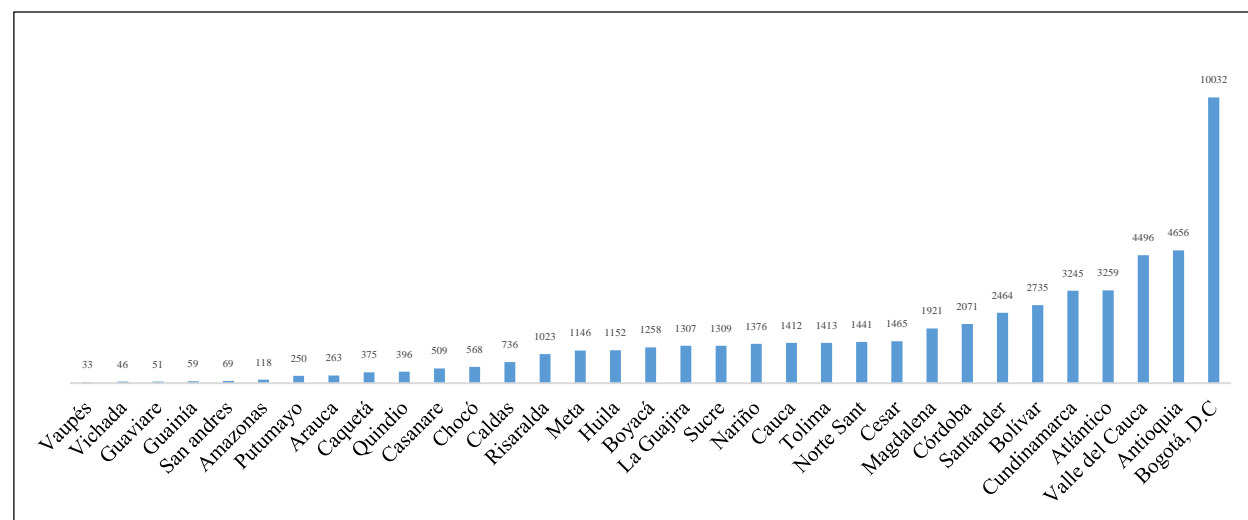
Gráfica 16 Número total de docentes en Colombia (2007-2016)



Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b

La gráfica 17 revela que los departamentos de Guainia, Guaviare, Vaupés y Vichada son los que menos cuentan con el recurso docente y esto se debe a las condiciones económicas que el estado brinda para los profesores de estos departamentos, Cabe resaltar que estos departamentos económicamente no tienen un apoyo económico del país, así mismo son departamentos donde el número de matriculados es menor, es decir no hay una gran demanda como se explica en la gráfica 11.

Gráfica 17 Número total de docentes en Colombia por departamentos (2016)  
(Millones de personas)



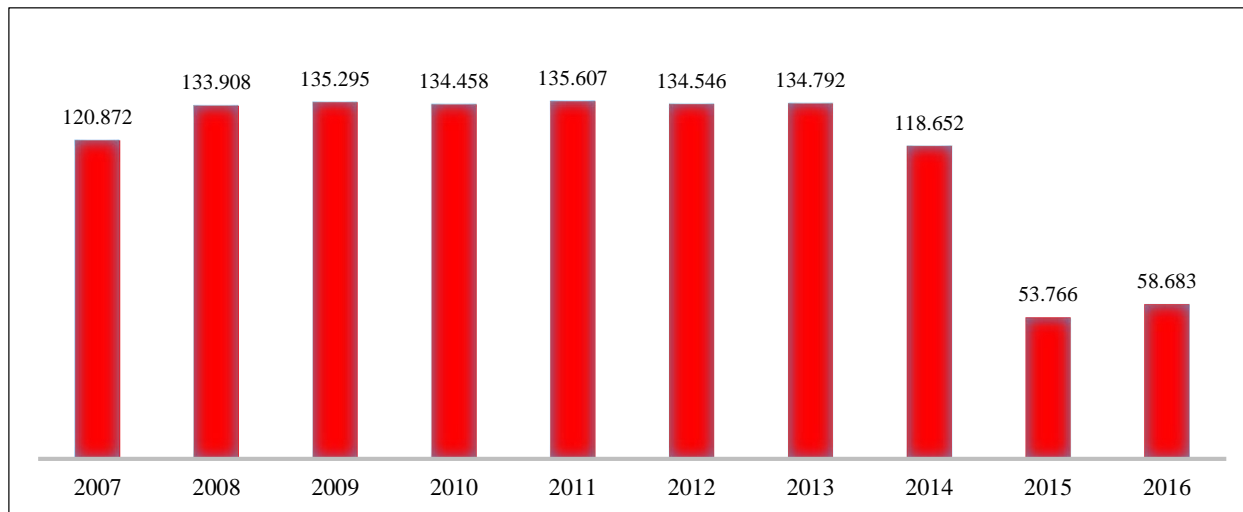
Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b

Finalmente, se puede observar que los departamentos con menor número de docentes en las sedes educativas son Vaupés, Vichada y Guaviare presentan las cifras más bajas, Bogotá D.C, Antioquia y Atlántico presentaron las tasas más altas con respecto a los demás (ver gráfica 17).

#### 1.5.4. Sedes educativas

En el año 2016 las sedes educativas que respondieron al censo educativo fueron 58,295; de las cuales 46,614 corresponden a sedes del sector oficial y 12,069, a sedes del sector no oficial. De igual forma se puede observar en la gráfica 18 para el año 2007 incremento el número de sedes educativas a 135,295 pero un año más adelante bajo a 134,548 desde entonces ha disminuido en los últimos tres años. Estos valores se vinculan principalmente con el gasto público en educación, el número de docentes disponibles para enseñar en los cuatro niveles educativos y principalmente en la demanda por el servicio.

Gráfica 18 Número total de sedes educativas en Colombia (2007-2016)

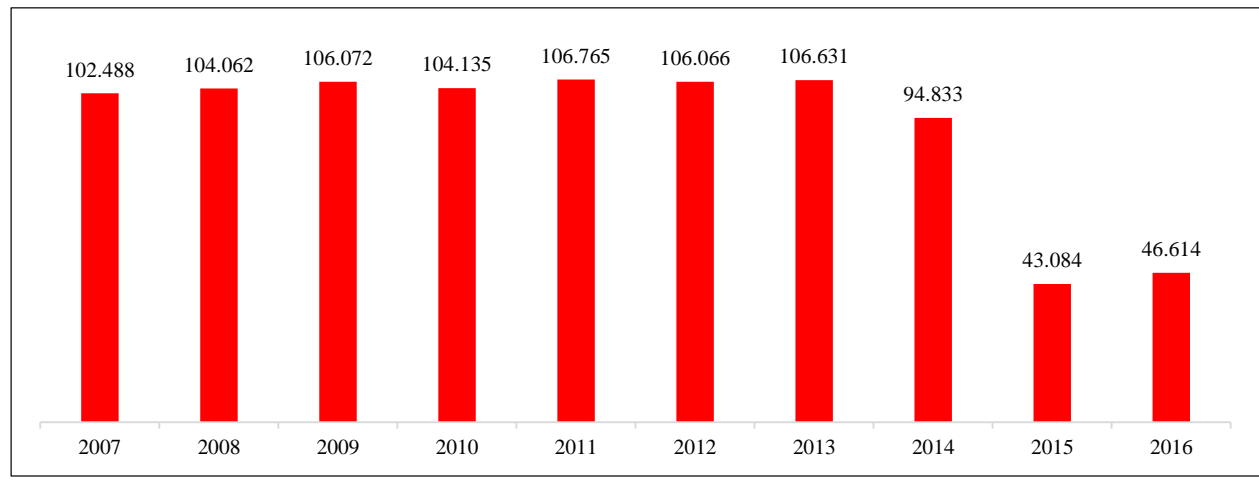


Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b

En la gráfica 19 el sector oficial normalmente ofrece todos los niveles educativos, incluyendo la educación básica secundaria y media; una cantidad de sedes escolares más pequeñas ofrecen únicamente algunos niveles de educación. Tradicionalmente, las escuelas han operado en varias jornadas para expandir la matrícula, pero en los últimos años el país se ha esforzado para cambiar

a una educación de tiempo completo en el sector público para incrementar las oportunidades en la población, esto ha generado cierres de algunas sedes (OCDE, 2018).

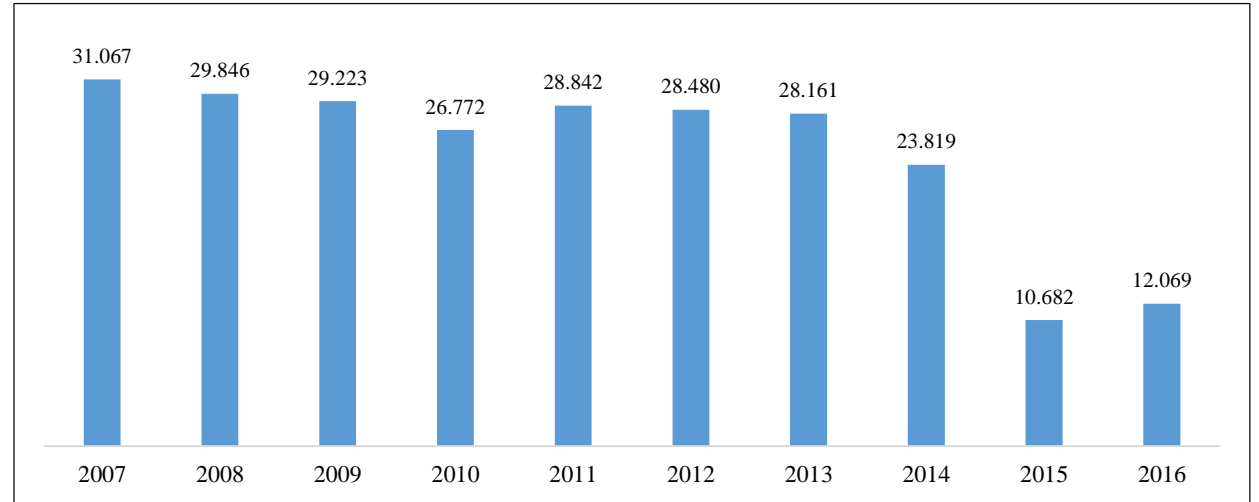
Gráfica 19 Número total de sedes educativas en sector oficial Colombia (2007-2016)



Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b

Como se puede observar en la gráfica 20, el número de sedes educativas no oficiales ha tenido cambios desde el año 2007 disminuyó a 26,772 en el año 2010 pero un año más adelante incremento 28,480 en el 2012 desde entonces ha tenido disminuciones significativas. Las cifras anteriores evidencian la existencia de una brecha sectorial (oficial y no oficial) dentro del país, situación que desequilibra el desarrollo y crecimiento a nivel nacional.

Gráfica 20 Número total de sedes educativas en sector no oficial Colombia (2007-2016)

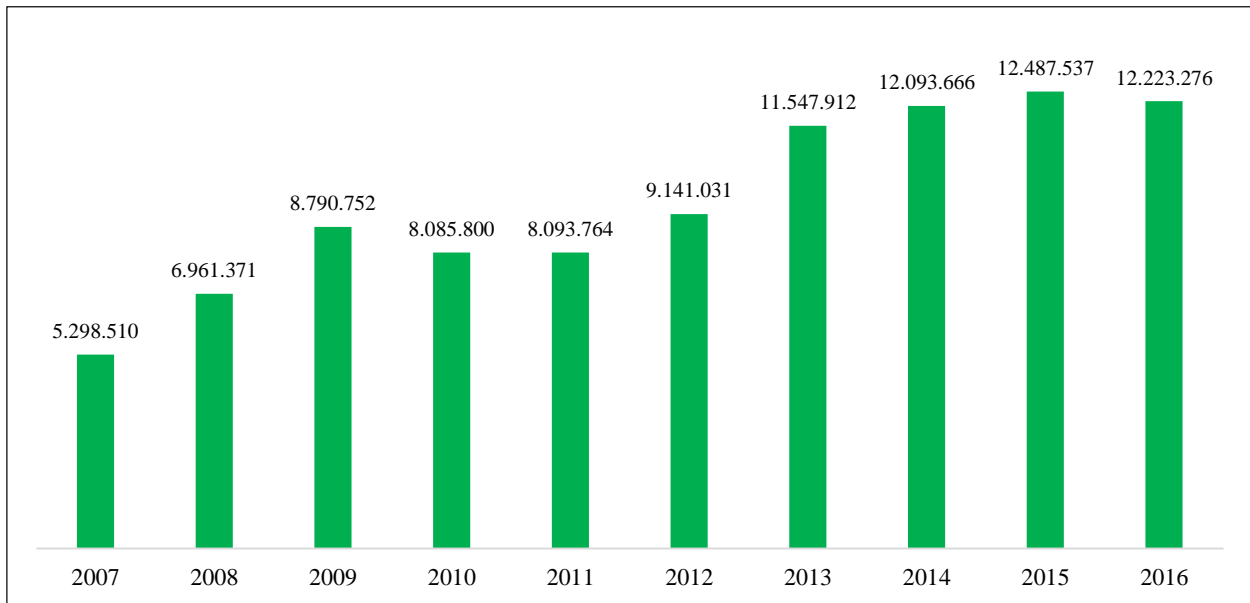


Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b

### 1.5.5. Gasto público en educación

Como se puede observar en la gráfica 21, en el año 2007 el país tuvo un gasto en educación de 5,298,510 desde entonces ha aumentado significativamente, sin embargo este aumento en los últimos tres años debería haber contribuido en la política educativa en los departamentos y a nivel nacional pero dados los resultados del diagnóstico con los principales indicadores de la política educativa de Colombia se evidencia que el gobierno central ha designado recursos económicos muy pocos para mejorar la política educativa. Aunque los recursos públicos han incrementado levemente en un par de años no se logra cumplir con las metas a nivel departamental ni nacional en materia de educación.

Gráfica 21 Gasto público en educación total Colombia (2007-2016)



Fuente: Elaboración propia con base en Banco de la república, 2016

Las múltiples metas para la educación escolar y de primera infancia compiten por recursos con las metas establecidas para el incremento del acceso a la educación superior. Esto se refleja en el incremento asimétrico de los recursos asignados entre los sectores, así como también en una reforma tributaria en el año 2016, la cual redirigió las contribuciones de la escuela a la educación superior. Por lo tanto Colombia se está enfrentando a una situación fiscal compleja, y será difícil cumplir con los objetivos estipulados sin incrementar los recursos financieros disponibles para la

educación. Esta compleja situación financiera ha sido agravada por los cambios en la definición de los recursos asignados para la educación escolar a través del Sistema general de participaciones (SGP) la fuente principal de financiación pública para la educación escolar y las restricciones como resultado de un desarrollo económico frenado y los esfuerzos para reducir el déficit estructural del país (OCDE, 2018).

## **1.6. La política educativa en Colombia**

La educación constituye un proceso continuo de transformación, participación y cambio social que incrementa la libertad y el bienestar de las personas, en la medida en que contribuye al desarrollo de sus potencialidades, a la ampliación de sus capacidades y a la acumulación de capital humano. De esta manera, la educación configura una de las variables estratégicas más importantes de la política social que interviene en el avance de otras dimensiones fundamentales del bienestar y por ende en el desarrollo y crecimiento económico de un país (MEN, 2007).

La Constitución Política de Colombia establece que: “La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura” (Const., 1991, art.67).

Así mismo el Ministerio de Educación Nacional define la educación como un proceso de formación permanente, personal cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes (MEN, 2009).

Por lo tanto, corresponde al Estado regular y garantizar el adecuado cubrimiento del servicio y asegurar a todo la población las condiciones necesarias para su acceso y permanencia en el sistema educativo.

La ley 115 de 1994 o Ley General de educación define y desarrolla el sistema educativo colombiano de la siguiente manera:

- Educación formal: es aquella que se imparte en instituciones aprobadas por el Estado, en una secuencia regular de niveles, sujeta a pautas curriculares progresivas, y que lleva a obtener

títulos. Tal como lo establece la Ley General de Educación, se compone de 5 niveles de educación: inicial, preescolar, básica, media y superior, siendo obligatorios los primeros 3 niveles de formación que normalmente suelen requerir de 11 años continuos de escolarización (Ley 115, 1994, art.10).

- Educación inicial: Este nivel representa el primer contacto de los niños con un entorno ajeno al hogar, siendo la primera oportunidad de socialización. Los lugares donde se lleva a cabo este proceso se conocen como jardines infantiles y, al igual que en los demás niveles, son subsidiados por fondos estatales o privados. El Instituto Colombiano de Bienestar Familiar está especialmente encargado de velar por los derechos de los menores de 6 años y de su protección, antes del ingreso a su escolarización obligatoria. En esta etapa se contemplan 2 grados, los primeros dos optativos. En el ámbito público se ofrece a los niños de 3 a 5 años de edad, así: Pre-jardín a los 3 años, Jardín a los 4 años (Ley 115, 1994, art.10).
- Educación preescolar: se contemplan 1 grado de transición, que es obligatorio. En esta etapa de Transición 5 años, siendo este el inicio del nivel cero obligatorio. El nivel está fundamentado en los principios de integralidad, reconociendo al educando como un ser único y social en interdependencia y reciprocidad permanente con su contexto. En este nivel no se reprobaban actividades ni asignaturas, siendo la calificación un informe descriptivo personal, que debe permitir a los padres de familia y a los profesores posteriormente formular estrategias para superar los problemas que se hayan identificado durante el proceso formativo (Ley 115, 1994, art.15)
- Educación formal: es aquella que se imparte en instituciones aprobadas por el Estado, en una secuencia regular de niveles, sujeta a pautas curriculares progresivas, y que lleva a obtener títulos. Tal como lo establece la Ley General de Educación, se compone de 5 niveles de educación: inicial, preescolar, básica, media y superior, siendo obligatorios los primeros 3 niveles de formación que normalmente suelen requerir de 11 años continuos de escolarización (Ley 115, 1994, art.14).



- Educación básica primaria y secundaria: este nivel consta de dos grandes ciclos, que juntos agrupan nueve grados de escolarización. Estos ciclos comparten objetivos educativos, especialmente: Propiciar una formación general mediante el acceso al conocimiento científico, tecnológico, artístico, humanístico y matemático para su vinculación con la sociedad y el trabajo; desarrollar las habilidades comunicativas para expresarse correctamente en castellano y en una lengua extranjera; profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas; propiciar el conocimiento y comprensión de la realidad nacional para consolidar los valores propios de la nacionalidad colombiana; fomentar el interés y el desarrollo de actitudes positivas hacia la investigación; y propiciar una formación social, ética, moral Educación formal: es aquella que se imparte en instituciones aprobadas por el Estado, en una secuencia regular de niveles, sujeta a pautas curriculares progresivas, y que lleva a obtener títulos. Tal como lo establece la Ley General de Educación, se compone de 5 niveles de educación: inicial, preescolar, básica, media y superior, siendo obligatorios los primeros 3 niveles de formación que normalmente suelen requerir de 11 años continuos de escolarización (Ley 115, 1994, art.19).
- Educación media: Tiene como finalidad la comprensión de las ideas y los valores universales y especialmente la preparación para el ingreso a la educación superior y al trabajo. Una vez culminado este nivel los estudiantes deben graduarse y recibir el título de bachiller académico o bachiller técnico, según la formación recibida (Ley 115, 1994, art.27).
- Educación superior: es reglamentada por la Ley 30 de 1992, y precisiones adicionales a la ley especial en la Ley 115 de 1994, que establecen que la educación superior debe ser servicio público cultural, inherente a la finalidad social del Estado.

La Política Educativa para la Prosperidad establecida en el Plan Decenal de Educación 2006-2016 y desarrollada por El Ministerio de Educación Nacional se fundamenta en la convicción de que una educación incluyente es aquella que forma mejores seres humanos, ciudadanos con valores éticos, respetuosos de lo público que ejercen los derechos humanos, cumplen con sus deberes y conviven en paz (MEN, 2007).

Así mismo la Política Educativa para la Prosperidad contempla tres énfasis (MEN, 2007):

1. Desarrollar e implementar la política a nivel nacional.
2. Cerrar las brechas de la inequidad de la matrícula en las zonas rural y urbana.
3. Educar con pertinencia para mitigar el alfabetismo.

Como metas establece (MEN, 2007):

1. Incorporar al sistema educativo a todos los niños y niñas que aún no reciben la atención.
2. Aumentar la matrícula en el sector oficial y no oficial y en la zona urbana y rural.
3. Reducir el analfabetismo en la población de más de 15 años.

Así mismo plantea como objetivos (MEN, 2007):

1. Educar con pertinencia e incorporar más niños y niñas al sistema educativo.
2. Disminuir las brechas rurales urbanas entre poblaciones diversas, vulnerables y por regiones, en igualdad de condiciones de acceso y permanencia en una educación en todos los niveles.
3. Ser un país con cero analfabetismos en el 2025.

El Ministerio de Educación Nacional mediante los siguientes programas busca contribuir a los objetivos de la política educativa nacional:

1. Programa nacional de alfabetización, va dirigido a la población joven y adulta de 15 años y más, en condición de analfabetismo. Establece como objetivo incrementar el alfabetismo en la población y como meta ser un país con cero analfabetismos en el 2025 siguiendo los Objetivos del Milenio. Los indicadores que utiliza el programa son: número de alfabetizados, número total de docentes por nivel educativo (preescolar, básica primera, básica secundaria y media) y número total de sedes educativas por nivel educativo (preescolar, básica primera, básica secundaria y media). Los logros y avances del Programa nacional de alfabetización, se pueden verificar en el Sistema de Seguimiento a Proyectos (SSP) (Plan nacional de desarrollo, 2010).

2. Programa matricúlate más, está dirigido a los niños, niñas y jóvenes donde se encuentra presente el sector oficial y no oficial como mecanismo para asegurar mayor equidad en la distribución de oportunidades. Tiene como objetivo aumentar el acceso a la educación en todos los departamentos, y como meta aumentar la matrícula en el sector oficial y no oficial. Los indicadores que utiliza el programa son el número de matriculados por nivel educativo (preescolar, básica primera, básica secundaria y media) y sector (oficial- no oficial); número de docentes por nivel educativo (preescolar, básica primera, básica secundaria y media) y sector (oficial y no oficial) y sedes educativas por sector (oficial y no oficial) (Plan nacional de desarrollo, 2010).
  
3. Programa de equidad rural, está encaminado a brindar una atención educativa pertinente a los niños, niñas y jóvenes de las zonas rurales-urbanas y de difícil acceso. El objetivo es disminuir las brechas rurales urbanas, y como meta incorporar al sistema educativo a todos las niñas y niños que aún no reciben atención. Los indicadores que utiliza el programa son el número de matriculados por nivel educativo (preescolar, básica primera, básica secundaria y media) y zona (rural-urbana); número de docentes por nivel educativo (preescolar, básica primera, básica secundaria y media) y zona (rural-urbana) y sedes educativas por zona (rural-urbana) (Plan nacional de desarrollo, 2010).

# CAPÍTULO

# 2

## EL BIENESTAR SOCIAL Y LA POLÍTICA PÚBLICA: FUNDAMENTOS TEÓRICOS

**E**l presente capítulo tiene como objetivo abordar el planteamiento teórico que concierne a la investigación derivado del diagnóstico del sector educativo colombiano, es así que se ve la necesidad de abordar los elementos teóricos del bienestar y la política educativa a fin de que en el capítulo tres se desarrolle de manera amplia la evidencia teórica de la eficiencia. De esta forma en el primer apartado se aborda el concepto de bienestar social y las formas de medición. En el segundo apartado se estudia el concepto de educación, las teorías del capital humano, la economía de la educación y la enseñanza por competencias. En el tercer apartado se analiza la definición de política pública así como el ciclo de la política pública y su evaluación. En el cuarto apartado se estudia el concepto de política educativa. En el último subapartado se analiza la relación que existe entre el bienestar social y la política educativa.

### **2.1. El bienestar social**

Duarte (2007) plantea que el bienestar social se puede entender como la saciedad que experimentan los individuos que componen una comunidad en materia de necesidades, desde las más vitales hasta las más superfluas, así como la prospectiva aspiracional y su factibilidad de realización en un lapso admisible. Por lo que, el bienestar social se entiende como el conjunto de factores que participan en la calidad de la vida de las personas y que hacen que su existencia posea todos aquellos elementos que den lugar a la tranquilidad y satisfacción humana.

Para comprender mejor la teoría del bienestar es necesario tener una noción de los siguientes conceptos (Duarte, 2007):

- Bienestar social. es el conjunto de factores que participan en la calidad de vida de la persona y hacen que su existencia posea todos aquellos elementos que den lugar a la tranquilidad y satisfacción humana. Por lo tanto, es una condición no observable directamente sino a partir de juicios, que aparece correlacionada con algunos factores económicos objetivos.
- Economía del bienestar. es una disciplina de la economía que consiste en la cuantificación y medición de los beneficios o costos de las diferentes alternativas en la asignación de recursos escasos, y de investigación de las bases estructurales de la política económica y social. El análisis de costo-beneficio consiste en determinar si una acción política mejora el bienestar de la comunidad como un todo.
- Bienestar económico. convencionalmente se ha tomado el PIB *per cápita*—que depende de la productividad, la población económicamente activa (PEA) y el número de horas trabajadas por cada empleado en un año— como la medida del bienestar económico; la razón estriba en la correlación positiva que tiene con la esperanza de vida. Otros indicadores que inciden en el nivel de vida material de las personas son el desempleo y la distribución del ingreso. Debido a las críticas que ha recibido el PIB *per cápita* como indicador de bienestar social, han surgido otros, como el Índice de desarrollo humano (IDH), el Índice de pobreza humana (IPH) y las necesidades básicas insatisfechas (NBI).
- Bienestar subjetivo. Implica cualquier medida de la cantidad de bienestar que dicen tener las personas de un país. El índice de bienestar subjetivo se elabora a partir de encuestas, se calcula con base en el porcentaje de personas que se consideran felices o muy felices, al que se resta el porcentaje de personas que se consideran no muy felices o infelices.

### **2.1.1. Medición del bienestar social**

El bienestar social desde la postura de Pena (2009) se basa en su medición en tres enfoques:

- El enfoque económico: el fundamento de este enfoque está en la identificación del bienestar con la riqueza, utilizando el siguiente razonamiento implícito: “Si soy más rico soy más feliz”, y como la riqueza se puede cuantificar, se podría utilizar esta cuantificación para medir el grado de felicidad y por extensión el nivel del bienestar. Siguiendo este razonamiento se utiliza con frecuencia el PIB por persona ampliado, algunas veces con otros indicadores como, por ejemplo, el IDH.
- El enfoque a través de las funciones de utilidad. parte del concepto de satisfacción de necesidades y recurre a las funciones de utilidad como mecanismo para determinar la utilidad proporcionada por los bienes y servicios puestos a disposición de los individuos y de la sociedad.
- La medida del bienestar social a través de los indicadores sociales: parte de la idea de que el bienestar social es un concepto multifacético, que sólo puede abarcarse descomponiéndolo en diversas parcelas cuya integración debería cubrir su totalidad. Por lo tanto, el indicador social no debe ser una simple estadística social. Esta visión ha llevado en años recientes a la elaboración de índices resumen o sintéticos que integren en un solo valor los diferentes indicadores, aspectos o dimensiones vinculadas a la problemática.

## **2.2. Teorías de la educación**

Según Aristóteles la educación es el proceso que permite al hombre tomar conciencia de la existencia de otra realidad, a lo que está llamado, de la que produce o dirige. El hombre educado comprende que esta vida no es sino un paso, un eslabón de una cadena de reencarnaciones que deben aprovecharse para dejar lo sensible en pos de lo inteligible, haciendo el mérito necesario para superar esta condición corporal de modo definitivo (Rojas, 2003).

De acuerdo a Vásquez (2015), la escuela de Harvard señala respecto a la educación que su objetivo es el ayudar a los estudiantes a intentar establecer las conexiones entre lo que están aprendiendo en las aulas y sus propias vidas en el siglo XXI. Una persona educada, debe tener cierto conjunto de capacidades: capacidades interpretativas, capacidades de resolución de problemas y capacidades críticas para afrontar el mundo. Mientras que Paulo Freire argumenta que la educación ofrecida por

una sociedad a los seres humanos que la habitan condiciona de manera inexplicable el grado de libertad con el que serán capaces de vivir (Díaz & Rullo, 2011).

### **2.2.1. Economía de la educación**

Grao e Ipiña (1996) y ampliada por Oroval (1996), define a la economía de la educación como la disciplina que estudia las leyes que regulan la producción, la distribución y el consumo de bienes y servicio educativos y sus efectos socioeconómicos.

Los economistas se establecen el valor de la educación como una mercancía de inversión y de consumo, así como una actividad que utiliza una gran cantidad de recursos sociales con el fin de conseguir determinados objetivos sociales. Así que los economistas se preocupan por el uso efectivo y eficiente de los recursos con el fin de alcanzar estos objetivos (Carnoy, 2007). En la actualidad las familias se han preocupado por la educación de sus hijos debido a que las personas con mayor educación obtienen salarios más altos (García, Cienfuegos, García & Trujillo, 2012).

Schultz (1953) establece que el valor económico de la educación se basa en la idea de que las personas tienen que potenciar sus capacidades como productoras y consumidoras mediante la inversión en ellas mismas, es así como la escolarización se convierte en la inversión más importante del capital humano. Esta idea implica que la mayoría de las habilidades económicas de las personas no se tienen de nacimientos o desde el momento en que empieza la etapa de escolarización. Estas destrezas son fundamentales. Son de tal magnitud que pueden cambiar radicalmente el volumen de ahorro y de la formación de capital.

Los beneficios de una sociedad educada recaen sobre el conjunto de la sociedad, siendo así que los gastos escolarizados tiene un valor que beneficia incluso aquellas que no han sido escolarizadas. Si los individuos tuvieran que asumir los gastos de su educación, su escolarización sería inferior a la deseada socialmente. Por lo tanto, la educación es como mínimo una mercancía parcialmente pública (Carnoy, 2006).

El análisis aplicado a las diferentes líneas de investigación de la educación han fundamentado las distintas teorías que conforman el soporte teórico de la economía de la educación. La primera teoría

fue la del capital humano, que analiza el papel económico de la educación, estableciendo la existencia de una relación causal directa entre educación, productividad y salarios (Villalobos & Ponce, 2008).

Desde la teoría del capital humano, surgieron algunas críticas procedentes del campo de la economía del trabajo, que llegaron a convertirse en teorías que se han tenido en cuenta por los economistas de la educación. Se dio origen a la teoría de la selección, la teoría de la competencia por los puestos de trabajo y la teoría de los mercados de trabajo interno y segmentado (Blaug, 1985).

Blaug (1985) denominó a este grupo de teorías (teoría de competencia, teoría de selección y la teoría de trabajo interno y segmentado) como la segunda generación de la economía de la educación y la característica que las une es que rompen con el vínculo entre educación, productividad y los salarios, postulado por la teoría del capital humano, donde se dogmatiza que la educación no aumenta la productividad de los individuos.

### **2.2.2. Teoría del capital humano**

Schultz, Becker y Mincer (1959) desarrollaron la teoría del capital humano adoptando el concepto de capital de Fisher (1957), el cual decía que debe considerarse el capital y, por tanto, la inversión. De esta forma Schultz (1959) desarrolló la idea de que el gasto en educación constituía un gasto de consumo y una inversión con rendimiento económico al aumentar la productividad del trabajador.

Schultz (1959), utilizó el concepto de inversión en el capital humano para explicar las diferencias de productividad y salarios, así como algunos otros fenómenos macroeconómicos que no se explicaban sin la consideración del ser humano. Durante los años 50's, los economistas que estudiaban la teoría del crecimiento económico observaron que la tasa de crecimiento de una economía no podía ser explicada a través de una función de producción agregada que introdujera únicamente los dos factores productivos tradicionales, trabajo y el capital físico. Es así, que la parte no explicada del crecimiento fue atribuida por Schultz y el resto de teóricos del capital humano a la no consideración de mejoras la calidad de la mano de obra, es consecuencia, la inversión de capital humano (Schultz, 1959).



Mincer (1974), formula un modelo simple que relaciona escuela e ingresos. Según el cual los incrementos porcentuales de los ingresos son función del tiempo gastado en la escuela y el coeficiente de proporcionalidad es el tipo de rendimiento educativo.

La teoría de selección fue considerada por Berg (1970), establece la existencia de una inflación educativa, basándose en el hecho de que los empleados surgen con niveles educativos cada vez más altos para cubrir puestos de trabajo, aunque esto no genere un aumento en la productividad.

Thorow (1975), estableció la teoría de la competencia por los puestos de trabajo o también llamada la teoría de la cola. Esta teoría establece que los empleadores, ante la necesidad de cubrir sus puestos de trabajo “vacantes” clasifican a sus potenciales empleados en función de sus costes principales de adiestramiento, entre los que se incluye costes de infundir cierta disciplina, habilidades técnicas y hábitos en el ambiente laboral.

A partir de los mercados internos de trabajo, surge la hipótesis de un mercado dual que, unido a la aplicación del mercado interno a una única fracción del mercado de trabajo, conduce a la idea de la segmentación (Selva, 2004). La teoría de la segmentación fue formulada como una alternativa a la explicación neoclásica del funcionamiento del mercado de trabajo, las cuales difieren en la explicación de los orígenes de los mercados segmentados.

### **2.2.3. Enseñanza por competencias**

Zabala (2008) enuncia tres factores que propician la entrada de una enseñanza basada en competencias en las instituciones de educación : en primer lugar los cambios en las propias universidades a partir de la necesidad de convergencia europea, en segundo lugar, la mayor presión social sobre la necesaria funcionalidad de los aprendizajes y el tercero, referente a la función social de la enseñanza, formar en todas las capacidades del ser humano con el fin de dar respuesta a los problemas que depara la vida, se convierte, así en la finalidad primordial de la escuela; formación integral de la persona como función básica en lugar de la función propedéutica, una escuela que forme en toda aquellas competencias imprescindibles para el desarrollo personal, interpersonal, social y profesional.

Garagorri (2007) plantea que el pensamiento de fondo está relacionado con la toma de conciencia, de que la educación formal ha sido y sigue siendo demasiado académica, prepara insuficientemente a los jóvenes para que puedan vivir una vida más plena como sujetos individuales, como ciudadanos y para su integración en el mundo del trabajo, así como para que puedan seguir aprendiendo a lo largo de toda la vida.

Las competencias son un enfoque no un modelo pedagógico, porque únicamente se focaliza es aspectos específicos de la docencia y aprendizaje no precede ser una representación ideal de todo un proceso educativo (Tobón, 2006).

### **2.3. Política Pública**

Tamayo (1997) define la política pública como un proceso que permite a los actores gubernamentales la solución de problemas públicos prioritarios de los ciudadanos, mediante un conjunto de objetivos, decisiones y acciones.

La política como objeto de estudio es un término que ha evolucionado a lo largo del tiempo; se ha considerado como un vocablo que abarcaba toda la vida social (nivel de vida, familia, cultura, etc.) que permitía convivir a los hombres en el antiguo mundo griego hasta llegar a vincularse con la organización. Hoy en día, la política se vincula más con lo relacionado al gobierno (Sartori, 1984).

Asimismo existe una relación interactiva entre gobierno y sociedad intercedida por medio de la(s) política(s) públicas(s). La intervención del gobierno enmarca una serie de intereses sociales, que a la vez validan o legitiman sus acciones, por lo que un problema se enmarca dentro del ámbito público en el momento en que es inscrito en la agenda de la política gubernamental. De esta manera, para que un tema público sea percibido como un problema público debe ser definido como tal (Aguilar, 1996; Subirats, 1989).

De acuerdo a Tamayo (1997) la política pública es un ciclo que comienza con el planteamiento de un problema y finaliza con su evaluación, de manera que la evaluación vuelve a ser la etapa inicial, redefiniendo el problema. Evaluar es producir información útil para orientar y valorar las decisiones vinculadas al diseño, le gestión y el futuro de las políticas públicas. De esta forma, se

puede concluir que las políticas públicas son un conjunto de acciones planeadas, ejecutadas y adoptadas por el Estado encaminadas a mejorar las condiciones de vida de la población.

En su artículo seminal “La orientación hacia las políticas” Lasswell (1951) afirmó que el proceso de las políticas era un objeto de investigación por derecho propio. De Lasswell se dio la primera delimitación clara de este campo de estudio: se puede considerar las ciencias de políticas como el conjunto de disciplinas que se ocupan de explicar los procesos de elaboración y ejecución de las políticas, y se encargan de localizar datos y elaborar interpretaciones relevantes para los problemas de políticas de un periodo determinado (Aguilar, 2003).

Corzo (2013) establece que las políticas públicas son acciones de gobierno con objetivos de interés público que surgen de decisiones sustentadas en un proceso de diagnóstico y análisis de factibilidad, para la atención efectiva de problemas públicos específicos, en donde participa la ciudadanía en la definición de problemas y soluciones.

La anterior definición propone que una política pública exitosa tiene dos características fundamentales: 1) buscar objetivos de interés o beneficio público; y 2) ser resultado de un proceso de investigación que implica el uso de un método para asegurar que la decisión tomada es la mejor alternativa posible para resolver un determinado problema público (Corzo,2013).

### **2.3.1. Ciclo de las políticas públicas**

El proceso o ciclo de construcción de las políticas públicas comprenden las siguientes fases (Tamayo, 1997):

#### **➤ La definición de los problemas públicos**

La definición de problemas es la primera fase del ciclo de las políticas públicas. La primera tarea del analista de políticas en esta fase es, identificar a los actores con algún tipo de intereses en el problema y reconstruir sus definiciones, la forma en que ven el problema. Desde ese punto de vista, la definición de problemas es ante todo una cuestión política, es decir a quien se tiene en cuenta y hasta qué punto.

Para definir el problema, Tamayo (1997) argumenta que existen herramientas políticas, consultas, reuniones, intercambios de información, cuantificación del número de afectados y la evaluación para determinar la gravedad e intensidad del problema. El definir el problema es una decisión de gran importancia ya que marca el posterior desarrollo de la política pública, al reducir el ámbito de posibilidades alternativas a considerar. Una definición inadecuada del problema llevara la política al fracaso.

Es esta etapa Tamayo (1997) establece dos criterios:

- La Detección de los problemas: El problema hay que anticiparlo para poder controlar sus efectos. Esto no asegura el éxito de la política pero coloca a su responsable en mejor posición para lograrlo. Se puede hacer a través de: Participación en redes de gestión, Diseño de segmentos especiales para la detección de problemas, analizar los clientes.
- Diseño de Agenda: El volumen total de problemas que aquejan a la sociedad es más grande que los problemas que reciben atención por parte de las administraciones públicas. No todos los problemas detectados tienen la misma prioridad para los decisores públicos. Al conjunto de problemas que preocupan a la sociedad en un momento determinado se le denomina Agenda Sistémica. De esa agenda los decisores públicos extraen algunos y confeccionan la Agenda institucional o agenda política.

Los sesgos negativos de mayor importancia son:

- El poder y la capacidad de presión de ciertos grupos de interés que tienen mayor capacidad para hacer prevalecer sus problemas ante la administración.
- Los sesgos culturales hacen de filtro de la percepción de los mismos por los directivos Por ejemplo: la legalización del aborto en un país católico.
- El peso de la tradición, es más fácil que se incluya en la agenda un problema conocido o parecido a otro ya tratado en el pasado porque de lo contrario generaría un alto grado de incertidumbre.
- Los sesgos Positivos:

- Los medios de comunicación en masas porque ayudan a introducir los problemas en la agenda institucional, se especializa en problemas emotivos que enlazan con valores.
- La Competencia Política Los procesos electorales son momentos de cambio en la agenda institucional. Cuanto más competitivo sea el mercado político mayor será la presión para incluir problemas en la agenda.
- Los deseos de crecer de las organizaciones públicas.

### ➤ **Formulación de las políticas públicas**

La formulación incluye el establecimiento de las metas y objetivos a alcanzar, la detección y generación de los posibles caminos para llegar a los objetivos, la valoración y comparación de los impactos de esas vías alternativas y finalmente la selección de una opción o combinación de ellas. Esta fase de formulación es una tarea exclusiva de los actores públicos pero la responsabilidad sobre la decisión final y el diseño de la política permanece en manos del gobierno. Para que una política sea pública es necesario que esta investida de legalidad (Tamayo, 1997).

De acuerdo a Ortegón (2008) la formulación de las políticas públicas es vista como un proceso de negociación, intercambio o transacción entre actores políticos que cambian entre si acciones, recursos o votos actuales por promesas de acciones o recursos futuros. El tipo y profundidad de las transacciones dependerá del marco institucional imperante, de la clase de incentivos, del funcionamiento de los mecanismo de competencias, del marco regulatorio, del contexto legal, de los horizontes temporales, de las preferencias y expectativas.

Así mismo los incrementalistas consideran que el análisis de políticas poco puede hacer para ordenar el cambio den presencia de factores como las relaciones entre distintos niveles de gobierno, es decir, del comportamiento cotidiano de los *policy makers* (Tamayo, 1997).

De acuerdo a su postura este modelo ha sido tildado de conservador por legitimar la estructura y el balance de poder existente en la sociedad. En esta contemplación no se atacan los verdaderos problemas ni sus causas sino que se dan pequeñas variaciones respecto de la situación presente.

Dror (1989) establece que para la elaboración de las políticas es valioso, independientemente del modelo de elaboración que se considere, bien para orientar la decisión y el futuro, para comprender el funcionamiento de las políticas pasadas, descubrir los puntos de mejora y de resistencia. La utilidad del análisis de las políticas depende del problema que se trate, de la política evaluada y de los condicionantes presentes. En conclusión, el decisor público debe tener en cuenta en el momento de la formulación no sola la racionalidad, los valores de eficacia y eficiencia que recomienda una política desde el punto de vista técnico, sino también la viabilidad y legitimidad políticas, el valor de la sensibilidad democrática, que recomienda tener en cuenta quién gana y quién pierde qué con cada alternativa (Lindblom, 1991).

En consecuencia, la política se desenvuelve dentro de un juego de múltiples actores, con diferentes capacidades, jerarquías, espacios, condiciones, equilibrios y fuerzas de poder. Todo ello, ceñido a un marco institucional sistemático o de equilibrio general. Así, el comportamiento de los actores con sus roles, incentivos y restricciones dentro de un contexto institucional determinado trata de combinar elementos, señales y proporciones para producir frutos intangibles y tangibles como estabilidad, bienestar, calidad en la educación y un ambiente propicio para la innovación y la productividad.

### ➤ **Implantación de las políticas públicas**

Los estudios de implantación de políticas comienzan a desarrollarse al final de los años sesenta y conocen su máximo desarrollo en las dos décadas siguientes. La definición de implantación puede entenderse como la sucesión de actividades para ensamblar distintos elementos del programa, tales como recursos financieros, humanos, normas y decisiones (Bardach, 1980).

- La implantación como proceso de ensamblaje: es una sucesión de movimientos entre actores para decidir en qué condiciones entregarán los recursos que controlan. Las organizaciones de la administración central controlan y distribuyen gran parte de los recursos financieros, especializándose en papeles de diseño y evaluación de resultados. Sin embargo tiene efectos negativos: 1) La disipación de los recursos del programa: es producida por los intentos de aprovechamiento de esos recursos para otros fines. 2) La disipación de los objetivos del

programa: porque se ha establecido una meta imprecisa. 3) La resistencia al control de la conducta de los participantes 4) La pérdida de energías (Bardach, 1980).

- La implantación desde abajo el modelo *Bottom-up*: el modelo *Top-down* refleja una concepción jerárquica del funcionamiento de las políticas públicas, lo que importa es la decisión, que ésta sea acatada y que se cumpla en sus propios términos. Pero resulta insuficiente para asegurar la eficacia de la implantación. Este modelo explica la implantación como el proceso para conseguir los impactos deseados sobre la población, el problema de la implantación para este modelo no es el ajuste fiel a la decisión inicial tal y como fue formulada sino la adaptación de la decisión inicial a las características locales y al contexto en el que se produce (Nakamura & Smallwood, 1980).
- La implantación como proceso de interacción entre las condiciones iniciales y los resultados esperados: los autores mantienen que la implantación es un proceso que se debe tenerse en cuenta en la fase de formulación, determinando entonces cuál de los posibles caminos reduce los efectos perversos de la gestión conjunta y presenta una menor complejidad incrementando las posibilidades de que ocurra esa relación causal entre las condiciones iniciales y los resultados esperados (Preesman & Wildavsky, 1984).

### ➤ **Fase de evaluación**

Los procesos sociales sobre los que las políticas y programas públicos intentan influir son conocidos sólo parcialmente, la información sobre la que se basa la definición de los problemas y la elección de las alternativas es imperfecta, los condicionantes políticos obligan aplicar soluciones de compromiso que minimicen los conflictos de intereses y habilidades de los que pueden disponer las organizaciones públicas no son siempre las adecuadas para asumir los desafíos de la implantación como se analizó en el apartado anterior y, por último, las políticas públicas pueden generar impactos imprevistos. En suma, existen diversas razones técnicas, organizativas y de gestión que hacen necesaria la evaluación de estas.

Asimismo la evaluación de políticas no es un simple instrumento técnico, es también un mecanismo político. En los sistemas democráticos los productos de la evaluación tienen diferentes utilidades políticas (Warin, 1993):

- El control parlamentario de las actuaciones del ejecutivo y sus administraciones.
- La presentación de resultados a los usuarios de los servicios públicos y al resto de los ciudadanos.
- La legitimación de acciones de rediseño organizativo o de políticas de ajuste de recursos.
- El mantenimiento de la confianza y la cooperación entre los actores públicos y no públicos que participan en el proceso de las políticas públicas.

Por lo tanto, en un sistema democrático, el gobierno tiene que rendir cuenta de sus actos, explicar sus decisiones a los ciudadanos, presentar los logros alcanzados en las distintas áreas en las que interviene y legitimar, con resultados, sus decisiones. La evaluación cumple la función política de ofrecer mecanismos de justificación de las actuaciones ante los ciudadanos, incluso en los casos en que ésta constituye sólo una representación simbólica de la responsabilidad pública. La justificación última de la evaluación es, el ejercicio de la responsabilidad política y la búsqueda de lo que se ha denominado eficacia democrática (Bañón & Carillo, 1994).

Rossi y Freeman (1989) plantean la evaluación, como el análisis de políticas, no como una disciplina autónoma, sino como una disciplina científico-social, es decir, se realiza una aplicación sistemática de los procedimientos de la investigación social para valorar la conceptualización, el diseño, la implantación y la utilidad de los programas. La meta final de la evaluación es generar información que sirva para orientar y valorar las decisiones vinculadas al diseño, gestión y el futuro de las políticas públicas.

Sin embargo existen diversos tipos de evaluación que, por los objetivos que pretenden, se pueden relacionar en términos generales con las distintas fases del proceso de la política pública. A continuación se describen (Palumbo, 1987):



Cuadro 1 Las fases del proceso de la Política pública y los tipos de evaluación

Fases del proceso de la Política Pública	Tipos de Evaluación
1. Identificación y definición del problema	Evaluación Anticipativa Evaluación de la Variabilidad Evaluación de Necesidades
2. Formulación y adopción de una alternativa	Evaluación Teoría y Diseño Evaluación de Viabilidad Política
3. Implantación de la alternativa adoptada	Evaluación de Implantación Estudios de Seguimiento de Programas
4. Evaluación de los resultados	Evaluación de Impacto Evaluación de Calidad

Fuente: Palumbo, 1987.

Por último, conviene señalar que la evaluación es una tarea que debe considerarse ya en el momento del diseño de la política. Para garantizar la plena utilidad de sus resultados deben articularse mecanismos que permitan la integración de los procesos de evaluación en el conjunto de procesos organizativos para el diseño y desarrollo de la intervención pública.

El análisis de políticas públicas es un campo de especialización profesional emergente que está cobrando una gran importancia en la actualidad. La evaluación, la investigación aplicada al proceso de formación de las políticas es una necesidad, solo mediante políticas eficaces desde el punto de vista del impacto social que generan y de la eficiencia en la utilización de los recursos se puede legitimar, efectivamente, la acción de los gobiernos.

### 2.3.2. Evaluación de la política pública

Vargas (2012) argumenta que la *evaluación* es indispensable para el *análisis*, por cuanto la primera suministra información de base, necesaria para el segundo. A veces tienden a confundirse estos dos conceptos cuya diferencia fundamental estriba en que la evaluación es más descriptiva que el

análisis, ya que al demostrar qué fue lo que sucedió, se incluye necesariamente una visión retrospectiva.

Según el Ministerio de Administraciones Públicas (MAP) de España, la evaluación es el proceso sistemático de observación, medida, análisis e interpretación encaminado al conocimiento de una intervención pública, sea esta una norma, programa, plan o política pública, para alcanzar un juicio valorativo basado en evidencia, respecto de su diseño, puesta en práctica, efectos, resultados e impactos. La finalidad de la evaluación es ser útil a los decidores, a los gestores públicos y a la ciudadanía en general (MAP, 2010).

Dunn (2007) define la evaluación de la política pública con un carácter valorativo, en el sentido de valores éticos. Por su parte, Weimer y Vining (2004) consideran que la evaluación de la política pública se enfoca no sólo en los resultados, sino que también estudia los procesos. De todas formas, la evaluación formula juicios sobre lo deseable de las políticas públicas e intenta determinar los valores que están detrás de sus objetivos, pues el objetivo de toda política pública debe ser la solución de un problema social.

Es posible evaluar toda política por lo menos en cinco formas distintas: recurriendo a los medios, los resultados, la eficiencia, el impacto, las satisfacciones de los usuarios y, por último, a la evaluación participativa (Vargas, 2012).

A continuación se desarrollaran los tipos de evaluación de la política pública planteados por Vargas (2012):

- Evaluación de medios: consiste en confrontar los objetivos de la política con los medios puestos a su disposición. Esto implica la formulación de los objetivos y la determinación de los medios que fueron puestos a disposición en un tiempo y un espacio determinado. El contraste de esas dos dimensiones (objetivos contra resultados) permite establecer la forma más simple, más elemental, para evaluar una política pública.

- Evaluación de resultados: se considera lo que comúnmente presentan las instituciones al final de cada año. La mayoría de organizaciones del orden privado y del público proceden a contrastar, por lo general, cada fin de año lo que programaron con lo que ejecutaron, tanto a nivel presupuestal como a nivel de decisiones y llevan a cabo la comprobación de los objetivos con las realizaciones.
- Evaluación de eficiencia: permite conocer cuál fue el costo de obtener determinados resultados. Es decir, se contrastan los objetivos de la política con las acciones emprendidas que fueron necesarias para obtener estos objetivos: ¿Cuánto costo obtener tales resultados?
- Evaluación de impacto: es el grado más diciente para evaluar una política pública. Los organismos internacional, por lo general otorgan a esta clase de evaluación el mayor énfasis. Esta clase de evaluación es más cualitativa que las anteriores, las cuales son mucho más cuantitativas, mucho más de cifras, por medio de esta evaluación se puede establecer que cambios está produciendo la política del Estado en los comportamientos de los individuos.
- Evaluación de satisfacción: es un intento más reciente de evaluación de políticas. Ayuda a observar en qué medida los que recibieron los efectos de determinada política, consideran que sus problemas se resolvieron, sus demandas fueron satisfechas o sus necesidades fueron atendidas.

De acuerdo con Feinstein (2007) la evaluación puede realizarse en diferentes etapas como se presentan a continuación:

- Evaluación ex – ante: Tiene la finalidad de evaluar el proyecto antes de ser aplicado a la comunidad para conocer el grado de definición de los objetivos generales y específicos, así como la congruencia que tiene el proyecto y el diseño y metodología que se emplearán y comprobar si los objetivos específicos ayudarán al cumplimiento de los objetivos generales del mismo. Es importante identificar la existencia de los recursos humanos, técnicos y financieros que facilitarán la implementación del proyecto, además; considerar los tiempos destinados o programados para el logro de los objetivos y metas.

- Evaluación de seguimiento: Tiene el propósito de comparar sistemáticamente el nivel de avance de las actividades del proyecto que se está implementando en un período determinado para poder establecer las posibles desviaciones, indagar las causas y llegar a la toma de decisiones correctivas pertinentes.
- Evaluación ex-post: Este tipo de evaluación se realiza un tiempo considerable después de concluido el proyecto, con el fin de comprobar el grado en que la institución responsable de su ejecución está generando o produciendo los nuevos servicios y bienes que se demandaron, como los objetivos específicos e inmediatos. Según el autor, la Evaluación Ex -Post se traduce en una mirada retrospectiva que produce tres tipos de acciones, tales como: 1) Determinar la continuidad del proyecto ejecutado y la validez de su aplicabilidad en otros campos, 2) Considerar los factores que han contribuido al éxito o fracaso del proyecto y 3) Identificar si el costo generado por el proyecto es justificable o no.

#### **2.4. Política educativa**

La política educativa abarca las teorías, planificaciones y realizaciones que integran la obra del Estado, de una institución o de una identidad con atribuciones de gobierno en materia de educación y de cultura. Generalmente se halla en manos del Estado, puede estarlo también en la de otros grandes agentes realizadores de la acción educadora: las instituciones, en particular las religiosas, la comunidad y la familia (Cassani, 1982).

Reimers (1995) argumenta que el significado de las políticas educativas hace referencia al conjunto de decisiones y acciones tomadas con el propósito deliberado de cambiar los insumos, procesos y productos de un sistema educativo.

Sin embargo para Sánchez (1998) existe un neoliberalismo educativo, el cual inserta su política educativa bajo teorías que auspician su desarrollo y consolidación en el medio rural, esta teoría es la del capital humano, que permite desde otro enfoque, vislumbrar nuevas posibilidades en los procesos educativos y sus finalidades esenciales. De ahí autores como Gentili (1996) han criticado las propuestas educativas neoliberales las acusan de meritocráticas; pero autores como Hayek

(1997) plantean lo contrario: los valores meritocráticos no son bien vistos pues suponen un límite al libre juego del mercado.

Hayek (1997) considera que el libre mercado es el único legítimo regulador de la educación, es concebir la educación básicamente como un fenómeno económico o privilegiar las visiones economicista y tecnicista de lo educativo. El considerar las implicaciones económicas de los procesos educativos en principio no tiene nada de neoliberal, y podríamos encontrar antecedentes remotos y próximos, y vinculados con corrientes de pensamiento anti-liberales, como el marxismo.

Así mismo Navarro (2006), a partir de un análisis minucioso concluye que se están aplicando dos clases de políticas educativas. La primera engloba un conjunto de políticas básicas para mejorar la calidad y eficiencia, que son rígidas y resisten todo cambio fundamental. La segunda abarca un conjunto de políticas periféricas, relacionadas con la expansión y crecimiento de la matrícula, que son sumamente adaptables y hasta volátiles, y son objeto de modificaciones regulares, quizás con demasiada frecuencia.

Para entender por qué el cambio es difícil hay que comprender a los actores principales, sus preferencias y horizontes temporales, cómo se alinean sus intereses y, por ende, las posibilidades de conflicto o cooperación, así como los entornos en que se formula la política.

En el siglo XXI, según Munévar (2017), las políticas educativas se orientan a mantener la educación como un derecho social y señalar los estándares de calidad, con el fin de generar procesos de formación del recurso humano que garanticen una mano de obra calificada para las empresas y, así, establecer un crecimiento económico que haga a los países más competitivos en el mundo.

## **2.5. Bienestar social y política pública: Vinculo teórico**

El bienestar es el objetivo de cualquier intervención del Estado y de las organizaciones privadas y sociales. Las políticas públicas son las herramientas de los gobiernos para establecer una relación en función de las demandas y problemas de su población (Roth, 2007). Ninguna política pública

está diseñada para que un gobierno se autodestruya; todo lo contrario, la aspiración es legitimar su visión de desarrollo a través de sus formas de acción ante los ciudadanos. Al considerar que un gobierno será recordado por sus políticas públicas sociales, su legado en esta materia es un referente de superación para próximos gobiernos.

El quinto inciso del artículo 67 de la Constitución política de Colombia establece la intervención del Estado en la esfera educativa. A él compete, según la norma citada, “regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia de la educación”.

Ya se ha dicho que la responsabilidad de la educación corresponde no sólo a la familia y a la sociedad, sino también al Estado, entre cuyos fines esenciales, señalados en el artículo 2º de la Constitución, se hallan los de “servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución”. Por su función social la actividad educativa no puede sustraerse a la supervisión y al cuidado de la autoridad pública, que está al servicio de la prevalencia del interés general. Con el mismo título que interviene en la economía -el de agente supremo del bien común- el Estado debe, necesariamente, ejercer la tutela de la educación para que ésta cumpla sus altos fines humanos y sociales. Pero tal tutela ha de mantenerse dentro de límites racionales, justos y democráticos, para que no degenera en ilícita intromisión ni lesione la debida libertad de los ciudadanos (Ortegón, 2008).

El ámbito de la función intervencionista del Estado en la educación era precisado así por el profesor León Duguit (1922) “Es indiscutible que el Estado tiene el derecho de tomar las medidas para que todo establecimiento de instrucción presente condiciones suficientes de salubridad, lo mismo que para exigir severas garantías de moralidad a todos aquellos que pretenden dirigir la escuela. Tiene ciertamente el derecho, también el deber, de ejercitar en cierta medida un control sobre todos los establecimientos de enseñanza.

Puelles (2002) argumenta que el estado de bienestar fue posible en los años cincuenta porque las fuerzas conservadoras aceptaron un pacto para su creación ante la amenaza del comunismo. Desaparecido este, la derecha no ve razones para mantener el pacto político, plantea la llamada «crisis fiscal del Estado» e intenta liquidar el Estado de bienestar. Todos los problemas se imputan

al intervencionismo social y económico del Estado. La nueva ideología -el neoliberalismo- aspira ser el «pensamiento único» del mundo occidental, orientado hacia la consecución de un Estado mínimo, al triunfo de la lógica del mercado, a la sustitución de las políticas keynesianas por las monetaristas y a la reducción del gasto público social.

La educación ha ocupado en el neoliberalismo un lugar importante. Al sistema educativo se ha aplicado también el maniqueísmo que tiende a minusvalorar lo público y a exaltar las bondades de lo privado. El impacto de las políticas neoliberales en educación se centra sobre todo en la pérdida de su carácter público, en la consideración de que la educación es un bien de mercado sujeto a las leyes de la oferta y la demanda, desapareciendo de la vida pública la concepción de la educación como un derecho social (Benitez,2002).

De acuerdo con Luzuriaga (1971) la corriente privatizadora de la educación ha utilizado importantes razones a su favor tales como, la reducción presupuestaria, la necesidad de estimular y dinamizar las instituciones escolares y la mejora del rendimiento escolar, partiendo de una presunción, no probada, de que la escuela pública no es eficaz ni eficiente. No obstante, los impulsores de la privatización conscientes de la fuerza de logros educativos alcanzados por el sistema público a lo largo de dos siglos, optaron por una doble red de centros de educación, públicos y privados.

Se opta por una concepción economicista de la educación y se olvida la especificidad pedagógica. Se considera a la escuela como un bien de mercado, una unidad de producción y, por tanto, es evaluada solamente en función de los resultados que produce (Luzuriaga, 1971).

Puelles (2002) considera que el discurso de la libertad de elección de centro docente, se contrapone al importante papel que debe jugar la educación como factor de cohesión y de integración social. Las políticas neoliberales combaten la presunta ineficacia de las escuelas públicas con la idea de un mercado de bienes educativos donde cada familia puede elegir libremente, es una variante del principio de libertad de enseñanza.

Se puede considerar que el Estado nacional se encuentra hoy en la dicotomía de ser por una parte demasiado pequeño para poder afrontar los problemas derivados de la creciente mundialización, y por otra demasiado grande para responder a las demandas locales que justifican el auge del movimiento descentralizador.

Tiuna (2002) argumenta que las incidencias de la globalización, de la descentralización del Estado nacional, del crecimiento de los nacionalismos y multiculturalismo, etc. plantean serios interrogantes sobre cuál será el papel del Estado en el siglo XXI y qué papel jugará en el complejo mundo del siglo XXI la educación pública. Es posible que el Estado nacional tenga que adoptar una nueva forma y convertirse en otro tipo de Estado que tenga como meta fundamental, hacia el exterior, el logro de la cooperación, y, hacia el interior, la consecución de la cohesión territorial o nacional.

Los sistemas educativos públicos bien podrían seguir siendo una palanca, en los Estados que decidan utilizarla, para reducir los riesgos de la creciente desigualdad y exclusión social, para favorecer el sentimiento de identidad colectiva múltiple, fomentar una lealtad plural a diversas comunidades que conviven en un mismo territorio y promover la mezcla positiva de diversas culturas (Múnevar, 2017).

La escuela pública tiene el deber de hacer frente a las tendencias disgregadoras e inculcar el sentimiento de pertenencia a una democracia deliberativa formando ciudadanos educados en la virtud cívica y preparar a los futuros ciudadanos para la sociedad del conocimiento, facilitando la igualdad de acceso a los bienes de una cultura cualificada.

En este orden de ideas, la educación ha sido considerada como un elemento clave para el desarrollo humano y es una pieza clave para la sustentabilidad; ya que a través de la esta cada quien se hace consciente del impacto de sus actividades sobre el entorno. Motivo por el cual, la persona se visualiza como motor para el crecimiento de la economía, como fuente de enriquecimiento responsable para la sociedad, como participes del fortalecimiento espiritual, entre otros. De allí que Delors, Jacques (1996:7) describe que “frente a los numerosos desafíos del porvenir, la educación



constituye un instrumento indispensable para que la humanidad pueda progresar hacia los ideales de paz, libertad y justicia social”.

# CAPÍTULO

# 3

## PRODUCTIVIDAD Y EFICIENCIA: FUNDAMENOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS

**E**l presente capítulo tiene como objetivo plantear los fundamentos conceptuales y metodológicos de la productividad, la eficiencia y la metodología del Análisis Envolvente de Datos (DEA). En el primer subapartado se estudia el concepto de productividad. En el segundo el concepto de eficiencia y sus métodos de estimación. El tercero explica la diferencia entre productividad y eficiencia. El cuarto subapartado contiene el DEA: desarrollo teórico y metodológico, el modelo de Charnes, Cooper y Rhodes, el modelo de Banker, Charnes y Cooper, y, por último el Índice de Malmquist.

### **3.1. La productividad: Una conceptualización teórica**

En los planteamientos de Adam Smith se encuentran los conceptos de productividad y competitividad cuando analiza las causas y repercusiones de la división del trabajo, de las características de los trabajadores y de desarrollo tecnológico y la innovación; al igual que en David Ricardo quien planteo la teoría del valor, las ventajas absolutas y las ventajas comparativas, relacionando a la productividad con la competitividad de los países en el mercado internacional e incorporo la idea de los rendimientos decrecientes en el uso de los factores (Martínez, 2006).

Karl Marx define la productividad como un incremento de la producción a partir del desarrollo de la capacidad productiva del trabajo sin variar el uso de la fuerza de trabajo, es tanto que la

intensidad del trabajo es un aumento de la producción a partir de incrementar el tiempo efectivo de trabajo (disminuyendo los tiempos muertos y/o aumentando la jornada laboral) (Martínez, 2006).

Así mismo, el concepto de productividad se encuentra relacionado con el de producción. Son conceptos paralelos entre los que se pueden establecer similitudes y diferencias. En ese sentido, la producción, sea esta bruta o neta es, como señala Miguel (1959), un concepto absoluto, desde el punto de vista cuantitativo, mientras que el concepto de productividad es relativo, ya que a la idea de cantidad se le asocia la de calidad (Estiballo & Zamora, 2002).

Una definición común de la productividad es la que la refiere como una relación entre recursos utilizados y productos obtenidos, y denota la eficiencia con la cual los recursos son usados para producir bienes y servicios en el mercado (Leviatan, 1984 & Martínez, 1998). En términos generales, se entiende por productividad la relación existente entre el producto(s) y el insumo(s). Su medición al nivel de empresa es, entonces, la cuantificación de la producción obtenida y los insumos utilizados en el proceso productivo (SENA, 2003).

Sumanth (1990) ve la producción como la actividad de producir bienes y/o servicios, en términos cuantitativos, es la cantidad de productos que se fabricaron, mientras que la productividad se relaciona con la utilización eficiente de los recursos para producir bienes y/o servicios, también en los mismos términos, es la razón entre la cantidad producida y los insumos utilizados, Y la eficiencia es la razón entre la producción real obtenida y la producción estándar esperada. Es decir, la forma en que se utilizan los recursos para logra los resultados, mientras que la efectividad es el grado en que se logran los objetivos. O bien, la forma en que se obtiene un conjunto de resultados (Pedraza, 1991).

Para Koontz y Weihrich (1998) la productividad es la relación productos-insumos en un periodo específico con la debida consideración de la calidad. Asimismo, la productividad es definida como la razón entre *outputs* (salidas) que una entidad produce y los *inputs* (entradas) consumidos en el proceso (IPART, 1999).

Prokopenko (1999) define la productividad como la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Este autor sostiene, que la productividad es el uso eficiente de recursos (trabajo, tierra, materiales, energía), en la producción de bienes y servicios. Menciona que la productividad también puede entenderse como la relación entre los resultados y el tiempo que lleva conseguirlos, dado que el tiempo es a menudo un buen denominador, ya que es una medida universal y está fuera del control humano.

### **3.1.1. Medición de la productividad**

Existen cuatro métodos para medir la productividad (Mawson *et al.*, 2003; Singh *et al.*, 2000; Mahadevan, 2002):

- La contabilidad o teoría del crecimiento
- La teoría de los números índice;
- Los métodos econométricos; y
- Las funciones de frontera no paramétrica

Los dos primeros se aplican generalmente a series temporales de datos agregados y ofrecen indicadores del cambio técnico y de la PTF; mientras que los dos últimos, generalmente, se aplican a datos microeconómicos de un momento de tiempo para obtener medidas de la eficiencia relativa (Moroto, 2007).

#### ➤ La contabilidad o teoría del crecimiento

La Teoría del Crecimiento, permite descomponer el crecimiento de la producción en el crecimiento de los diferentes factores de producción (generalmente trabajo y capital, aunque también puede incluirse otros, como la energía o las materias primas) y los cambios en la PTF. Requiere la especificación de una función de producción, bajo una serie de supuestos, que defina el nivel de producto que puede producirse en un momento de tiempo dado un cierto nivel de factores y de PTF o tecnología.

El método de Solow (1957) es el más representativo de los modelos de la contabilidad. Solow considera que la tasa de cambio tecnológico es igual a la de primarios ponderados por su

participación en el producto, lo cual varía en el tiempo (Hernández, 1993). Este método se basa en los siguientes supuestos:

- Rendimientos constantes a escala al nivel agregado de toda la economía.
- Cambio tecnológico neutral (productividad marginal constante en el tiempo).
- Competencia perfecta, por lo tanto, los precios de los factores se pagan de acuerdo a su productividad marginal.

La expresión matemática del indicador de Solow (1957) es la siguiente:

$$Q = F(K, L, t) \tag{1}$$

Donde:

$Q$ = producción

$K$ = insumo de capital

$L$ = insumo de mano de obra

$K$  y  $L$  representan los insumos de capital y mano de obra en unidades físicas, y  $t$  representa el tiempo y aparece en  $F$  para considerar el cambio técnico.

➤ La teoría de los números índice

La teoría de los números índice es el método más extendido para la estimación de la productividad (Diewert & Nakamura, 2005b). Consiste en dividir dos índices: uno del volumen de producción (en el numerador) y el otro del volumen de los factores de producción (en el denominador), para obtener así un índice de productividad. Serán índices de productividad (Diewert & Nakamura, 2005a) los índices de productividad parcial- como el de productividad aparente del trabajo- y los de productividad multifactorial y PTF. La mayoría de los indicadores tradicionales sobre crecimiento de la productividad pueden definirse en términos de crecimiento o cambio entre dos momentos de tiempo de los índices de nivel anteriores. Existen varias formas en que se puede conceptualizarse un índice de crecimiento de la productividad.

El cálculo del crecimiento de la productividad total a través de números índices exige seleccionar a priori una determinada fórmula tanto para el índice de producción como para el de factores. Tradicionalmente, se han utilizado varios índices, entre los que cabe citar los de Laspeyres, Paasche, Fisher o Tornqvist. En el caso más general de  $N$  *inputs* y  $M$  *outputs*, el índice de nivel de la PTF tipo Laspeyres su expresión matemática, es:

$$PTF_L^{t\setminus s} = \sum_{m=1}^M p_m^s y_m^t / \sum_{n=1}^N w_n^s x_n^t \quad (2)$$

Donde:

$PTF$  = productividad total de los factores

$t$  = tiempo

$s$  = es el parámetro de distribución

$p$  = precio

$n$  y  $m$  yy = producto

y el índice de crecimiento consecuente será  $\Delta PTF_L$ . No existe un índice de nivel de productividad tipo Paasche satisfactorio. Sin embargo, si se puede calcular la tasa de crecimiento de la PTF (fijando los precios del instante  $t$ ), siendo su expresión matemática:

$$\Delta PTF_L^{s,t} = \left[ \frac{\sum_{m=1}^M p_m^t y_m^t}{\sum_{n=1}^N w_n^t x_n^t} \right] / \left[ \frac{\sum_{m=1}^M p_m^s y_m^s}{\sum_{n=1}^N w_n^s x_n^s} \right] \quad (3)$$

En el lugar de elegir entre los dos índices anteriores, Diewert (1992b) recomendaba usar una media geométrica de ambos. Es lo que conoce con el nombre del índice de Fisher, su expresión matemática es:

$$\Delta PTF_F^t = \Delta PTF_P^t \times \Delta PTF_L^t^{1/2} \quad (4)$$

Los índices de Tornqvist son índices de ponderaciones medias geométricas de tasas de crecimiento de datos microeconómicos (bien cantidades, bien precios relativos). Se trata de la versión discreta de los índices Divisia calculados dentro del marco propuesto por Solow en 1957. También se conocen con el nombre índices translogarítmicos (Jorgenson & Nishimizu, 1978). Son usados generalmente en la literatura económica y en las estadísticas internacionales, y su expresión matemática es:

$$\ln \frac{Y_t}{Y_{t-1}} = \sum_i S_i \ln \frac{x_{i,t}}{x_{i,t-1}} \quad (5)$$

Esta última expresión, significa que el crecimiento de la producción es una suma ponderada de las tasas de crecimiento de los factores, donde las ponderaciones son los pesos relativos medios en el total de costes. Luego es casi idéntica a la ecuación analizada en la aproximación basada en la contabilidad del crecimiento, pero en tiempo discreto en lugar de continuo. Se puede calcular la

PTF restando el término de la izquierda de la ecuación anterior del de la derecha, método normalmente utilizado para el cálculo de este indicador de productividad en las estadísticas internacionales. La utilización de una u otra fórmula puede dar lugar a diferentes evoluciones de la productividad. De ahí que sea sumamente importante establecer criterios para evaluar la idoneidad de los distintos índices (Moroto, 2007).

➤ El método econométrico

El método econométrico consiste en estimar los parámetros de una determinada función de producción. Una ventaja de este método es la capacidad de obtener información sobre la tecnología de producción, así como la mayor flexibilidad de especificación. Además, se puede contrastar la validez de los supuestos que subyacían en la contabilidad del crecimiento o los números índices. Por el contrario, el uso de estos métodos con lleva problemas relacionados con la estimación, como la robustez de algunas estimaciones (como el caso de un coeficiente Cobb-Douglas que sale negativo), con lo que hay que imponer restricciones a priori en los valores de los parámetros. Además, cuando las muestras son pequeñas, también hay que imponer alguna restricción (como la de rendimientos constantes) para preservar los grados de libertad. Por último, suelen conllevar el uso de técnicas no lineales de estimación, con los problemas que conlleva realizar dichas técnicas (Moroto, 2007).

En la literatura sobre el método econométrico se encuentra el método de K.M. Brom (1971) (Hernández, 1981) el cual sugiere un enfoque similar al de E. Meade (1994), que mide la eficiencia entre empresa, pero que está orientado a medir la eficiencia entre regiones. Esta propuesta supone competencia perfecta, su expresión matemática es:

$$Q_j = A_j K_j^\alpha L_j^\beta \quad (6)$$

Donde:

$A_j$  = es la eficiencia neural de la región “j”, y varían en cada región.

$\alpha$  = será un parámetro igual para todas las regiones.

Otro ejemplo se encuentra en el modelo de Dixon y Thirlwall (1975), quienes para determinar la eficiencia entre regiones proponen la función de producción de tipo CES o función elasticidad

constante de sustitución (Hernández, 1981). Esta propuesta supone rendimientos constantes a escala, y se expresa:

$$Q = r [sK^{-P} + (1 - s) L^{-P}]^{1/2} \quad (7)$$

Donde:

$r$  = es el parámetro de eficiencia (neutral).

$s$  = es el parámetro de distribución.

$P$  = es un parámetro de sustitución.

$Q, L, K$  el producto, el trabajo y el capital, respectivamente.

Hulten (2000) afirma que este tipo de metido debe utilizarse de forma complementaria a los anteriores por tres razones. En primera lugar, las variables que se utilizan suelen utilizar números índices para su construcción. La simpleza de los primeros dos métodos sirve para interpretar los resultados más completos del método econométrico. Finalmente, ayudan a interpretar la PTF. En resumen, “su flexibilidad, riqueza potencial y capacidad de contrastes hacen de ellos un complemento útil para los métodos no paramétricos (números índices) que son la herramienta habitual para las estadísticas sobre productividad” (Schreyer & Pilat, 2001).

#### ➤ Las funciones de frontera no paramétricas

Los métodos basados en funciones de frontera no paramétricas buscan separar la productividad utilizando una función que mide la distancia de una economía a su función de producción, como suele utilizarse en otras esferas de la economía, como la teoría del consumidor o la teoría de la producción. Permite diferenciar entre movimientos hacia dicha frontera, y desplazamientos por la misma. Mide cómo se encuentra un nivel de producción respecto al nivel de eficiencia técnica dado un conjunto de factores de producción, es decir, como se encuentra un vector de producción de la frontera dado un vector de factores. Este tipo de aproximaciones fueron iniciadas por Farell. El Índice de Malmquist y su cálculo mediante técnicas DEA es el indicado para este tipo de cálculos.

### **3.2. La eficiencia: Una conceptualización teórica**

El concepto de eficiencia está relacionado con la economía de recursos. Es frecuente definir la eficiencia como la relación entre los resultados obtenidos que se pueden llamar *outputs* y los recursos utilizados conocidos como *inputs*. Dado que las unidades de estudio suelen producir



diversos *outputs* a partir de múltiples *inputs*, la eficiencia será en cualquier caso una magnitud multidimensional (Coll & Blasco, 2006)

Farrell (1957) fue uno de los principales investigadores de la eficiencia, proponiendo visualizar a esta desde una perspectiva real y no ideal, donde cada firma o unidad productiva sea evaluada en relación a otra tomadas de un grupo representativo y homogéneo, siendo en dos componentes: eficiencia técnica y eficiencia asignativa. El producto de ambas eficiencias provee una medida de la eficiencia económica, la cual significa básicamente que la sociedad debe maximizar en termino dinámicos sus beneficios a partir de los escasos recursos que posee (Navarro, 2005).

Las principales desventajas de esta metodología son que los resultados son sensibles a la selección de insumos y productos, por lo que se vuelve indispensable analizar la importancia relativa antes de proceder al cálculo. La cantidad de unidades de estudio eficientes en la frontera tiende a incrementarse con la cantidad de variables de insumos y productos. Cuando no existe relación entre los factores explicativos, DEA considera a cada unidad como única y totalmente eficiente y los puntajes de eficiencia son muy cercanos a uno (Coll & Blasco, 2006).

Farrell (1957) descompone la eficiencia en técnica y asignativa. La técnica refleja la capacidad de una unidad económica para producir la máxima cantidad posible dada una cierta cantidad de insumos. La asignativa se refiere a la capacidad de una unidad económica para escoger el conjunto óptimo de insumos, con la tecnología y los precios ya dados (Farrell, 1957).

A continuación se aborda conceptualmente cada una:

➤ Eficiencia técnica

Los orígenes sobre la eficiencia técnica se basan en la literatura en los inicios del año de 1950. La primera definición formal sobre la misma se atribuye a Koopman (1951:460) “un vector compuesto por *inputs* y *outputs* será técnicamente eficiente si es tecnológicamente imposible aumentar un producto sin que se reduzca simultáneamente otro producto o reducir un *input* sin que simultáneamente se incremente otro *input*”. La primera medida de eficiencia técnica propuesta por Debreu (1951) y Sheperd (1953).

Dentro de la eficiencia técnica se encuentran el modelo DEA-CRS, consiste en que un cambio en los niveles de *inputs* con lleva a un cambio proporcional en el nivel del *output*, que requiere tanta optimizaciones como unidades de decisión. Posee dos orientaciones: la *input* que compara el nivel mínimo de *inputs* necesario par aun nivel dado de *outputs* y el que realmente se emplea; y la orientación *output* la cual compara el *output* máximo alcanzable, para un nivel de *inputs* dado el que realmente se alcanza (Delfín & Navarro, 2014).

Asimismo existe un segundo modelo el DEA-VRS es una extensión del primero que es considerado como el original. Desarrollado por Banker, Charnes y Cooper (1984) consideraron que las circunstancias como la competencia imperfecta pueden provocar que las unidades no operen a escala óptima. Por lo tanto, al programa lineal original se le agrega una restricción.

➤ Eficiencia asignativa

La eficiencia asignativa también conocida como eficiencia de precios. Fue presentada por Farrell (1957) se puede calcular cuando los precios de los insumos o de los productos son conocidos. Refleja la combinación de *inputs* en optimas proporciones dados los precios de los mismos, para el enfoque *input* y cuando se conocen los precios de los mismos, de la misma forma se pueden calcular la eficiencia de ingresos y de manera global cuando se conocen los precios de ambos (Thanassoulis, 2001).

La eficiencia de precios se puede entender como la relación entre la longitud de la línea desde su origen hasta el punto que será proyectado en el isocosto eficiente de la unidad considerada y la longitud de la línea que une el origen al punto proyectado sobre la isocuenta eficiente de precios (Delfín & Navarro, 2014).

➤ Eficiencia global o eficiencia económica

La eficiencia global también es conocida como eficiencia económica, y es la longitud de la línea que va desde el origen hasta el punto que representa la unidad considerada. Esta eficiencia se obtiene mediante el cociente entre la longitud de la línea que va desde el origen hasta el punto proyectado sobre el isocosto eficiente y la longitud de la línea que va desde el origen hasta el punto

que representa a la unidad considera (Coll & Blasco, 2006).

### **3.2.1. Métodos para la estimación de la eficiencia**

El estudio de los problemas de eficiencia por parte de la economía reconoce dos antiguas raíces, los métodos de no frontera y los métodos de frontera (Navarro, 2005). En este apartado se exponen las distintas alternativas metodológicas para el cálculo de la eficiencia a través de los métodos de no frontera y frontera.

#### ➤ Métodos de no-frontera

Los métodos de no-frontera reconocen dos vertientes. Aquellos métodos basados en números índices y aquellos propuestos por Lau y Yotospoulos (1973) y Trosper (1978), los cuales consisten en verificar la habilidad de las unidades productivas para equiparar la productividad de los factores a sus precios normalizados.

Asimismo en esta misma línea, un número índice es una cantidad que muestra, por medio de su variación, los cambios a través del tiempo o el espacio de una magnitud que no es en sí susceptible de medida directa o de observación directa en la práctica. De esta forma, la evaluación de la eficiencia a través de este método permite determinar el comportamiento de los niveles de eficiencia de una unidad productiva determinada en un lapso de tiempo definido (Sumanth, 1990).

Los estudios de eficiencia basados en números índices comienzan con los trabajos de Törnqvist (1936) y Malmquist (1953). En esta línea metodológica se sigue la teoría de los números de índices para hacer ordenamientos de eficiencia sobre la base de insumos consumidos o de la cantidad producida. Una ventaja de esta técnica es que es capaz de capturar los cambios tecnológicos y separarlos de los aumentos en la eficiencia que pudiera alcanzar una unidad productiva sobre la base del aprendizaje (Navarro, 2005).

Clague (1967) propuso una alternativa para corregir los indicadores de productividad media, de forma tal que capturaran el efecto de los precios sobre las decisiones en relación a la intensidad en el uso de los recursos.

Ray (1997) propuso un *test* alternativo para verificar si una unidad productiva es consistente con la hipótesis de minimización de costos, esta prueba presenta resultados de mediciones de fronteras estocásticas; además tiene la ventaja de la simplicidad en uso y de no requerir conocimientos sobre las cantidades de insumos empleadas ni de la dotación de factores.

#### ➤ Métodos de frontera

A partir del trabajo de Farrell (1957) se desprenden los métodos de fronteras no paramétricas determinísticas, fronteras paramétricas determinísticas, fronteras estadísticas y fronteras estocásticas. La especificación de la forma funcional para la eficiencia técnica y asignativa se refiere a si la frontera es calculada a partir de una función de producción (que muestra la máxima cantidad de producto en función de los insumos utilizados) o de costos (que muestra el mínimo de costo en función de nivel de producto y los precios de los insumos).

- Fronteras no paramétricas determinísticas

Afriat (1972) aportó el marco teórico para la propuesta de Farrell de construir una envolvente convexa empleando técnicas de programación matemática donde las unidades eficientes definen los límites de la frontera y todas las demás firmas se encuentran, o bien por arriba, o bien por debajo de la frontera, según sea ésta el resultado a partir de un modelo de maximización de ingresos o minimización de costos. Este método no requiere la especificación de una frontera funcional para la frontera, de aquí que sea llamado no-paramétrico, ni de la existencia de un término de perturbación, y por lo tanto, es considerado determinístico en tanto no está permitido corrimiento alguno de la frontera, lo cual proporciona gran flexibilidad operativa (Navarro, 2005).

- Fronteras paramétricas determinísticas

Farrell (1957) planteó la posibilidad de estimar una envolvente convexa a partir de una forma funcional previamente especificada. Asimismo, autores como Forsund y Hjalmarsoon (1974) siguieron su planteamiento. Estos autores presentan modelos en los cuales se minimiza la diferencia entre las observaciones y las predicciones obtenidas de la forma funcional impuesta, ya sea

empleando una función de pérdida cuadrática de los errores o en valor absoluto de estos. En cualquier caso para la estimación de los parámetros se emplean técnicas de programación matemática (Navarro, 2005).

- Fronteras estadísticas determinísticas

Los modelos de fronteras estadísticas determinísticas parten de tomar los modelos de fronteras paramétricas determinísticas e imponer una hipótesis de carácter distribucional al desvío para así estimarlos empleando métodos estadísticos generalmente (Navarro, 2005).

Afriar (1972) plantea una distribución *Beta* para modelar el término de desvío. Se ampliaba el espectro de análisis al permitirse realizar hipótesis a partir de distribuciones conocidas. Sin embargo, un importante inconveniente de este método de estudio es que el rango permitido para las variables independientes está condicionado por parámetros a ser estimados lo cual no respeta las condiciones necesarias para que las estimaciones máximo verosímiles sean asintóticas y consistentes. Se puede corregir esta situación imponiendo la hipótesis de distribución *Gamma* para los desvíos (Navarro, 2005).

- Fronteras estocásticas

Meeusen y Van den Broeck (1977) han propuesto un modelo para el cual la distancia de la frontera por parte de una unidad productiva podría deberse a que la frontera es estocástica en si misma debido a problemas de medición de las variables. Los modelos de fronteras estocásticas emplean un error aditivo compuesto de una variable estocástica con distribución normal y una variable estocástica con distribución asimétrica. Meeusen y Van den Broeck (1977) proponen una distribución *Gamma*.

Por lo tanto, estos métodos presentan la ventaja de darle un tratamiento más riguroso a problemas de medición, de especificación. Sin embargo, tienen el inconveniente de requerir mayores volúmenes de datos y dificultar la determinación del grado de ineficiencia de una unidad de

producción en particular. Además, no se distingue la ineficiencia técnica de la asignativa (Navarro, 2005).

### 3.3. Diferencia entre productividad y eficiencia

Los conceptos de eficiencia y productividad frecuentemente se confunden y son utilizados como sinónimos. Ante esta situación, en primer término, es necesario establecer la definición general de eficiencia que va muy de la mano con la de eficacia o efectividad. La eficacia es el cumplimiento de objetivos, mientras que la eficiencia es el logro de las metas con la menor cantidad de recursos (Koontz & Weihrich, 1998).

No debe dejarse de lado el concepto de eficiencia en el sentido de Pareto, el cual señala que un mecanismo para asignar recursos es eficiente si no existe ninguna otra asignación que permita todo el mundo disfrutar al menos del mismo bienestar u que mejores estrictamente el de algunas persona, o bien, si se puede encontrar una manera de mejorar el bienestar de algunas personas sin empeorar el de ninguna otra (Varían, 1998): la eficiencia es la relación entre costos y beneficios enfocada hacia la búsqueda de la mejor forma de realizar las tareas, con la finalidad de que los recursos se utilicen de la manera más racional posible. De esta forma, la eficiencia busca emplear los medio, método y procedimientos más adecuados y debidamente planeados y organizado para asegurar un óptimo empleo de los recurso disponibles (Navarro, 2005).

Sumanth (1990) menciona que la productividad se refiera a la utilización eficiente de los recursos (insumos) al producir bienes y servicios (productos), mientras que la eficiencia es la razón entre la producción real obtenida y la producción estándar esperada. Autores como Mali (1978) relacionan los términos de productividad, efectividad (o eficacia) y eficiencia de la siguiente forma:

$$\text{Índice de productividad} = \frac{\text{producción obtenida}}{\text{insumo gastado}} = \frac{\text{desempeño alcanzado}}{\text{recursos consumidos}} = \frac{\text{efectividad}}{\text{eficiencia}}$$

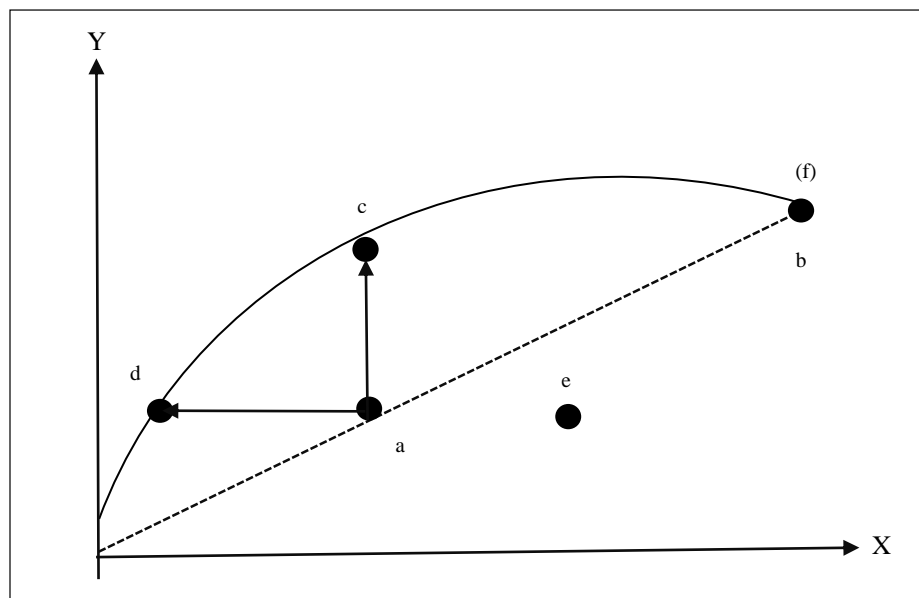
O bien:

$$\text{Índice de profuctividad} = \frac{f(\text{efectividda})}{F(\text{eficiencia})}$$

En donde, f y F se refieren a alguna función.

Navarro (2005) destaca que la eficiencia es tan solo un elemento de la productividad. Se pueden apreciar las diferencias entre ambos conceptos en la gráfica 22, será un caso simple de una DMU que fabrica un único *output* (Y) a partir del consumo de un único *input* (x). La curva (f) es la función de producción. Tanto la DMU “a” como la “b” presentan la misma productividad. La “b” es eficiente ya que no hay otra que, con el mismo o menor consumo de *input* produzca mayor cantidad de *output*, o que produzca el mismo *output* con menos *input*. Pero, la DMU “a” no es eficiente, ya que con su nivel de input el *output* óptimo que debería alcanzar sería el de la DMU “c”, o bien, podría llegar a producir la misma cantidad de *output* con el consumo de input de la DMU “d”. Entonces, la ineficiente de una DMU puede observarse desde el punto de vista de los *inputs* o de los *outputs*. Por último, se puede observar que la DMU “e” presenta una menor productividad que “a” y “b”, no siendo tampoco eficiente.

Gráfica 22 Representación gráfica de productividad y eficiencia



Fuente: García, 2001.

Cuando el objetivo es evaluar la actuación de una DMU respecto a otras, en el sentido del nivel de efectividad en el uso de sus recursos, el cálculo del nivel de eficiencia aporta información más relevante que el de productividad.

### 3.4. El Análisis Envolvente de Datos (DEA): Desarrollo teórico y metodológico

El Análisis Envolvente de Datos (DEA) se originó a partir de la tesis doctoral de Rhodes (1978) y se considera como la extensión del trabajo de Farrell (1957). DEA es una técnica de programación matemática que permite la construcción de una superficie envolvente, frontera eficiente o función de producción empírica, a partir de los datos disponibles del conjunto de unidades o DMUs eficientes, siendo ineficientes aquellas que no permanecen sobre la misma (Ayvar, 2012).

Coll y Blasco (2006) establece que los modelos DEA pueden ser clasificados en: el tipo de medida de eficiencia que proporcionan, modelos radiales y no radiales; la orientación del modelo: *input orientado*, *output orientado* o *input output orientado*; y la tipología de los rendimientos a escala que caracterizan la tecnología de producción, entendida esta como la forma en que los factores productivos son combinados para obtener un conjunto de productos.

De acuerdo con lo establecido por Charnes, Cooper y Rhodes (1981), la eficiencia puede ser caracterizada con relación a dos orientaciones

- *Input orientados* buscan, dado el nivel de *outputs*, la máxima reducción proporcional en el vector de *inputs* mientras permanece en la frontera de posibilidades de producción. Una DMU no es eficiente si es posible disminuir cualquier *input* si alterar sus *outputs*.
- *Output orientados* buscan, dado el nivel de *inputs*, el máximo incremento proporcional de los *outputs* permaneciendo dentro de la frontera de posibilidades de producción. En este sentido una DMU no puede ser caracterizada como eficiente si es posible incrementar cualquier *output* sin incrementar ningún *input* u sin disminuir ningún otro *output*.

Teniendo en cuenta las orientaciones definidas, una DMU será considerada eficiente si, y solo si, no es posible incrementar las cantidades de Output manteniendo fijas las cantidades de *Inputs* utilizadas ni es posibles disminuir las cantidades de *inputs* empeladas sin alterar las cantidades de Outputs obtenidas (Charnes, Cooper & Rhodes, 1978).



La metodología DEA presenta una serie de ventajas que la han convertido en una técnica muy utilizada, las principales ventajas y debilidades se presentan en el cuadro 2 (Navarro, 2005; Coll, 2006):

Cuadro 2 Ventajas y debilidades de la metodología DEA	
Ventajas	Debilidades
Caracteriza cada DMU mediante una única puntuación de eficiencia	La flexibilidad en la elección de los pesos, ya que al establecer inadecuadamente podría calificar como eficiente a una DMU que no lo es.
La capacidad de manejar las múltiples <i>inputs</i> y <i>outputs</i> expresados en distintas unidades de medida.	
Al ser una técnica no paramétrica no supone ninguna forma funcional de la relación entre los <i>inputs</i> y los <i>outputs</i> , ni supone una distribución de la ineficiencia.	No toma en consideración la exactitud y pertinencia de los <i>inputs</i> y <i>outputs</i> en la determinación del modelo
La posibilidad de ajustarse a variables exógenas e incorporar variables categóricas.	
Optimiza la medida de eficiencia de cada DMU en relación con las otras unidades analizadas.	La técnica trabaja mejor cuando el número de observaciones es aproximadamente el doble de la suma de los <i>inputs</i> y <i>outputs</i> , de lo contrario puede ser que un gran número de DMUs se clasifique como eficiente.
Fuente: Navarro, 2005.	

### 3.4.1. Modelo Charnes, Cooper y Rhodes

El primer modelo fue presentado por Charnes, Cooper y Rhodes en su artículo de 1978, “*Measuring the efficiency of decision making units*”, este explica el nombre del modelo CCR. Los autores lograron mantener el modelo muy simple e intuitivo debido a ciertas restricciones:

- a) Se supone que todas las DMUs utilizan los mismos *inputs* para crear los mismo *outputs*, por razones de comparabilidad.

- b) Todos los *outputs* deben ser no negativas y cada DMU debe tener por lo menos un *output* o un *input* estrictamente positivo.
- c) El proceso de producción se caracteriza por rendimientos de escala constantes.
- d) Todos los *inputs* y los *outputs* pueden ser alteradas por el tomador de decisiones.

La mayoría de estos supuestos se levantan cuando se desarrollan modelos más realistas. En primer lugar, el modelo orientado a los insumos se desarrolla en tres etapas Fraccional, Multiplicador y Envolvente, en línea con el enfoque de Cooper *et al.* (2007).

➤ **Modelo CCR-OUTPUT**

Un modelo orientado a resultados intenta maximizar el nivel de salida para entradas dadas, esto se puede apreciar en la fórmula 8 (Cooper, Seiford & Tone, 2007):

$$\begin{aligned}
 & \max_{\eta, \mu} \eta & (8) \\
 & \text{Sujeto a} \\
 & x_0 - \chi \mu \geq 0 \\
 & \eta y_0 - Y \mu \leq 0 \\
 & \mu \geq 0
 \end{aligned}$$

Una solución óptima de este modelo es el vector  $(\eta^*, \mu^*)$ . Esta solución está relacionada con la solución obtenida a partir del modelo orientado a la entrada. Si definimos  $\lambda = \frac{\mu}{\eta}$  y  $\theta = \frac{1}{\eta}$  y al resolver el modelo anterior mediante la inserción de estas definiciones, se obtiene el modelo orientado a la entrada. En ausencia de asumir rendimientos variables a escala, que se impondrán posteriormente, las puntuaciones obtenidas de ambos modelos serán inversas entre sí. Por lo tanto, las soluciones óptimas se relacionan entre sí como se observa en la fórmula 9.

$$\begin{aligned}
 & \eta^* \frac{1}{\theta^*}, y \mu^* & (9) \\
 & \text{Donde } \eta^* \geq 1 \text{ dado } \theta^* \leq 1
 \end{aligned}$$

Además, el déficit de *input* o *slack* del modelo orientado a resultados está relacionado con el modelo orientado a la entrada (ver fórmula 10):

$$\begin{aligned}
X\mu + t^- &= x_0 \\
Y\mu + t^+ &= \eta y_0 \\
\text{Donde } t^{-*} &= \frac{s^{-*}}{\theta^*}, \quad yt^{+*} = \frac{s^{+*}}{0^*}
\end{aligned}
\tag{10}$$

Cabe señalar que esta correspondencia de uno a uno entre los modelos orientados a la entrada y la salida sólo es aplicable cuando se asumen retornos constantes a escala. Como en CCR. Tanto los modelos DEA orientados a la entrada como a la salida estimarán la misma frontera eficiente y, por lo tanto, identificarán las mismas unidades que las eficientes (Cooper, Seiford & Tone, 2007).

➤ **Modelo CCR-INPUT**

Cuando el objetivo es minimizar los insumos dados un cierto nivel de producción, el método orientado a insumos es el método sugerido. Partiendo de una representación de relación intuitiva, el modelo se desarrolla paso a paso hacia la notación CCR real (Cooper, Seiford & Tone, 2007).

- Forma fraccional

A cada DMU se le asigna el mejor conjunto de pesos con valores que pueden variar de una DMU a otra. Para un número dado de DMUs, que sería  $n$ , se necesitan  $n$  optimizaciones para obtener valores para los pesos de *input* y *output* resolviendo el siguiente problema de programación fraccional 1.

$$\max_{v,u} \theta = \frac{u_1 y_{1o} + u_2 y_{2o} + \dots + u_s y_{so}}{v_1 x_{2o} + v_2 x_{2o} + \dots + v_m x_{mo}}
\tag{11}$$

Sujeto a:

$$\frac{u_1 y_{1j} + \dots + u_s y_{sj}}{v_1 x_{1j} + \dots + v_m x_{mj}} \leq 1 \quad (j = 1, \dots, n)$$

$$v_1, v_2, \dots, v_m \geq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_s \geq 0$$

Como resultado de las restricciones impuestas, el valor óptimo de  $\theta$  puede alcanzar como máximo 1. El objetivo es calcular los pesos para maximizar  $\theta$  para la DMU que está evaluando. La solución del problema es el valor óptimo  $\theta^*$  dado pesos óptimos  $v_i^*$ ,  $u_i^*$ . Los *inputs* y los *outputs* no necesitan ser congruentes debido al uso de pesos. Esta suma seguirá siendo significativa, incluso

si las  $m$  entradas y las salidas  $s$  no se expresan en la misma unidad de medida. Si una DMU dada funciona mejor, dado su peso optimo, se alcanzará el valor de  $\theta^* = 1$ . Sin embargo, cuando la DMU es superada por otra, dado los pesos óptimos de la DMU bajo consideración, un valor inferior a 1 será asignado a la DMU (Cooper, Seiford & Tone, 2007).

- Forma multiplicativa

Un problema con esta formulación de relación es que tiene un número infinito de soluciones, si  $(v_i^*, u_i^*)$  es óptimo, entonces también  $(av_i^*, au_i^*)$  debe ser óptimo para cualquier  $a > 0$ . Para evitar este problema se puede imponer la restricción  $v_1x_{1o} + \dots + v_mx_{mo} = 1$ , lo que da lugar a un problema de programación diferente, conocido como multiplicadora. El problema fraccionario (no lineal) se convierte ahora en un programa lineal normalizando el denominador de manera que el numerador se convierta en la nueva función de objetivo. Dependiendo del enfoque seleccionado, tanto las entradas como las salidas pueden normalizarse para un modelo orientado a entradas o salidas. Tanto la notación fraccional como la lineal son equivalentes, pero los cálculos necesarios para resolver el problema de programación lineal son menos exorbitantes, siendo su expresión matemática la siguiente:

$$\max_{v,u} \theta = \mu_1 y_{1o} + \dots + \mu_s y_{so} \tag{12}$$

Sujeto a:

$$u_1 x_{1o} + \dots + u_m x_{mo} = 1$$

$$\mu_1 y_{1j} + \dots + \mu_s y_{sj} \leq u_1 x_{1j} + \dots + u_m x_{mj} \quad (j = 1, \dots, n)$$

$$\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_s \geq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_m \geq 0$$

Cooper, Seiford y Tone (2007) demuestran que el programa fraccionario es equivalente al programa lineal y que las medidas de eficiencia son unidades invariantes. Como resultado,  $\theta^*$  para cada DMU es independiente de las unidades en las que se miden las entradas y salidas, dado que son las mismas para todas las DMU. El conjunto de referencia, que es diferente para cada DMU evaluada, consiste en cada unidad de pares que se considera eficiente con los pesos de la unidad evaluada (ineficiente). La ventaja del programa lineal presentado anteriormente es que se puede resolver insertando todos los valores en un paquete de software capaz de resolver problemas de programación lineal (LP por sus siglas en inglés).

- Forma envolvente

Aquí se elimina la suposición positiva en el conjunto de datos. En su lugar, se supone que todos los datos son semipositivos. Como resultado, los *inputs* y los *outputs* ya no se requieren para igualar los valores estrictamente positivos. Esta suposición menos limitada sobre todos los datos permite desarrollar el modelo dual, la forma envolvente que se prefiere.

Por lo tanto, se consideran dos razones: a) el esfuerzo de cálculo es mucho menor para un problema dual, ya que es solo *rerun*  $m + s$  veces (número de *inputs* y *outputs*), mientras que el problema lineal (primal) requerido. Repeticiones para todas las DMU. Porque en general  $m + s < n$ , el problema dual será más fácil de calcular. B) la interpretación del modelo dual es más directa en comparación con el modelo primitivo (Boussofiane, Dyson & Thanassoulis, 1991).

Antes de introducir la versión dual del programa lineal, se muestra el programa lineal en forma de matriz, con datos de entrada y salida (X, Y) y vectores de fila U y u. Las letras mayúsculas indican la notación matricial y la negrita indica la representación de los vectores (ver fórmula 13).

$$\begin{aligned}
 & \max_{u,u} \mathbf{u}y_0 && (13) \\
 & \text{Sujeto a:} \\
 & v\mathbf{x}_0 = 1 \\
 & v\mathbf{X} + \mathbf{u}\mathbf{Y} \leq 0 \\
 & v \geq 0, \mathbf{u} \geq 0
 \end{aligned}$$

Este modelo es exactamente el mismo que el modelo anterior, solo la notación es diferente. El problema dual, el valor objetivo es nuevamente  $\theta$ . Además, el vector semipositivo  $\lambda$  se incluye en el modelo que conduce a la llamada forma envolvente. El objetivo de minimización se logra reduciendo los *inputs* al factor  $\theta$  al nivel más bajo posible, teniendo en cuenta los valores de las entradas y  $\lambda$ . De esta manera, *yo outputs* están envueltas desde arriba y los valores de  $\theta x_0$  están envueltos desde abajo. De ahí el término de análisis envolvente (Cooper, Seiford & Tone, 2007).

### 3.4.2. Modelo Banker-Charnes-Cooper

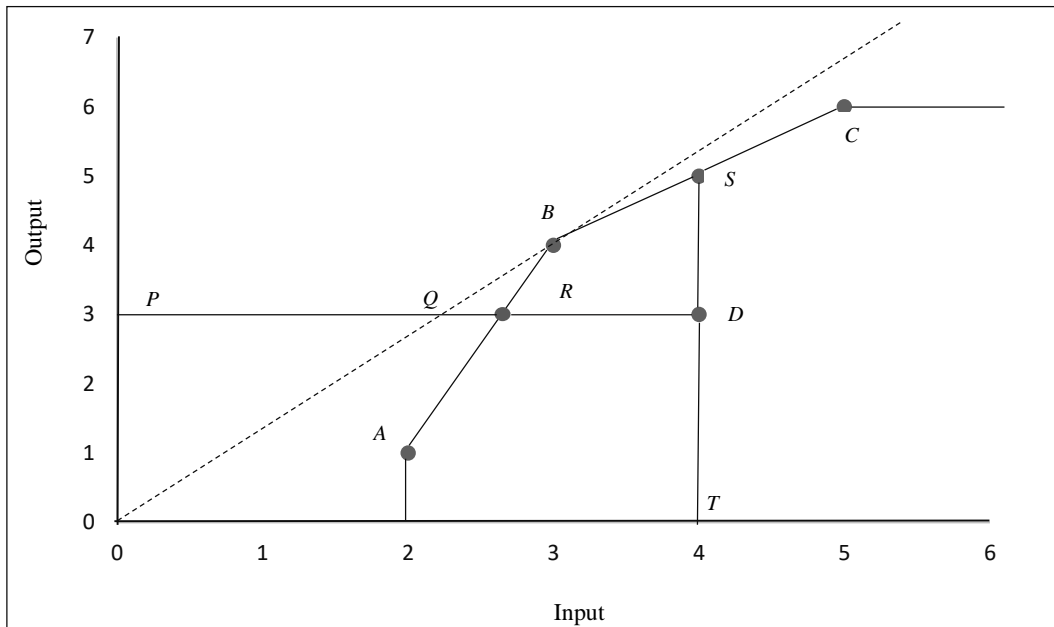
En el subapartado anterior, se discutieron los modelos orientado a la entrada y la salida. El modelo CCR se basa en el supuesto de que la frontera de producción muestra rendimientos constantes a escala. Si  $(x, y)$  es un punto factible (se encuentra dentro del conjunto de posibilidades de producción), entonces cualquier múltiplo de este punto también debe ser factible, dado el supuesto de CRS. Después de 1978, las extensiones del modelo de CCR fueron desarrolladas liberando las suposiciones impuestas en este modelo. En este subapartado, se expone el modelo BBC (Banker-Charnes-Cooper) dejando de lado la hipótesis de rendimientos constantes a escala. La descripción del modelo será más breve en comparación con CCR ya que muchos conceptos explicados en el subapartado anterior son similares en el modelo BBC (Cooper, Seiford & Tone, 2007).

El supuesto de CRS sobre el que subyace al CCR puede considerarse apropiado cuando todas las DMUs están operando a su respectiva escala óptima. Sin embargo, muchos problemas puedes hacer que las unidades evaluadas no estén en esta escala óptima, por ejemplo, regulación y restricciones financieras. En lo que sigue, se muestra el modelo BBC que se origina del trabajo de 1984 de Banker, Charnes y Cooper, que permite separa la eficiencia técnica de la eficiencia de escala (Cooper, Seiford & Tone, 2007).

#### ➤ **Modelo BCC-INPUT**

En la gráfica 23 se observa un ajuste con un *input* y un *output* para mantener la situación gráfica simple. La línea punteada a través de B es la frontera eficiente. Esta línea tiene una pendiente constante ya que al asumir CRS, esto determina la forma de la frontera. La frontera del modelo BBC se ilustra mediante la línea en negrita que conecta las unidades eficientes A, B y C. Esta frontera, combina con puntos que muestran excesos o insuficiencias, representa la posibilidad de producción establecida. Aunque A, B y C se consideran BBC-eficientes (y todos los puntos en las líneas que conectan estos tres), sólo B se dice que es CCR-eficientes.

Gráfica 23 Representación gráfica de los modelos CCR y BBC



Fuente: Cooper, Seiford & Tone, 2007

Por lo tanto, una DMU que sea BCC eficiente y que funcione a su escala óptima también será CCR eficiente, es tanto “global” y “local” eficiente técnico (Cooper, Seiford & Tone, 2007).

Banker (1984) sugiere el siguiente enfoque para llevar una DMU a su tamaño de escala más productivo, presentando en su artículo *Estimating most productive scale size using data envelopment analysis*, “Una DMU debe ser llevada primero a la frontera eficiente usando la protección de (Charnes *et al.*, 1978). Entonces puede sacarse de su región aumentado / disminuyendo todas las entradas por un factor  $\kappa > 0$ ”. Si se aplica esta secuencia, la DMU será eficiente a nivel global ya que las eficiencias de escala se aprovechan plenamente. Más formalmente, el modelo BBC sólo puede distinguirse del modelo CCR por la condición adicional como se muestra en la fórmula 14,

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \tag{14}$$

La condición anterior también se puede escribir como  $e\lambda = 1$  con  $e$  un vector de fila con cada elemento igual a uno y  $\lambda$  un vector de columna con cada elemento al menos cero (no negativo).

Esta condición permite combinaciones de DMUs que son diferentes del modelo anterior. En la gráfica anterior, esto se ilustra por la forma diferente de la frontera en ambos modelos. El puntaje de eficiencia de BBC orientado a los insumos se genera resolviendo el modelo en la forma envolvente como se observa en expresión matemática 15,

$$\begin{aligned}
 & \min_{\theta_B, \lambda} \theta_B && (15) \\
 & \text{Sujeto a:} \\
 & Y\lambda = y_0 \\
 & e\lambda = 1 \\
 & \lambda \geq 0
 \end{aligned}$$

Los *slacks*, pueden interpretarse de la misma manera que en el modelo CCR, llevando a la solución óptima para BCC ( $\theta_B^*, \lambda^*, s^-, s^+$ ). La restricción adicional  $e\lambda = 1$  conduce a un valor de  $\theta_B^*$  que no puede ser inferior al valor obtenido de CCR,  $\theta^*$ . El enfoque BBC construye un casco convexo a partir de las líneas de intersección que envuelven los datos más cerca del origen comparado con el casco cónico de CCR. La región factible de BBC debe ser, pues, un subconjunto de la región desarrollada por el modelo CCR. Como resultado, las puntuaciones de eficiencia serán al menos tan altas como las obtenidas bajo la hipótesis de CRS. Esto es obvio gráficamente cuando se considera un *input* y un *output*, pero es mucho menos claro cuando múltiples *inputs* y *outputs* se incluyen en el análisis (Cooper, Seiford & Tone, 2007).

Los estudios en materia de política educativa que han utilizado la metodología DEA son: Eficiencia en las instituciones de educación superior públicas colombianas: una aplicación del análisis envolvente de datos de Delimiro, Adel Mendoza y Edwin Rodríguez (2015).

➤ **Modelo BCC-OUTPUT**

Si la orientación del problema es de salida, se obtendría un modelo análogo al anterior (Villa, 2003).



$$\begin{aligned}
& \text{Maximizar } Y_j + \varepsilon [\sum_{k=1}^p v_k + \sum_{i=1}^m s_i] & (16) \\
& \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} = x_{ij} - s_i & i = 1, 2, \dots, m \\
& \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{kj} = Y_i y_{kj} + t_k & k = 1, 2, \dots, p \\
& \sum_{i=1}^m \lambda_i = 1 \\
& \lambda_i, s_i, t_k \geq 0 \\
& Y_j \text{ libre}
\end{aligned}$$

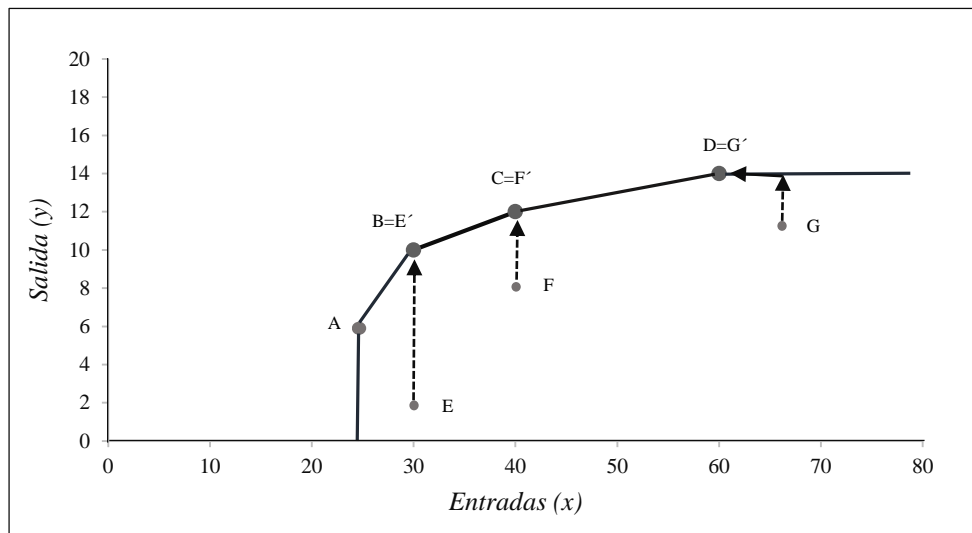
Resolviendo el modelo de forma gráfica para el caso de entrada y una sola salida, se tiene como frontera eficiente la misma que en el ejemplo anterior. Las proyecciones se realizan amplificando de forma radiales las salidas, en primer lugar, y si es necesario (como en la unidad productiva G) proyectando además de forma rectangular (ver gráfica 24).

Villa (2003) establece que llegados a este punto de análisis, todas las consideraciones hechas en los modelos anteriores son análogas. Se puede comprobar que el modelo dual anterior es el siguiente:

$$\begin{aligned}
& \text{Minimizar } \sum_{i=1}^m u_{ij} x_{kj} - \xi_i & (17) \\
& \sum_{k=1}^p v_{kj} y_{kj} - \sum_{i=1}^m u_{ij} x_j + \xi_i \leq & j = 1, 2, \dots, n \\
& \sum_{i=1}^m v_{kj} y_{kj} = 1 \\
& v_{kj} \geq \varepsilon & k = 1, 2, \dots, p \\
& u_{ij} \geq \varepsilon & i = 1, 2, \dots, m \\
& \xi_j \text{ libre}
\end{aligned}$$

Es variante frente a las traslaciones de entrada y frente a cambios en las unidades de medida de las salidas.

Gráfica 24 Modelo BBC-OUTPUT con una entrada y una salida

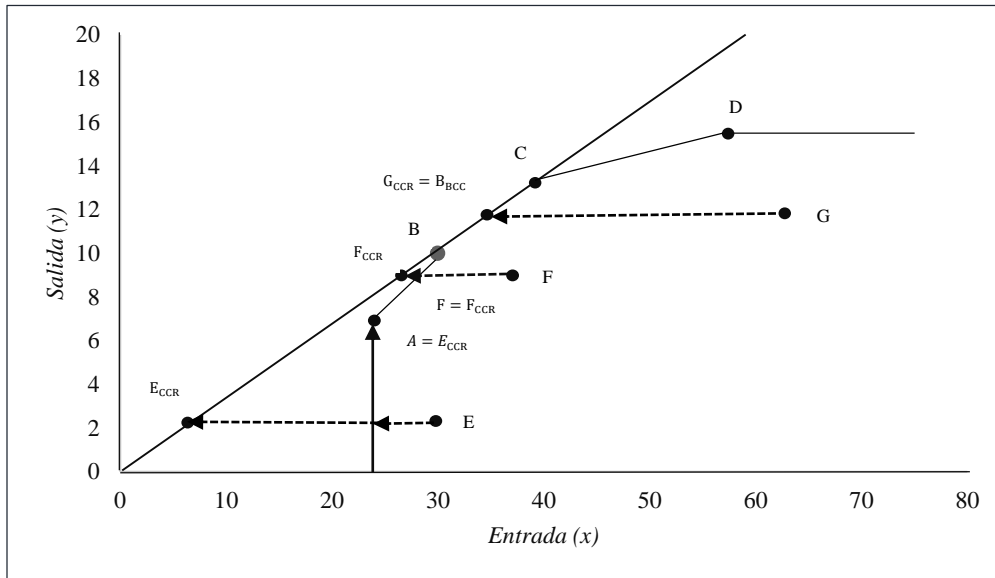


Fuente: Villa Caro Gabriel (2003).

- Comparación entre los modelos CCR y BCC

A partir del análisis, de manera conjunta, de las soluciones obtenidas con los modelos CCR y BCC se podrán distinguir las diferencias entre ambos. Estos dos modelos se diferencian en la consideración de los retornos a escala. Si se representa en un mismo gráfico el caso de una entrada y una salida cuando el problema opera con orientación de entrada. Se podrá observar que, la solución dada por ambos modelos resulta ser la misma, ya que en esa zona la frontera es coincidente (caso de la unidad G). En cualquier otra situación, la eficiencia calculada con el modelo BCC (eficiencia técnica), siempre será mayor que la calculada con el modelo CCR (eficiencia global), ya que las unidades sobre las que se proyectan las unidades DMUJ analizadas son de menor o igual productividad como se representa en la gráfica 25 (Villa, 2003).

Gráfica 25 Comparación Modelos CCR-INPUT y BBC-INPUT



Fuente: Villa Caro Gabriel, 2003.

### 3.4.3. Benchmarking

El *benchmarking* se puede definir como la medida de una actuación en comparación con la de las mejores compañías de su clase, determina cómo la mejor de ellas ha logrado estos niveles de actuación y utiliza la información como base para los objetivos, estrategias aplicación de la propia compañía, el proceso de *benchmarking* significa (Bemowski,1991):

- Determinar las características apropiadas del proceso receptor y utilizarlas para comparar un proceso con otro (el donante).
- Desarrollar los datos sobre la actuación del proceso mejorado practicado dentro o fuera de una organización, que requiera la aplicación del *benchmarking*.
- Comparar y evaluar el proceso o procesos según los datos relativos a las características medidas.
- Desarrollar medidas para mejorar continuas partiendo de los nuevos datos.
- Aplicar los cambios del proceso planificados.
- Controlar la eficacia de estos cambios.

El *benchmarking* requiere, por tanto, una acción planificada de la evaluación y la aplicación. Es un intento por modificar el proceso, a la luz de los nuevos conocimientos obtenidos sobre un proceso más efectivo. De acuerdo a Bemowski (1991) el *benchmarking* puede ser dividido en tres áreas:

- Interna: una evaluación de prácticas dentro de una organización
- Competitiva: muy limitada en la aplicación real, ya que requiere competidores que admitan y cooperen en la mejora de una o ambas empresas.
- Inter-industrial: evaluaciones entre operaciones en distintas industrias.

#### **3.4.4. Análisis *Slacks* de las variables**

El análisis *slacks* de las variables en los modelos DEA, proporciona la dirección en la cual habrán de mejorarse los niveles de eficiencia de las llamadas unidades de toma de decisión DMUs. Es así, que un valor *output slack* representa el nivel adicional de *outputs* necesarios para convertir una DMU ineficiente en una DMU eficiente. Asimismo, un valor *input slack* representa las reducciones necesarias de los correspondientes *inputs* para convertir una DMU en eficiente (Lo *et al.*, 2001).

#### **3.4.5. La eficiencia y su cambio en el tiempo**

El Índice de Malmquist (IM) fue introducido por Caves (1982) a partir del trabajo de Sten Malmquist (1953) quien construyó índices a partir del cociente de funciones distancia. Estas funciones son representaciones funcionales de tecnologías multiproducto y multifactor que solo requieren datos sobre la cantidad de producto y factores. Por lo tanto, el Índice de Malmquist es un índice primario del crecimiento de la productividad, que no requiere datos sobre el porcentaje del costo total o de los ingresos para agregar los *inputs* y *output*, además de ser capaz de medir el crecimiento de la Productividad Total de los Factores (PTF) en situaciones de multiproducto (Ayvar, 2012).

Bert Balk (1993) generalizó las condiciones desarrolladas por Färe y Grosskopf (1990) bajo las cuales el Índice de Malmquist puede calcularse como cociente de índices ideales de Fisher. También podría utilizarse el método paramétrico de Aigner y Chu (1968), así como aproximaciones

econométricas de frontera. Färe *et al.* (1989) calcularon las funciones distancia que construyen el Índice de Malmquist aplicando los métodos de programación lineal desarrollados por Färe *et al.* (1985) a través de la técnica DEA (Maroto, 2007).

Lo interesante de la formulación con DEA reside en la sencillez de su interpretación y en su fácil adaptación a distintos supuestos tecnológicos. Para medir una reducción equiproporcional de *inputs* simplemente se utiliza una variable, constante para los distintos *inputs*, que debe minimizarse para reducir el consumo máximo posible. Es decir, la radialidad se impone directamente sobre las restricciones del programa, que solo tiene que buscar un punto factible que minimice la variable de reducción, respetando las propiedades tecnológicas implícitas en las restricciones. Otra ventaja es la posibilidad de considerar múltiples *inputs* y *outputs*, siendo fácilmente adaptable para calcular medidas no radiales de eficiencia (Maroto, 2007).

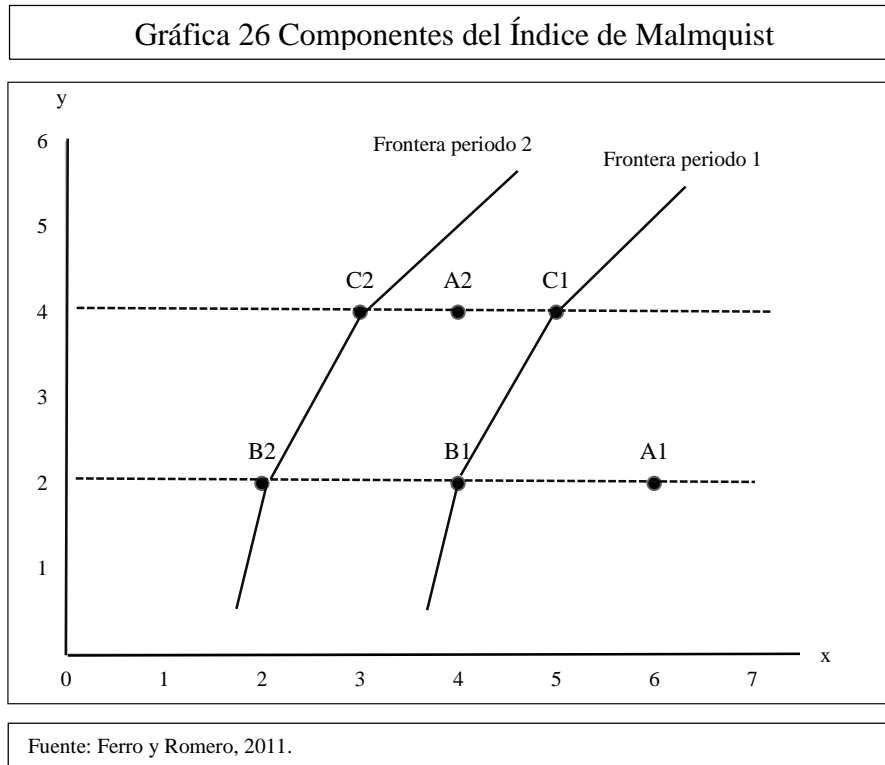
El Índice Malmquist (Färe *et al.*, 1994) calculado mediante DEA permite medir los cambios en la productividad y distingue dos componentes mutuamente excluyentes y exhaustivos: cambios en la eficiencia técnica y cambios en la tecnología a través del tiempo, identificando así lo que se denomina “*catch up*”, por un lado, y “*cambio tecnológico*”, por otro.

Supongamos que para una DMU los insumos y productos ( $x_t$ ,  $y_t$ ) observados en  $t=1$  y  $t=2$  son, respectivamente, los puntos  $A_1 = (6,2)$  y  $A_2 = (4,4)$ . Los niveles de eficiencia relativa son 0.667 para el primer periodo ( $B_1/A_1$ ) y 0.75 para el segundo periodo ( $C_2/A_2$ ). Así, en  $t=2$  la DMU ha mejorado su nivel de eficiencia con respecto a la frontera. Asimismo, como se observa en la Gráfica 23 la frontera también se ha movido en el tiempo. Para medir este efecto es preciso trasladar el punto de referencia  $B_1$  a  $B_2$  sobre la frontera del periodo 2. Es decir, la convergencia hacia la frontera correspondiente a  $A_1$  es evaluada por  $[(B_1/A_1)/(B_2/A_1)]$ , y similarmente para  $A_2$ . Para computar el efecto innovación total se toma un promedio geométrico de ambas convergencias (gráfica 26). Finalmente, el índice de productividad de Malmquist es la multiplicación de los efectos de cambio de eficiencia y cambio técnico.

Es importante aclarar que el desplazamiento de la curva denominado “cambio tecnológico” no hace referencia estrictamente a alguna innovación o desarrollo técnico como su nombre lo indica, este

desplazamiento puede ser causado por otros elementos como un mayor aprovechamiento de la capacidad instalada y/o una mejora en la gestión de los recursos, las capacidades y del conocimiento al interior del sector.

La construcción del Índice de Malmquist implica definir las funciones de distancia respecto a dos periodos diferentes de tiempo y calcular para cada observación la variación de la tecnología en la media geométrica de las distancias en ambos periodos. Un valor del Índice de Malmquist, inferior a la unidad señala un deterioro en la productividad total de los factores, entre dos periodos, mientras que un valor superior a uno indica una mejora respecto del periodo precedente.



Maroto (2001) plantea que para medir el índice de cambio de productividad (orientado al *output*) de Malmquist, se asume que para cada periodo de tiempo  $t=1, \dots, T$ , la tecnología de producción  $S^t$  modeliza la transformación de *inputs*  $x^t \in R_+^N$  en *outputs*  $y^t \in R_+^N$ :

$$s^t = x^t, y^t: x^t \tag{18}$$

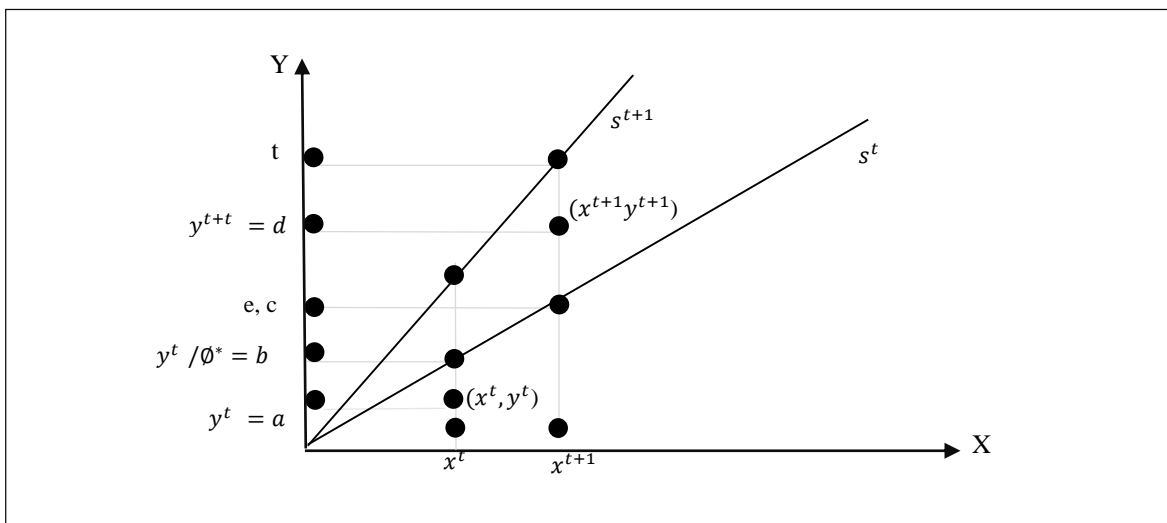
Donde  $s^t$  cumple ciertos axiomas que permiten la definición de funciones distancia con orientación a *output*.

Shephard (1979) y Färe (1988) establecen que la función de distancia  $D$  con orientación a *output* se define en el momento  $t$  de la siguiente manera:

$$D_0^t(x^t, y^t) = \inf \theta : x^t y^t / \theta \in S^t = [\sup \theta : x^t, \theta y^t \in S^t]^{-1} \quad (19)$$

Esta función se ha definido como el recíproco de la máxima expansión proporcional del vector *output*  $y^t$ , dado el vector inputs  $x^t$ , quedando así la tecnología totalmente caracterizada. Teniendo en cuenta que  $D_0^t(x^t, y^t) \leq 1$  si y sólo si  $(x^t, y^t) \in S^t$ . Además  $D_0^t(x^t, y^t) = 1$  si y sólo si  $(x^t, y^t)$  se encuentran en la frontera tecnológica, lo cual ocurrirá cuando la producción sea técnicamente eficiente como se muestra en la gráfica 27:

Gráfica 27 Función distancia e IM para la PTF con orientación *output*



Fuente: Färe, R., Grosskopf, S., Norris, M y Zhang, Z., 1994.

En la gráfica 27 la producción en el momento  $t$  es inferior a la frontera tecnológica de ese periodo, luego  $(x^t, y^t)$  no es técnicamente eficiente. La función distancia busca el recíproco del mayor incremento proporcional del *output* dado los *inputs*, siempre que sea alcanzable dicho *output*. En la gráfica 28, la máxima producción posible dado  $x^t$ , es  $y^t / \theta^*$ . El valor de la función de distancia en términos de trayectos sobre el eje  $Y$  será  $0_a 0_b$ , que es menor que 1. De manera general se puede escribir el valor de la función distancia para  $(x^t, y^t)$  como  $\| y^t \| / \| y^t / \theta^* \|$ .

Maroto (2007) argumenta que bajo rendimientos constantes a escala, la máxima producción posible se alcanzara cuando la productividad media  $y/x$  se maximice. En el ejemplo con un único factor y un solo producto, también coinciden con la productividad total de los factores media. Por otro lado, para definir el Índice de Malmquist es necesario caracterizar las funciones distancia respecto a dos periodos de tiempo diferentes, de la siguiente manera:

$$D_0^t x^t, y^t = \inf \theta : x^t y^t / \theta \in S^t \quad (20)$$

Esta función mide el máximo cambio proporcionado en el output que se necesita para acceder a la producción  $(x^{t+1}, y^{t+1})$  en relación con la tecnología  $t$  (ver gráfica 28). La producción  $(x^{t+1}, y^{t+1})$  ocurre fuera del conjunto de producción accesible en el periodo  $t$  (por la aparición de un cambio tecnológico). El valor de la función de distancia para  $(x^{t+1}, y^{t+1})$  en relación con la tecnología  $t$  será  $0d/0e$ , que es mayor a 1.

Maroto (2007) dice que se puede definir una función de distancia que mida el máximo cambio proporcional en el producto necesario para alcanzar la producción  $(x^t, y^t)$  con la tecnología del periodo  $(t + 1)$ , que llamaremos  $D_0^{t+1} x^t, y^t$ . De esta forma Caves (1982) definió el Índice de Productividad Malmquist como se aprecia en la fórmula 21:

$$M_{CCD}^t = \frac{D_0^{t+1} x^t, y^t}{D_0^t x^t, y^t} \quad (21)$$

La fórmula la tecnología en el periodo  $t$  es la tecnología de referencia. Alternativamente, se podría definir el IM basado en la tecnología del periodo  $(t + 1)$ :

$$M_{CCD}^t = \frac{D_0^{t+1} x^{t+1}, y^{t+1}}{D_0^{t+1} x^t, y^t} \quad (22)$$

Con el objetivo de evitar la elección de un marco de referencia arbitrario, se especifica el índice de cambio de productividad Malmquist (orientación output) como la media geométrica de los índices CCD de productividades anteriores:



$$M_0 x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t = \left[ \left( \frac{D_0^t x^{t+1}, y^{t+1}}{D_0^t x^t, y^t} \right) \right] \left[ \left( \frac{D_0^{t+1} + x^{t+1}, y^{t+1}}{D_0^{t+1} x^t, y^t} \right) \right]_{1/2} \quad (23)$$

Siguiendo a Färe (1989 Y 1992) una forma equivalente de escribir el índice es:

$$M_0 x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t = \frac{D_0^{t+1} x^{t+1}, y^{t+1}}{D_0^{t+1} x^t, y^t} \times \left[ \left( \frac{D_0^t x^{t+1}, y^{t+1}}{D_0^t x^t, y^t} \right) \right] \left[ \left( \frac{D_0^{t+1} + x^{t+1}, y^{t+1}}{D_0^{t+1} x^t, y^t} \right) \right]^{1/2} \quad (24)$$

Donde el ratio fuera de los corchetes mide el cambio en la eficiencia relativa entre los dos periodos  $t$  y  $t + 1$ . La media geométrica de los dos ratios dentro de los corchetes captura los cambios en la tecnología entre los dos periodos mencionados evaluados para el vector *inputs*  $x^t$  y  $x^{t+1}$  respectivamente. Por lo tanto, el primer término se puede identificar como el “cambio de la eficiencia”, mientras que el segundo, se puede denominar “cambio técnico”. Si no hay cambio en el vector de *inputs* y *outputs* entre los dos periodos, el índice de productividad anterior será igual a 1, lo que indica ausencia de cambio. Significa que los términos de eficiencia y tecnología son recíprocos, pero no necesariamente iguales a 1.

Esta descomposición se puede ver en la gráfica 28, el cambio técnico se ha producido en el sentido  $S^t \subset S^{t+1}$ . Se puede observar como  $(x^t, y^t) \in S^t$  y  $(x^{t+1}, y^{t+1}) \in S^{t+1}$ . Sin embargo  $(x^{t+1}, y^{t+1}) \notin S^t$  (debido a la aparición del progreso técnico) en términos de funciones distancia a lo largo del eje de las ordenadas, el índice se convierte en:

$$M_0 x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t = \left( \frac{0d}{0f} \right) \left( \frac{0b}{0a} \right) \left[ \left( \frac{0d}{0d} \right) \left( \frac{0d}{0f} \right) \right]^{1/2} = \left( \frac{0d}{0f} \right) \left( \frac{0b}{0a} \right) \left( \frac{0f}{0e} \right) \left( \frac{0c}{0b} \right)^{1/2} \quad (25)$$

Esta última expresión denota que los ratios dentro de los corchetes miden los cambios en la tecnología al nivel de factores  $x^t$  y  $x^{t+1}$  respectivamente, luego el cambio técnico se mide como la media geométrica de esos dos cambios. Los términos fuera de los corchetes miden la eficiencia técnica relativa en los momentos  $t$  y  $t + 1$ , capturando los cambios en la eficiencia relativa a lo largo del tiempo, esto es, si la producción se acerca o se aleja de la frontera. Se debería esperar que este componente capte la difusión tecnológica (Maroto, 2007).

Los crecimientos en la productividad se relacionan con IM mayores que uno. El deterioro en el comportamiento a lo largo del tiempo se asocia con los índices menores que uno. Mejoras en cualquiera de los componentes del índice se vinculan también con valores mayores a 1 mientras el deterioro con valores menores que 1. Por lo tanto, el crecimiento de la productividad es resultado de los cambios en la eficiencia y en la tecnología. Por otro lado, mejoras en el componente de la eficiencia relativa se asocian con evidencias de convergencia y mejoras en el componente de cambio técnico se considera evidencia de la innovación.

# CAPÍTULO

# 4

## LA EDUCACIÓN EN COLOMBIA: ELEMENTOS METODOLÓGICOS PARA UN ESTUDIO DEA

**E**l presente capítulo tiene como objetivo describir el proceso de selección de variables, los modelos de eficiencia y productividad desarrollados para cada programa educativo, a fin de que en el capítulo cinco se expliquen los resultados de estos modelos. Es así que en un primer subapartado se desarrolla el proceso de selección de variables que dan sustento a la investigación a partir de la evidencia empírica y el análisis factorial. En el segundo subapartado se explican las características de los modelos de eficiencia y, por último, se muestran los elementos metodológicos del cálculo del Índice de Malmquist.

### 4.1. Selección de variables

A continuación se desarrolla el proceso de selección de variables que sustentan la investigación. Dentro de este apartado se muestran los *inputs* y los *outputs* utilizados en diversas investigaciones del sector educativo.

#### 4.1.1. Revisión de la literatura

La política educativa nace con el fin de brindar bienestar a la sociedad, la cual es obligación del Estado, es así que existen diversas investigaciones para conocer la eficiencia y generar un diagnóstico que permita visualizar la realidad del sector educativo y generar mejoras. Algunas de las investigaciones realizadas se pueden apreciar en el Cuadro 3.

**Cuadro 3a Análisis bibliográfico del sector educativo a través de la metodología DEA**

Titulo	Autor	Inputs	Outputs	Orientación del modelo
Medición de la eficiencia en las Universidades. Una propuesta metodológica	Victor Dante, Ayaviri Nina y Gerardo Zamora (2016)	Número de docentes (tiempo completo, número de docentes (total), número de docentes por facultad.	Número de graduados (pregrado), número de investigaciones producidas (publicación en revistas, libros publicados), participación académica en eventos científicos (congresos y encuentros nacionales, congresos, encuentros internacionales), producción científica y percepción (libros en su especialidad, porcentaje con buena valoración encuesta).	<i>Output</i>
Uso eficiente de los recursos en las dimensiones del desarrollo humano en México y Michoacán, 1990-2010: Un análisis a través de la Envolvente de Datos	Francisco Ayvar (2012)	Profesores disponibles. Aulas disponibles.	Alfabetismo	<i>Output</i>
Un estudio sobre la eficiencia de la actividad universitaria	Carmen Castrodeza y Tereza Peña (2010)	Número de profesores, capacidad docente, gastos generales.	Número de alumnos	<i>Output</i>
La eficiencia del sector educativo en Michoacán desde la óptica del índice de educación municipal, 2000 y 2005	Rodrigo Gómez (2012)	Inscripción total, permanencia, personal docentes, escuelas y grupos atendidos.	Número de estudiantes aprobados (aprobación).	<i>Input</i>
Eficiencia técnica de instituciones públicas de educación secundaria del estado Barinas, Venezuela	Hernando Garzón, Sandra Flores y José Flores (2011)	Número de profesores o docentes por cada 100 alumnos (profalum), número de personal no docente (administrativo y obrero) por cada 100 alumnos (permodoc), porcentaje de profesores graduados (profgra) y número de alumnos por aula (alum_aul).	Graduados de quinto año (grad5to%) calculado como porcentaje de graduados sobre la matrícula final y Matrícula final (Matrfinal) que representa el número total de estudiantes que culminan el año escolar.	<i>Output</i>
Fuente: Elaboración propia en base a los autores mencionados.				

**Cuadro 3b Análisis bibliográfico del sector educativo a través de la metodología DEA**

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Inputs</b>	<b>Outputs</b>	<b>Orientación del modelo</b>
Evaluación de la eficiencia de las instituciones educativas oficiales de Bucaramanga mediante el análisis envolvente de datos DEA	Olga López y Eliana Suárez (2011)	Número total de docentes, número total de personal administrativo, número total de estudiantes matriculados, valor total en pesos del listado de propiedad, planta y equipo, valor total en pesos de los ingresos anuales ejecutados.	Total estudiantes graduado de la educación media, total estudiantes que alcanzaron los logros de las áreas obligatorias, saber 5°, saber 9°, saber 11.	<i>Output</i>
An Application of Statistical Interference in DEA Models: An Analysis of Public Owned University Departments Efficiency	George Halkos, Tzeremes Nickolaos y Kourtzidis Stravos (2010)	Número de académicos, número de personal de staff (administrativos y técnicos académicos), número de estudiantes, número de recursos económicos.	Enseñanza, investigación	<i>bootstrap</i>
La eficiencia relativa en cobertura educativa de los municipios del Tolima, aplicando el Análisis Envolvente De Datos –DEA	Francisco Chediak y Yuri Rodríguez (2009)	Docentes oficiales, inversión en educación y área disponible.	Matriculados alumnos matriculados en preescolar, básica y media, en establecimientos educativos oficiales sin subsidio.	<i>Output</i>
Evaluación de la eficiencia del gasto gubernamental en México. El caso de la educación primaria	Luis Ramón (2008)	Gasto <i>per cápita</i> por estudiante número de estudiantes por profesor tamaño medio de clase.	Alumnos matriculados en primaria alumnos inscritos en secundaria tasa de analfabetismo eficiencia terminal índice de deserción escolar promedio de años de escuela.	<i>Input</i>
Costs an Efficiency of Higher Education Institutions in England: A DEA Analysis	Ernest Thanassoulis, Mika Kortelainen, Geraint Johnes y Jill Johnes (2008)	Costos totales de operación.	Estudiantes de tiempo completo en el nivel de licenciatura por área del conocimiento, estudiantes de tiempo completo en el nivel posgrado por área del conocimiento, valor de las actividades de investigación.	<i>Output</i>
Fuente: Elaboración propia en base a los autores mencionados.				

**Cuadro 3c Análisis bibliográfico del sector educativo a través de la metodología DEA**

Titulo	Autor	Inputs	Outputs	Orientación del modelo
La eficiencia en la asignación de recursos destinados a la educación superior: el caso de la Universidad de Laguna	Raquel Martin (2006)	Porcentaje profesores buena valoración encuentra, número de créditos impartidos por departamento, número de alumnos matriculados en primer y segundo ciclo , número de tercer ciclo por departamento, número de publicaciones , ingresos por proyectos de investigación.	Profesores asociados y ayudantes, presupuesto departamental, catedráticos universidad, catedráticos escuela y titulares universidad.	<i>Output</i>
El impacto del gasto público en educación y sus efectos en el nivel de productividad en el salvador	Rodríguez Villafañe, M Constanza y B Leonel (2005)	Gasto Corriente por alumno en educación primaria Gasto porcentual por alumno <i>per cápita</i> Gasto corriente público en educación <i>per cápita</i> en dólares constantes.	alfabetismo	<i>Output - Input</i>
Análisis de la eficiencia técnica en la Educación Secundaria	Seijas Díaz (2005)	Entorno familiar, habilidades innatas y peculiares internas del estudiante, recursos o factores escolares, las características del grupo de compañeros.	matriculados	<i>Output</i>
Estudio de la eficiencia de los centros de enseñanza secundaria de la ciudad de Murcia a través del Análisis Envolverte de Datos	Juan Gómez, Fulgencio Buendía, José Solana y Josefina García (2003)	Gasto del centro por alumno matriculado, número de profesores del centro por alumno matriculado.	Número de estudiantes aprobados.	<i>Output</i>
The Efficiency of Government Expenditure: Experiences from Africa	Sanjeev Gupta y Marijn Verhoeven (2001)	Gasto <i>per cápita</i> en educación en PPP.	Alumnos inscritos en primaria alumnos inscritos en secundaria tasa de analfabetismo.	<i>Output</i>
Fuente: Elaboración propia en base a los autores mencionados.				

A partir de los artículos revisados y la literatura mencionada en el análisis del alfabetismo, la matriculación, se han seleccionado como *outputs* ya que son los principales objetivos de la política educativa de Colombia. El alfabetismo pertenece al Programa Nacional de Alfabetización, la matriculación en el Programa Matricúlate más y por último el Programa de equidad rural (matriculados). Sin embargo la matriculación y la alfabetización son problemas de todos los países, por lo que se encuentran establecidos en los Objetivos del Milenio por parte de la ONU, los cuales Colombia no ha dado cumplimiento.

Para conocer las variables después de revisada la literatura se realizó una investigación de los datos con los que se cuenta. A continuación se evidencia las variables encontradas y que en primera instancia podrían utilizarse en el modelo:

➤ Programa nacional de alfabetización

*Output:* Alfabetismo (número de alfabetizados).

*Inputs:* Número total de docentes en los cuatro niveles.

Número total de sedes educativas en los cuatro niveles.

Personal ocupado.

PIB *per cápita*.

Población total.

Población en rango escolar de 5-24 años.

Gasto público en educación.

➤ Programa matricúlate mas

*Output:* Número de alumnos matriculados en el sector oficial (total de los cuatro niveles).

*Inputs:* Número total de docentes en el sector oficial.

Número total de sedes educativas en el sector oficial.

Número total de docentes en el sector no oficial.

Número total de sedes educativas en el sector no oficial.

PIB *per cápita*.

Población total.

Población en rango escolar de 5-24 años.

Gasto público en educación.

➤ Programa de equidad rural

*Output:* Matriculación urbana y rural.

*Inputs:* Número total de docentes en zona rural.

Número total de sedes educativas en zona rural.

Número total de docentes en zona urbana.

Número total de sedes educativas en zona urbana.

Personal ocupado.

PIB *per cápita*.

Población total.

Población en rango escolar de 5-24 años.

Gasto público en educación.

#### 4.1.2. Análisis factorial: Reducción de datos

➤ Fundamentos teóricos del análisis factorial

El análisis factorial es una técnica de reducción de datos que sirve para encontrar grupos homogéneos a partir de un conjunto numeroso de variables. Los grupos homogéneos se forman con variables que correlacionan mucho entre si y procurando, que unos grupos sean independientes de otros (Montoya, 2007).

El análisis factorial consta de cuatro etapas: el cálculo de una matriz de correlaciones capaz de expresar la variabilidad conjunta de todas las variables, la extracción del número óptimo de factores, la rotación de la solución para facilitar su interpretación y la estimación de las puntuaciones de los sujetos en las nuevas variables. Para elaborar el procedimiento de análisis factorial es necesario tomar decisiones en cada una de las fases (Castañeda, 2010; Montoya, 2007).

En la matriz de correlaciones Espejel (2011) señala que se debe considerar que si las correlaciones entre los indicadores (variable dependiente e independiente) son aquellas que resultarán poco



probable que se originen factores comunes, por lo que sugiere que por lo menos debe existir un coeficiente de correlación significativo en la matriz.

Una vez realizada esta etapa se extrae la medida de adecuación KMO (Kaiser-Meyer-Olkin), la cual contrasta si las correlaciones parciales entre las variables son suficientemente pequeñas. El estadístico KMO varía entre 0 y 1, los valores menores de 0.5 indican que el análisis factorial no debe ser utilizado con los datos que se están analizando. También se debe realizar una prueba de Bartlett, que contrastan las hipótesis nulas de que la matriz de correlaciones es una matriz de identidad. Asumiendo que los datos provienen de una distribución normal multivariante el estadístico de Bartlett se distribuye aproximadamente según el modelo de probabilidad *chi-cuadrado* y es una transformación del determinante de la matriz de correlaciones. Si el nivel de significancia es superior a 0.05 no se puede rechazar la hipótesis nula de esfericidad y consecuentemente no se puede asegurar que el modelo factorial sea adecuado para explicar los datos (Espejel, 2010; Parra, 2011).

Para corroborar los resultados de KMO y de Bartlett el análisis factorial lleva a cabo el *Análisis Anti-imagen* a partir de la determinación de una matriz, la cual es el negativo de la correlación parcial entre dos variables. De esta forma, si la matriz de correlaciones anti-imagen contiene una gran proporción de coeficientes elevados se dice que el modelo factorial no es adecuado. Una vez realizadas estas fases es necesario calcular la tabla de comunalidades, que recoge una estimación inicial de las comunalidades de las variables (Franquet, 2008; Ibarra, 2010 y UCM, 2011).

Concluida la estimación de las comunalidades se da paso a la formación de la tabla de porcentajes de varianza explicada. Esta tabla ofrece un listado de los autovalores de la matriz varianza-covarianza y del porcentaje de varianza que representa cada uno. Los autovalores expresan la cantidad de la varianza total que está explicada por cada factor, y los porcentajes de varianza explicada asociados a cada factor se obtienen dividiendo su correspondiente autovalor por la suma de los autovalores.

Realizadas todas las pruebas se consigue la solución factorial para el modelo, esta solución contiene las correlaciones entre las variables originales o saturaciones y cada uno de los factores. Por lo

tanto, agrupa las variables en factores destacando aquellos que son los más adecuados para representar cada agente, y que por lo tanto son las variables a tomar en cuenta en el modelo (Espejel 2011; Franquet, 2008 y Ibarra, 2010).

➤ Reducción de datos

El proceso de reducción de datos se realizó para cada programa quedando de la siguiente manera:

➤ Programa nacional de alfabetización

Después de varios ajustes, la matriz de correlación para la variable alfabetismo (ver cuadro 2A del anexo) muestra que los *inputs* con el cual se debe trabajar son los docentes y sedes educativas.

La prueba de KMO y esfericidad de Bartlett. En donde el resultado es un valor mayor al 0.63 en la prueba de KMO, lo que significa que al aplicar el análisis factorial es adecuado. Esto se afirma con la prueba de Bartlett el cual tuvo un nivel de significancia de .000 como lo se observa en el cuadro 3A del anexo.

En la tabla de comunalidades se observa que tanto se explica cada variable (ver cuadro 4A del anexo). Los dos indicadores que tienen mayor peso son los docentes 0.81 y las sedes educativas 0.73.

Por último en la tabla de varianzas total (ver cuadro 5A del anexo) se observa que el porcentaje de varianzas se encuentra por arriba del 56% por lo que las tres variables tienen un peso importante en la relación con alfabetismo.

➤ Programa matricúlate más

Las variables que explican la variable dependiente son, los docentes sector oficial y las sedes educativas sector oficial como se puede observar en el cuadro 6A del anexo.

La prueba de KMO y esfericidad de Bartlett. En donde el resultado es un valor mayor al 0.64 en la prueba de KMO, lo que significa que al aplicar el análisis factorial es adecuado. Esto se afirma con la prueba de Bartlett el cual tuvo un nivel de significancia de 0.00 como lo se aprecia en el cuadro 7A del anexo.

En la tabla de comunalidades se observa que tanto se explica cada variable (ver cuadro 8A del anexo). Los dos indicadores que tienen mayor peso son los docentes 0.82 y las sedes educativas 0.80.

Por último en la tabla de varianza total (ver cuadro 9A del anexo) se observa que el porcentaje de varianza se encuentra por arriba del 90% por lo que las tres variables tienen un peso importante en la relación con la matriculación.

Para el caso del sector no oficial identificadas las correlaciones entre las variables aquellos indicadores que explican el comportamiento de la variable dependiente, quedando como variables independientes son: docentes sector no oficias, sedes educativas sector no oficial (ver cuadro 10A del anexo)

La prueba de KMO y esfericidad de Bartlett. En donde el resultado es un valor mayor al 0.67 en la prueba de KMO, lo que significa que al aplicar el análisis factorial es adecuado. Esto se afirma con la prueba de Bartlett el cual tuvo un nivel de significancia de 0.00 como se observa en el cuadro 11A del anexo.

En la tabla de comunalidades se observa que tanto se explica cada variable (ver cuadro 12A del anexo). Los dos indicadores que tienen mayor peso son los docentes sector oficial 0.90 y las sedes educativas no oficiales 0.87.

Por último en la tabla de varianza total (ver cuadro 13A del anexo) se observa que el porcentaje de varianza se encuentra por arriba del 50% por lo que las dos variables tienen un peso importante en la relación con la matriculación.

➤ Programa de equidad rural

Una vez identificadas las correlaciones entre las variables (ver cuadro 14A del anexo), el modelo fue ajustado, dejando solamente aquellos indicadores que explicaran el comportamiento de la variable dependiente o incidieran significativamente, quedando como las variables independientes de la zona urbana: docentes urbanos y sedes educativas urbanas.

La prueba de KMO y esfericidad de Bartlett. En donde el resultado es un valor mayor al 0.5 en la prueba de KMO, lo que significa que al aplicar el análisis factorial es adecuado. Esto se afirma con la prueba de Bartlett el cual tuvo un nivel de significancia de 0.00 como se aprecia en el cuadro 15A del anexo.

En la tabla de comunalidades se observa que tanto se explica cada variable (ver cuadro 16A del anexo). Los dos indicadores que tienen mayor peso son los docentes en el sector urbano con 0.92 y las sedes educativas en el sector urbano con 0.90.

Por último en la tabla de varianzas totales (ver cuadro 17A del anexo) se comprueba que las tres primeras variables del cuadro (docentes urbanos, sedes educativas urbanas y PIB *per cápita*) representan un 96% de la varianzas totales, por lo cual son representativas.

Para el caso de la zona rural una vez realizados varios ajustes e identificadas las correlaciones entre las variables aquellos indicadores que explican el comportamiento de la variable dependiente, quedando como variables independientes son: docentes rurales, sedes educativas rurales (ver cuadro 18A del anexo).

En la prueba de KMO y esfericidad de Bartlett se pasan adecuadamente. En donde el resultado es un valor mayor al 0.5 en la prueba de KMO. Esto se afirma con la prueba de Bartlett el cual tuvo un nivel de significancia de .000 como se evidencia en el cuadro 19A del anexo.

En la tabla de comunalidades se observa que tanto se explica cada variable (ver cuadro 20A del anexo). Los dos indicadores que tienen mayor peso son los docentes en el sector rural con 0.94 y el PIB *per cápita* 0.94.

Por último en la tabla de varianzas total (ver cuadro 21A del anexo) se comprueba que las tres primeras variables del cuadro (docentes rurales, sedes educativas rurales y PIB *per cápita*) representan un 90% de la varianzas total, por lo cual son representativas.

#### **4.1.3. Fuentes de información**

La información estadística que se utilizó para el modelo (*outputs* e *inputs*) fue posible obtenerla a través de las bases estadísticas del Departamento Nacional de Estadística de Colombia (DANE), La Gran Encuesta Continua de Hogares (GECH), la Encuesta Continua de Hogares (ECH), el Banco de la República de Colombia, el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP).

#### **4.2. Características del modelo DEA**

En el presente subapartado se especifican las DMUs que se utilizaron para desarrollar el modelo DEA. En segunda instancia se presentan los *inputs* y *outputs* seleccionados para cada programa educativo a partir del análisis factorial y por último el tipo y orientación de los modelos DEA por programa educativo.

##### **4.2.1. Definición de la DMUs por programa educativo.**

###### ➤ Programa nacional de alfabetización

Las DMUs que se utilizaron para el programa nacional de alfabetización fueron veinte cuatro departamentos, esto debido a que la Gran Encuesta Continua de Hogares no tiene cobertura en los demás departamentos:

Antioquia, Atlántico, Bogotá D.C., Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Cauca, Cesar, Córdoba, Chocó, Cundinamarca, Huila, La Guajira, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Santander, Sucre, Tolima y Valle.

➤ Programa matricúlate mas

Las DMUs que se emplearon en el programa matricúlate más fueron los treinta y tres departamentos de Colombia:

Amazonas, Antioquia, Arauca, Atlántico, Bogotá D.C, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Casanare, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Guainía, Guaviare, Huila, La Guajira, Magdalena, Meta, Nariño, Norte Santander, Putumayo, Quindío, Risaralda, San Andrés, Santander, Sucre, Tolima, Valle.

➤ Programa equidad rural

Las DMUs que se emplearon en el programa de equidad rural fueron los treinta y tres departamentos de Colombia:

Amazonas, Antioquia, Arauca, Atlántico, Bogotá D.C, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Casanare, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Guainía, Guaviare, Huila, La Guajira, Magdalena, Meta, Nariño, Norte Santander, Putumayo, Quindío, Risaralda, San Andrés, Santander, Sucre, Tolima, Valle.

#### **4.2.2. *Inputs* y *Outputs* de los modelos DEA por programa educativo.**

Al realizar la revisión de la literatura de los diversos artículos relacionados con la medición de la eficiencia en el sector educativo con la metodología DEA, se concluyó que para esta investigación el modelo estaría orientado hacia los *outputs*, con lo que conoceremos el máximo de salidas (productos) que se pueden conseguir con los *inputs* (recursos) utilizados. La mayoría de investigaciones que emplean el análisis DEA en el sector educativo utilizan el *output* orientado,

debido a que algunos recursos que inciden en el proceso escolar pueden no ser controlables por los responsables de la política pública.

Los rendimientos serian variables con lo que la frontera de producción es flexible. Es decir, al tener como objetivo maximizar los objetivos principales de la política educativa (alfabetismo, matriculación y equidad rural), se tendrá que aumentar los docentes, las sedes educativas en el sector oficial-no oficial y en las zonas rurales y urbanas.

Las DMUs con las que se trabajaron fueron los 33 departamentos de Colombia, las variables que se utilizaron para cada programa fueron las siguientes:

➤ Programa nacional de alfabetización

*Output:* Alfabetización.

*Inputs:* Número total de docentes.

Número total de sedes educativas.

➤ Programa matricúlate mas

*Output:* Matriculados sector oficial y no oficial.

*Inputs:* Número total de docentes sector oficial.

Número total de sedes educativas sector no oficial.

Número total de sedes educativas sector oficial.

Número total de sedes educativas sector no oficial.

➤ Programa equidad rural

*Output:* Matriculados zona urbana y rural.

*Inputs:* Número total de docentes zona urbana.

Número total de sedes educativas zona urbana.

Número total de sedes educativas zona rural.

Número total de sedes educativas zona urbana.

#### 4.2.2. Tipo y orientación de los modelos DEA por programa educativo

La determinación del nivel de eficiencia de los departamentos de Colombia en la utilización de los recursos educativos de los programas nacional de alfabetización, matricúlate más y equidad rural para generar bienestar educativo implicó la elaboración de un modelo DEA por programa educativo. A continuación se explica el modelo creado:

➤ Modelo DEA empleado en cada programa ( alfabetización, matricúlate más y equidad rural)

El modelo se realizó con Rendimientos Variables a Escala, es decir, cada unidad de medida analizada es comparada con aquellas de su tamaño y no con todas las unidades presentes en el problema. Por otro lado, el estudio se encuentra orientado al *output*, dado el nivel de *inputs*, el máximo incremento proporcional de los *outputs* lo que implica para este modelo aumentar el nivel de alfabetismo con los recursos que cuenta cada uno de los departamentos. La expresión matemática 26 de este tipo de modelo es la siguiente:

$$\begin{aligned}
 & \text{Max } \phi \text{ s. a} && (26) \\
 & \left( \sum_{j=1}^I \lambda_j Y_{rj} \right) - s_r^+ = \phi y_{r0} \quad r = 1 \dots m \\
 & \left( \sum_{j=1}^I \lambda_j X_{ij} \right) - s_r^- = x_{i0} \quad i = 1 \dots m \\
 & \lambda_j, s_r^+, s_r^- \geq 0; \phi \text{ libre del signo}
 \end{aligned}$$

Aquí se supone la existencia de  $n$  DMUs, cada una de las cuales puede aplicar  $m$  *inputs* para producir  $s$  *outputs*, asignándole al vector  $X_{ij}$  la cantidad de *input*  $i$  utilizado por la DMU  $j$ , mientras que el vector  $Y_{rj}$  representa la cantidad de *output*  $r$  producido por la DMU  $j$ . La variable  $\lambda_j$  indica el peso de la DMU  $j$  en la construcción de la unidad virtual de referencia respecto de la DMU  $j$ , que puede ser obtenida por la combinación lineal del resto de DMUs. Si dicha unidad virtual no puede ser conseguida, entonces la DMU para la que resuelve el sistema se considera eficiente. El escalar  $\phi$  representa la mayor expresión radial de todos los *outputs* producidos por la unidad evaluada, variando su rango entre 1 y  $\infty$ , de forma que tomará valor unitario cuando la unidad sea eficiente y valores superiores a 1 cuando sea ineficiente (Navarro, 2005; Giménez, 2000a).



### 4.3. Índice Malmquist

La construcción del Índice de Malmquist Färe *et al.* (1994), implica definir las funciones de distancia respecto a dos periodos diferentes de tiempo y calcular para cada observación la variación de la tecnología en la media geométrica de las distancias en ambos periodos. Un valor de Índice Malmquist, inferior a la unidad señalada un deterioro en la producción total de los factores, entre dos periodos, mientras que un valor superior a uno indica una mejora respecto del periodo precedente.

Sheperd (1953) y Färe *et al.* (1994), la función de distancia de *input* se define como la reducción máxima de los *inputs* manteniendo constante el nivel de *output*, dentro del conjunto de posibilidades de producción  $S$  para un periodo de referencia  $t$  se expresa matemáticamente en la fórmula 27 como:

$$D_i^t(x^t, y^t) = (\inf\{\theta: (\theta x^t, y^t) \in S^t\})^{-1} = (\sup\{\theta; (x^t / \theta, y^t) \in S^t\})^{-1} \quad (27)$$

siendo  $x$  el vector de *inputs*, y el vector *outputs*,  $\theta$  un escalar que mide la reducción proporcional en todos los *inputs* manteniendo el nivel de *output*. La construcción del Índice de Malmquist implica el definir la función de distancia respecto a dos periodos diferentes de tiempo, (en los cuales se mide el avance en productividad); uno que lo define la observación y otro que se define por el periodo de referencia de la tecnología, así:

$$D_i^t(x^{t+1}, y^{t+1}) = (\inf\{\theta: (\theta x^{t+1}, y^{t+1}) \in S^t\})^{-1} \quad (28)$$

La función de distancia  $D_i^t(x^{t+1}, y^{t+1})$  mide la reducción máxima de los *inputs* para hacer posible  $(x^{t+1}, y^{t+1})$  en el periodo de tecnología  $t$ . De forma similar se puede definir la función de distancia de la observación  $(x^t, y^t)$  en el periodo  $(t+1)$ :

$$D_i^t(x^t, y^t) = (\inf\{\theta: (\theta x^t, y^t) \in S^t\})^{-1} \quad (29)$$

El IM se sustenta en funciones de frontera que busca separar la Productividad Total de los Factores (PTF) utilizando una función que mide la distancia de una economía a su función de producción. De esta forma, el índice mide cuan cerca se encuentra un nivel de producción respecto al nivel de eficiencia técnica, dado un conjunto de factores de producción (Brown & Domínguez, 2004). La expresión matemática del índice queda de la siguiente manera en la fórmula 30:

$$M_i(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \frac{D_i^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_i^t(x^t, y^t)} \left[ \frac{D_i^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_i^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}, \frac{D_i^t(x^t, y^t)}{D_i^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{1/2} \quad (30)$$

Donde el cociente entre corchetes es la media geométrica de dos cocientes que reflejan movimientos de la frontera tecnológica entre los dos periodos  $t$  y  $t+1$ , indicando cambio tecnológico, si éste adopta un valor  $>1$  indica que ha habido progreso tecnológico, si es  $<1$  que hay regresión tecnológica y si es  $=1$  la tecnología se ha mantenido. Por su parte, el cociente fuera de los corchetes refleja la variación de la eficiencia relativa, medida como cociente entre las eficiencias entre los periodos que se consideran. Para este caso, si el cociente es  $>1$  revela una mejora en la eficiencia relativa en el periodo  $t$  al  $t+1$ , si es  $<1$  la eficiencia relativa ha empeorado y si es  $=1$  la eficiencia relativa se ha mantenido (Brown & Domínguez, 2004).

# CAPÍTULO

# 5

## LA EFICIENCIA Y PRODUCTIVIDAD EN COLOMBIA: ANÁLISIS DE RESULTADOS

**E**n este capítulo se presentan los resultados de la eficiencia en la utilización de los recursos para determinar cuál fue la incidencia de los docentes y las sedes educativas en la eficiencia de los programas educativos (alfabetismo, matricúlate más y equidad rural) en los departamentos de Colombia en el periodo 2007-2016, a partir de las mediciones DEA y del cálculo del Índice de Malmquist (IM). Dadas las características de la investigación, y como se mencionó en el capítulo 4 la eficiencia que se calculó en los modelos DEA fue con orientación al *output* y rendimientos variables a escala. De esta forma, el presente capítulo se encuentra organizado en tres subapartados en los cuales se muestran los resultados del nivel de eficiencia e IM obtenidos en cada programa educativo.

### **5.1. Eficiencia y productividad del programa nacional de alfabetización**

El cuadro 4 muestra los niveles de eficiencia de los 24 departamentos, que aplican el programa, en la utilización de los recursos educativos (docentes y sedes educativas) para incrementar la población alfabetizada. Los departamentos considerados como eficientes durante el periodo 2007-2016 fueron Bogotá D.C. y Quindío. Así mismo se destacan Antioquia, Atlántico, Caquetá, Córdoba, Huila, La Guajira y Santander por ser eficientes en al menos un par de años. Por otro lado, el modelo de eficiencia establece que los departamentos más ineficientes en el periodo analizado son Bolívar, Boyacá, César, Chocó, Magdalena y Sucre. Estos resultados se relacionan directamente

con el aprovechamiento de los recursos (docentes y sedes educativas) y con la capacidad que tienen los departamentos para aumentar la cantidad de población alfabeta.

En cuanto al departamento de Cundinamarca es posible señalar, que a fin de que el departamento sea eficiente en el uso de sus recursos es necesario aumentar un 30% el número total de personas que saben leer y escribir, teniendo como referencia comparativa las DMUs (Atlántico, Antioquia, Bogotá, Caquetá, Huila y Quindío) consideradas como eficientes y que comparten características similares. Sin embargo, el análisis *slacks* (holguras) señalan que no se requiere de ningún aumento del output ver cuadro 23A del anexo.

Cuadro 4 Cálculo de la eficiencia del programa nacional de alfabetización, 2007-2016										
Departamentos	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Antioquia	1	1	1	1	0.98	0.99	0.96	0.96	1	0.79
Atlántico	0.78	0.81	0.82	0.85	0.82	0.83	0.81	0.78	0.85	1
Bogotá D.C.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bolivar	0.63	0.63	0.62	0.64	0.63	0.63	0.63	0.62	0.67	0.32
Boyacá	0.58	0.58	0.58	0.58	0.55	0.57	0.53	0.59	0.54	0.36
Caldas	0.73	0.74	0.76	0.77	0.77	0.73	0.71	0.78	0.68	0.43
Caquetá	1	1	0.55	0.54	0.53	0.57	0.50	1	0.54	0.37
Cauca	0.59	0.57	0.56	0.55	0.57	0.53	0.50	0.57	0.50	0.63
César	0.59	0.57	0.55	0.55	0.54	0.56	0.53	0.50	0.49	0.34
Chocó	0.32	0.32	0.31	0.27	0.23	0.21	0.20	0.22	0.17	0.16
Cordoba	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.83
Cundinamarca	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70	0.70	0.67	0.68	0.65	0.60
Huila	0.60	0.59	0.59	0.61	0.61	0.59	0.56	0.62	0.55	1
La Guajira	1	1	0.98	0.95	0.91	0.67	0.59	0.57	0.56	0.39
Magdalena	0.53	0.54	0.55	0.56	0.56	0.53	0.53	0.51	0.51	0.44
Meta	0.72	0.73	0.72	0.69	0.67	0.63	0.61	0.62	0.59	0.37
Nariño	0.61	0.61	0.64	0.65	0.65	0.64	0.62	0.65	0.63	0.63
Norte Santa	0.57	0.58	0.59	0.63	0.63	0.61	0.58	0.56	0.55	0.44
Quindío	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Risaralda	0.81	0.83	0.83	0.80	0.78	0.76	0.73	0.79	0.75	0.85
Santander	0.69	0.69	0.68	0.70	0.69	0.66	0.65	0.71	1	0.50
Sucre	0.55	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.51	0.52	0.38
Tolima	0.65	0.63	0.61	0.61	0.61	0.59	0.56	0.60	0.57	0.46
Valle	0.84	0.82	0.83	0.84	0.82	0.83	0.81	0.87	0.89	0.67

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

### 5.1.1. Índice de Malmquist en el programa nacional de alfabetización

Los resultados del índice indicados en el cuadro 5 permiten observar que durante el periodo estudiado los departamentos incrementaron su productividad anualmente en un 1.5 %, este avance ha sido resultado principalmente del progreso tecnológico. Por otro lado, los departamentos clasificados como eficientes en aumentar el número de personas alfabetas (Bogotá D.C. y Quindío) Mostraron una evolución positiva de un año a otro. De manera particular en los departamentos de Atlántico, Bogotá D.C y Huila el IM tendió a elevarse, mientras que el IM para Caquetá y Chocó presento un decrecimiento durante los años estudiados. La mejora en la productividad en los departamentos de Quindío y Nariño fue por los cambios en las fronteras de producción como de mejoría en la eficiencia relativa. Finalmente, el estudio del IM para 18 departamentos mostró un crecimiento durante el periodo 2007-2016.

Cuadro 5 Índice Malmquist programa nacional de alfabetización, 2007-2016

Departamentos	Cambio de Eficiencia	Cambio Tecnológico	Índice Malmquist	Tipo
Antioquia	0.79	1.66	1.31	Mejora
Atlántico	1.28	2.58	3.30	Mejora
Bogotá d.c.	1.00	2.34	2.34	Mejora
Bolívar	0.50	2.88	1.44	Mejora
Boyacá	0.61	1.73	1.06	Mejora
Caldas	0.59	2.27	1.35	Mejora
Caquetá	0.37	1.99	0.74	Empeora
Cauca	1.06	1.67	1.77	Mejora
Cesar	0.57	2.44	1.39	Mejora
Chocó	0.51	3.66	1.88	Mejora
Córdoba	0.83	1.13	0.95	Empeora
Cundinamarca	0.83	1.76	1.47	Mejora
Huila	1.65	1.55	2.56	Mejora
La Guajira	0.39	2.21	0.86	Empeora
Magdalena	0.84	2.23	1.88	Mejora
Meta	0.51	2.34	1.19	Mejora
Nariño	1.03	1.68	1.74	Mejora
Norte Santander	0.77	1.77	1.37	Mejora
Quindío	1.00	1.35	1.35	Mejora
Risaralda	1.05	1.45	1.51	Mejora
Santander	0.73	1.74	1.27	Mejora
Sucre	0.70	2.16	1.50	Mejora
Tolima	0.71	1.76	1.25	Mejora
Valle	0.80	1.99	1.59	Mejora

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

Dados los anteriores resultados de los niveles de eficiencia de los 24 departamentos, que aplican el programa, se evidencia que no alcanzan el objetivo. Situación que permite concluir que los departamentos requieren aumentar y fortalecer la formación docente, mejorar y aumentar la infraestructura de las sedes educativas para alcanzar un óptimo resultado, con estos incrementos y mejoras se aumentaría el bienestar educativo, le permitirá al país en su conjunto aspirar a un mayor nivel de desarrollo económico y social así como lo sustentan los informes del PNUD (PNUD, 2015 y 2016).

Es importante resaltar que al aumentar los recursos educativos los departamentos aportarían al capital humano y a la ideología desarrollista de la educación como lo plantea Schimtz (1971); la educación proporcionaría una mayor calificación de la fuerza de trabajo que se vería reflejada en la productividad de los individuos, y a la vez en las tasas de crecimiento de la producción, que finalmente impactan en la economía, haciéndola más eficiente y contribuyendo a un efectivo desarrollo social. Sin embargo, al revisar la evidencia empírica y teórica se puede afirmar que los países ven a la educación como una mercancía de inversión y consumo donde el estado invierte en la población con el fin de conseguir determinados objetivos sociales y económicos (Carnoy, 2007).

Finalmente a partir de los postulados de Vásquez (2015), Rojas (2013), Grao e Ipiña (1996), Carnoy (2007), Schultz (1953), Villalobos y Ponce (2008), Mincer (1974), Zabala (2008), López (2011), y Moreno (2008) el estado requiere hacer un mejor uso de sus recursos educativos (docentes y sedes educativas) con el fin de aumentar el número de personas que sepan leer y escribir. Esto implica aplicar campañas para fomentar la asistencia escolar, la importancia de saber leer y escribir, ampliar el grado promedio de escolaridad de la población y con ello aumentar el alfabetismo.

## **5.2. Eficiencia y productividad del programa matricúlate más**

Se presentan en este apartado los resultados que se derivan del cálculo de la eficiencia para los 33 departamentos que aplican el programa, en la utilización de sus recursos educativos (docentes sector oficial-no oficial, sedes educativas sector oficial-no oficial) para aumentar la matriculación. Se realizaron 3 modelos, el primero para el sector oficial, el segundo para el sector no oficial y por último se relacionaron ambos sectores; De igual forma, se aborda el cálculo del IM a través del cual se obtiene la productividad total de los factores en los tres modelos.

### 5.2.1. Eficiencia sector oficial

Al realizar el cálculo de la eficiencia en el sector oficial se pudo evidenciar que los departamentos de Antioquia, Bogotá D.C. y San Andrés fueron eficientes en la utilización de los recursos (docentes del sector oficial y sedes educativas del sector oficial) durante todo el periodo de estudio. De esta manera, los departamentos anteriormente mencionados logran el objetivo del programa el cual es aumentar la matrícula en el sector oficial, mientras que Atlántico, Guainía, La Guajira, Magdalena, Vaupés y Vichada por ser eficientes en algún año del periodo de estudio. Por otro lado, los departamentos de Chocó, Guaviare y Putumayo son los que obtuvieron mayores niveles de ineficiencia (ver cuadro 6).

Tomando como referencia el departamento de Cundinamarca se puede observar en el cuadro 6 que sus niveles de ineficiencia son bajos ya que requiere en promedio aumentar el número de alumnos matriculados en el sector oficial en un 2% , en comparación a Antioquia, Bogotá D.C y San Andrés que son su grupo de referencia. Asimismo, se puede observar que los departamentos ineficientes son los mismos que el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2016) determina como aquellos que cuentan con el menor número de docentes en las sedes educativas y su gasto en educación es bajo (ver gráfica 17). En cuanto a los *slacks* no se requiere de ningún aumento ver cuadro 25A y 25B del anexo. Sin embargo, los departamentos de forma adicional requieren hacer un mejor uso de las sedes educativas y de la capacidad instalada, brindar mayor formación docente (capacitación docente) con el fin de alcanzar un avance óptimo en sus resultados de eficiencia.

Dados los anteriores resultados, se concluye que los 33 departamentos no cumplen el objetivo de aumentar la matriculación; los departamentos requieren aprovechar mejor sus recursos educativos, aplicar campañas para fomentar la matriculación y la asistencia escolar. Esto último implicaría una mejora en los indicadores educativos del país y el alcance del objetivo del programa. Tomando como referencia el postulado de Grao e Ipiña (1996), el factor educación implica efectos socioeconómicos, calidad de vida, aumento en el acceso de oportunidades siempre y cuando el estado provea los recursos necesarios para que la sociedad goce de esas oportunidades. Por lo tanto el sector oficial debería ser más eficiente en la utilización de los recursos educativos a partir de los postulados de Carnoy (2007), Schultz (1953), Vásquez (2015), Rojas (2013), Grao e Ipiña (1996), Villalobos y Ponce (2008), López (2011), Moreno (2008), Mincer (1974), Zabala (2008), y Tiana

(2002) y desde las investigaciones realizadas por Garzón (2011), Martín (2006), y Díaz (2005) al utilizar eficientemente los recursos se aumentaría la matrícula, se alcanzaría el objetivo del programa y se potenciaría la aplicación de lineamientos constitucionales en materia social, aumentando las posibilidades de estudio para las clases desfavorecidas.

Cuadro 6 Cálculo de la eficiencia del programa matricúlate más (sector oficial), 2007-2016

Departamentos	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Amazonas	0.81	0.05	0.81	0.83	0.85	0.87	0.85	0.76	0.80	0.92
Antioquia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Arauca	0.76	0.14	0.79	0.79	0.86	0.86	0.84	0.77	0.78	0.78
Atlántico	0.89	1	0.96	0.95	0.98	1	1	1	1	1
Bogotá D.C.	1	0.45	1	1	1	1	1	1	1	1
Bolívar	0.81	0.29	0.86	0.87	0.86	0.92	0.91	0.91	0.89	0.89
Boyacá	0.83	0.23	0.75	0.76	0.72	0.82	0.79	0.72	0.66	0.67
Caldas	0.79	0.16	0.79	0.82	0.87	0.85	0.81	0.74	0.63	0.63
Caquetá	0.77	0.16	0.74	0.75	0.81	0.88	0.80	0.60	0.56	0.54
Casanare	0.72	0.61	0.77	0.77	0.78	0.81	0.77	0.88	0.82	0.80
Cauca	0.77	0.26	0.72	0.72	0.78	0.75	0.74	0.62	0.60	0.63
César	0.92	0.17	0.86	0.87	0.91	0.99	0.97	0.92	0.84	0.90
Chocó	0.75	0.71	0.69	0.65	0.66	0.76	0.81	0.51	0.60	0.65
Córdoba	0.92	0.48	0.93	0.89	0.94	0.98	0.97	0.92	0.84	0.84
Cundinamarca	0.92	0.90	0.88	0.89	0.90	0.91	0.91	0.97	0.88	0.87
Guainía	0.96	1	0.81	0.77	0.85	0.76	0.75	0.71	0.39	0.77
Guaviare	0.60	0.67	0.73	0.80	0.82	0.84	0.76	0.53	0.52	0.62
Huila	0.90	0.22	0.86	0.90	0.93	0.93	0.90	0.72	0.66	0.65
La Guajira	1	0.56	1	1	1	0.97	0.89	0.65	0.63	0.80
Magdalena	0.78	0.20	0.87	0.91	0.93	0.96	1	0.95	0.85	0.85
Meta	0.95	0.57	0.93	0.91	0.95	0.96	0.96	0.90	0.88	0.85
Nariño	0.75	0.29	0.78	0.76	0.81	0.82	0.81	0.77	0.68	0.69
Norte Santa	0.81	0.10	0.79	0.87	0.90	0.94	0.96	0.77	0.76	0.76
Putumayo	0.66	0.22	0.64	0.70	0.76	0.82	0.77	0.59	0.54	0.57
Quindío	0.82	0.34	0.82	0.86	0.91	0.95	0.94	0.99	0.86	0.80
Risaralda	0.84	0.02	0.82	0.81	0.83	0.85	0.83	0.86	0.81	0.80
San Andrés	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Santander	0.85	0.41	0.79	0.85	0.85	0.87	0.80	0.81	1	0.75
Sucre	0.87	0.32	0.92	0.90	0.93	0.93	0.91	0.89	0.83	0.86
Tolima	0.86	0.35	0.88	0.88	0.88	0.88	0.86	0.76	0.68	0.68
Valle	0.92	0.60	0.91	0.91	0.92	0.92	0.92	1	0.93	0.94
Vaupés	1	1	1	1	0.81	0.83	0.86	0.69	0.73	0.79
Vichada	1	0.05	1	1	1	1	1	0.72	0.82	0.55

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.



### 5.2.2. Índice de Malmquist en el programa matricúlate más (sector oficial)

Los resultados del IM expresados en el cuadro 7 muestran que en el caso de los departamentos clasificados como eficientes para incrementar la matriculación (Antioquia, Bogotá D.C. y San Andrés) tuvieron una evolución positiva. De manera particular, es posible observar que el IM de Atlántico, Amazonas, aumentó durante el periodo estudiado debido al cambio tecnológico y aumento de la eficiencia relativa; situación opuesta a la que se observó en los departamentos de Caquetá, Putumayo, La Guajira, Santander y Vichada ya que el IM decreció durante el periodo investigado debido al bajo cambio tecnológico que presentaron en el periodo de 2007-2016.

Cuadro 7 Índice Malmquist programa matricúlate más (sector oficial), 2007-2016

Departamentos	Cambio de Eficiencia	Cambio Tecnológico	Índice Malmquist	Tipo
Amazonas	1.133	1.035	1.17	Mejora
Antioquia	1.000	0.902	0.90	Empeora
Arauca	1.024	0.909	0.93	Empeora
Atlántico	1.128	1.773	2.00	Mejora
Bogotá D.C.	1.000	2.102	2.10	Mejora
Bolívar	1.098	0.991	1.08	Mejora
Boyacá	0.808	0.921	0.74	Empeora
Caldas	0.793	0.916	0.72	Empeora
Caquetá	0.696	0.888	0.61	Empeora
Casanare	1.103	0.914	1.00	Igual
Cauca	0.815	0.937	0.76	Empeora
Cesar	0.976	0.936	0.91	Empeora
Chocó	0.861	0.903	0.77	Empeora
Córdoba	0.915	0.943	0.86	Empeora
Cundinamarca	0.949	0.918	0.87	Empeora
Guainía	0.810	1.264	1.02	Mejora
Guaviare	1.034	1.008	1.04	Mejora
Huila	0.725	0.926	0.67	Empeora
La Guajira	0.799	0.963	0.76	Empeora
Magdalena	1.086	0.977	1.06	Mejora
Meta	0.899	0.917	0.82	Empeora
Nariño	0.926	0.925	0.85	Empeora
Norte Santander	0.934	0.928	0.86	Empeora
Putumayo	0.859	0.892	0.76	Empeora
Quindío	0.977	1.087	1.062	Mejora
Risaralda	0.950	0.952	0.90	Empeora
San Andrés	1.000	1.090	1.09	Mejora
Santander	0.882	0.924	0.81	Empeora
Sucre	0.997	0.969	0.96	Empeora
Tolima	0.792	0.932	0.73	Empeora
Valle	1.023	0.922	0.94	Empeora
Vaupés	0.789	1.261	0.99	Empeora
Vichada	0.552	1.038	0.57	Empeora

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

En el cuadro 7 se puede observar que el comportamiento del índice anteriormente mencionado se debió en el caso de Bolívar, Quindío y San Andrés por modificaciones en la eficiencia relativa. Mientras que para Casanare la existencia de productividad fue a causa de cambios en la eficiencia relativa por la presencia del progreso tecnológico.

### **5.2.3. Eficiencia sector no oficial**

En el cuadro 8 muestra que los niveles de eficiencia en los departamentos que conforman el país es baja, ya que 16 departamentos fueron clasificados como ineficientes en la utilización de sus recursos educativos (docentes y sedes educativas) para aumentar la matriculación y cumplir con el objetivo del programa matricúlate más. Se puede apreciar en el cuadro 7 que Bogotá D.C fue el más eficiente; durante el periodo 2007-2016 lo siguen Guanía, Vaupés y San Andrés. Se destacan por ser eficientes en al menos un par de años Antioquia, Cesar, Córdoba, Guaviare, Magdalena, Tolima, Santander, Sucre y Vichada. Estos resultados corresponden con el buen aprovechamiento de los recursos educativos (docentes y sedes educativas).

En cuanto al departamento de Cundinamarca es posible señalar, que a fin de que el departamento sea eficiente en la utilización de sus recursos educativos es necesario aumentar un 5% el número de alumnos matriculados en el sector no oficial, caso contrario al departamento de Amazonas para ser eficiente debe aumentar el 30%, teniendo en cuenta que su referencia comparativa es Bogotá y Guainía. El análisis de *slacks* señala que no se requiere de ningún incremento en los *outputs* para ninguna DMU (ver cuadro del anexo 27A y 27 del anexo). De igual manera, los departamentos para ser eficientes y tener un resultado óptimo en la implementación del programa requieren brindar al docente una formación continua, capacitaciones y mejorar la infraestructura de las sedes educativas.

Por otro lado 16 departamentos no son eficientes en la utilización de sus recursos (docentes y sedes educativas). Entre ellos destacan Amazonas, Bolívar, Chocó, Norte de Santander y Putumayo; Sin embargo los departamentos ineficientes al revisar la gráfica 11 son los mismos que cuentan con un número de alumnos matriculados bajo, lo que da explicación el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2016) en los informes es que son departamentos con escasos recursos

económicos y con poca presencia del estado. Esto último implica que el estado requiere aplicar campañas para fomentar la matriculación y la asistencia escolar.

Cuadro 8 Cálculo de la eficiencia del programa matricúlate más (sector no oficial), 2007-2016

Departamentos	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Amazonas	0.73	0.44	0.74	0.70	0.69	0.80	0.75	0.69	0.62	0.70
Antioquia	0.82	1	0.83	0.84	0.80	0.84	0.75	0.81	0.87	0.93
Arauca	0.54	0.02	0.72	0.72	0.64	0.70	0.66	0.79	0.80	0.76
Atlántico	0.81	0.01	0.95	0.92	0.92	0.88	0.83	0.72	0.87	0.82
Bogotá D.C.	1	0.35	1	1	1	1	1	1	1	1
Bolívar	0.79	0.02	0.85	0.86	0.86	0.87	0.89	0.91	0.91	0.89
Boyacá	0.83	1	0.84	0.86	0.85	0.85	0.85	0.86	0.89	0.84
Caldas	0.83	0.16	0.88	0.79	0.81	0.80	0.80	0.85	0.86	0.90
Caquetá	0.23	0.10	0.36	0.38	0.44	0.51	0.70	0.91	1	0.88
Casanare	0.78	0.39	0.62	0.69	0.71	0.84	0.83	0.79	0.80	0.80
Cauca	0.76	0.02	0.73	0.74	0.70	0.69	0.68	0.80	0.79	0.80
César	0.83	0.03	0.90	0.96	1	1	1	0.97	0.98	0.99
Chocó	0.99	0.13	0.53	0.72	0.57	0.64	0.82	0.90	0.96	0.95
Córdoba	1	0.17	1	1	0.98	0.96	0.96	0.97	0.97	0.95
Cundinamarca	0.97	0.90	0.96	0.96	0.91	0.92	0.88	0.92	0.91	0.89
Guainía	1	0.23	1	1	1	1	1	0.77	1	1
Guaviare	1	0.64	0.92	0.77	0.64	0.69	0.64	0.91	0.96	0.82
Huila	0.71	0.13	0.70	0.74	0.77	0.78	0.76	0.83	0.86	0.85
La Guajira	0.84	1	0.81	0.85	0.87	0.86	0.90	0.83	0.86	0.74
Magdalena	0.78	0.69	0.98	0.99	1	0.94	1	0.82	0.94	0.87
Meta	0.66	0.06	0.72	0.76	0.80	0.81	0.81	0.87	0.88	0.84
Nariño	0.72	0.27	0.74	0.83	0.78	0.71	0.75	0.78	0.93	0.94
Norte Santa	0.73	0.09	0.83	0.96	0.95	0.91	0.85	0.88	0.96	0.90
Putumayo	0.41	0.11	0.23	0.38	0.32	0.32	0.39	0.46	0.78	0.73
Quindío	0.79	0.18	0.83	0.78	0.81	0.79	0.84	0.81	0.88	0.90
Risaralda	0.77	0.00	0.78	0.77	0.74	0.74	0.69	0.68	0.80	0.87
San Andrés	1	0.08	1	1	1	1	0.99	0.90	0.81	0.92
Santander	0.70	0.13	0.75	0.83	0.83	0.78	0.79	0.83	1	0.90
Sucre	0.75	0.01	0.68	0.58	0.69	0.86	0.88	0.90	1	0.96
Tolima	0.55	1	0.70	0.71	0.71	0.76	0.76	0.81	0.83	0.83
Valle	0.75	0.18	0.70	0.68	0.67	0.63	0.62	0.64	0.69	0.80
Vaupés	0.31	0.10	1	1	0.91	1	1	1	1	1
Vichada	0.67	0.13	1	0.83	0.78	1	1	0.99	0.89	0.81

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

### 5.2.4. Índice de Malmquist del programa matricúlate más (sector no oficial)

Los resultados del IM expresados en el cuadro 9 dan como resultado que en el caso de los departamentos destacados por ser eficientes al menos un par de años en la utilización de sus recursos (Antioquia, Bogotá D.C, Boyacá, Caquetá, Cesar, Córdoba, Guania, Guaviare, Magdalena, San Andrés, Santander, Sucre, Vaupés y Vichada) mostraron una mejora en el IM, debido al cambio tecnológico y cambio en la eficiente relativa.

Cuadro 9 Índice Malmquist programa matricúlate más (sector no oficial), 2007-2016

Departamentos	Cambio de Eficiencia	Cambio Tecnológico	Índice Malmquist	Tipo
Amazonas	0.962	1.375	1.32	Mejoro
Antioquia	1.133	1.488	1.69	Mejoro
Arauca	1.401	1.341	1.88	Mejoro
Atlántico	1.010	1.494	1.51	Mejoro
Bogotá D.C.	1	1.729	1.73	Mejoro
Bolívar	1.127	1.595	1.80	Mejoro
Boyacá	1.014	1.370	1.39	Mejoro
Caldas	1.077	1.267	1.36	Mejoro
Caquetá	3.761	1.180	4.44	Mejoro
Casanare	1.028	1.283	1.32	Mejoro
Cauca	1.055	1.278	1.35	Mejoro
Cesar	1.195	1.491	1.78	Mejoro
Chocó	0.963	1.261	1.21	Mejoro
Córdoba	0.946	1.477	1.40	Mejoro
Cundinamarca	0.921	1.658	1.53	Mejoro
Guainía	1	1.158	1.16	Mejoro
Guaviare	0.823	1.036	0.85	Empeoro
Huila	1.198	1.453	1.74	Mejoro
La Guajira	0.873	1.481	1.29	Mejoro
Magdalena	1.110	1.348	1.50	Mejoro
Meta	1.272	1.366	1.74	Mejoro
Nariño	1.300	1.318	1.71	Mejoro
Norte Santander	1.241	1.340	1.66	Mejoro
Putumayo	1.783	1.100	1.96	Mejoro
Quindío	1.149	1.700	1.95	Mejoro
Risaralda	1.126	1.209	1.36	Mejoro
San Andrés	0.923	1.817	1.68	Mejoro
Santander	1.292	1.411	1.82	Mejoro
Sucre	1.278	1.319	1.69	Mejoro
Tolima	1.513	1.251	1.89	Mejoro
Valle	1.058	1.360	1.44	Mejoro
Vaupés	3.269	1.703	5.57	Mejoro
Vichada	1.203	1.221	1.47	Mejoro

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea

De manera particular, el departamento de Caquetá y Vaupés presentaron un mayor crecimiento debido a las modificaciones en la eficiencia relativa y el cambio tecnológico. Finalmente, el departamento del Guaviare tuvo un decrecimiento en su productividad debido a sus resultados en el cambio tecnológico.

Desde los postulados teóricos de las teorías de la educación Rojas (2003), la economía de la educación Oroval (1996), el capital humano de Schultz, Becker y Mincer (1957) y las investigaciones de Moreno (2008), Rodríguez (2009), Gómez (2003) y Tiana (2002) para alcanzar el bienestar el estado debe brindar a la sociedad un conjunto de factores que participen en su calidad de vida y que hacen que su existencia posea todos aquellos elementos que den lugar a la tranquilidad y satisfacción, es por esto que el estado como ente proveedor de recursos y bienestar debe invertir en el sector educativo como lo plantea Schutz (1953), Puelles (2002), Luzuriaga (1971) y Múnevar (2017) el valor económico de la educación se basa no solo en que las personas tienen que potencializar sus capacidades como productoras y consumidoras mediante la inversión sino también mediante los recursos económicos que brinda el estado; es por eso que se deben crear incentivos para la sociedad con el fin de que entiendan el valor de estar educados y la gran oportunidad que tienen de salir de la pobreza, mejorar su calidad de vida siendo parte del sistema educativo y convirtiéndose en el capital humano que ayude al país a aumentar sus niveles de crecimiento económico, producción y sea una sociedad más educada.

### **5.2.5. Análisis de la eficiencia de los sectores oficial y no oficial**

Al realizar el cálculo de la eficiencia del Programa Matricúlate más en ambos sectores (oficial-no oficial) se puede apreciar el cuadro 10a y 10b que el sector oficial fue eficiente con Antioquia y Bogotá D.C, de igual manera se destacan Atlántico, La Guajira, Magdalena, San Andrés, Santander, Valle y Vichada por ser eficientes en al menos un par de años. Por su parte el sector no oficial fue eficiente en al menos un par de años con tres departamentos Guania, San Andrés y Vaupés. Sin embargo, se puede apreciar que el departamento de San Andrés para ambos sectores es eficiente, lo que se podría afirmar que se utilizan adecuadamente los recursos (docentes y sedes educativas) para cumplir con el objetivo del programa (aumentar la matriculación). En cuanto a los *slacks* no se requiere de ningún aumento ver cuadro 29A, 29B y 29C.

Dados los resultados anteriores, se puede observar que los departamentos del sector no oficial requieren aumentar un 40% el número de estudiantes matriculados en el sector no oficial, ya que la mayoría de sus DMUs están por debajo de la frontera de eficiencia, mientras que el sector oficial requiere aumentar un 25% el número de estudiantes matriculados en el sector oficial. Cabe aclarar que el sector no oficial cuenta con menos cantidad de escuelas y alumnos ya que es el sector oficial (público) quien se encarga de brindar el servicio a los alumnos en la mayoría del territorio.

A partir de los resultados se puede afirmar que ni el sector oficial y no oficial alcanzan el objetivo principal del programa mediante el uso adecuado de sus recursos educativos; ambos sectores deben trabajar en el aumento de sus recursos (docentes y sedes educativas), en la formación continua docente para alcanzar un avance óptimo. Carnoy (2007), Schultz (1953), Vásquez (2015), Rojas (2013), Grao e Ipiña (1996), Villalobos y Ponce (2008), López (2011), Moreno (2008), Mincer (1974), Zabala (2008) y Tiana (2002) argumentan que para alcanzar los objetivos sociales mediante se deben aumentar todos los recursos, así mismo al analizar la teoría del capital humano se encuentra un vínculo entre la educación y la productividad teniendo como fin un incremento en la condición monetaria de la persona; al tener un mayor nivel de ingreso se mejoran las condiciones de vida, aumenta el acceso a oportunidades y el estado logra alcanzar un grado de bienestar dentro de la población.

Finalmente desde la teoría de la educación, la economía de la educación, la teoría del capital humano y la evidencia empírica reconocen que el estado debe invertir en la educación para que la sociedad aumente sus niveles de calidad de vida, aumente el desarrollo económico del país y mejoren los indicadores no solo sociales sino económicos para alcanzar ser un país con menor inequidad en el sector educativo. El estudio de López y Suárez (2011) en Bucaramanga dio como resultado que las sedes educativas oficiales eran ineficientes en la utilización de sus recursos (docentes, instituciones educativas y personal administrativo) y para alcanzar la frontera de eficiencia deben aumentar el número de docentes, construir más sedes educativas y brindar los materiales educativos.

Cuadro 10a Cálculo de la eficiencia del programa matricúlate más (sector oficial-no oficial), 2007-2016

<b>Departamentos</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Amazonas s.no	0.40	0.01	0.45	0.37	0.40	0.48	0.44	0.46	0.38	0.44
Amazonas so	0.70	0.05	0.73	0.77	0.81	0.84	0.82	0.76	0.77	0.89
Antioquia s.no	0.42	0.20	0.42	0.42	0.42	0.46	0.43	0.53	0.52	0.58
Antioquia so	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Arauca s.no	0.28	0.01	0.40	0.38	0.35	0.40	0.39	0.52	0.48	0.48
Arauca so	0.74	0.14	0.77	0.77	0.85	0.85	0.84	0.77	0.77	0.77
Atlántico s.no	0.40	0.62	0.47	0.46	0.48	0.48	0.48	0.48	0.52	0.51
Atlántico so	0.89	1.00	0.96	0.95	0.98	1	1	1	1	1
Bogotá s.no	0.58	0.09	0.56	0.56	0.58	0.59	0.61	0.68	0.65	0.69
Bogotá so	1	0.45	1	1	1	1	1	1	1	1
Bolívar s.no	0.38	0.05	0.40	0.42	0.44	0.48	0.52	0.60	0.54	0.55
Bolívar so	0.81	0.29	0.86	0.87	0.86	0.92	0.91	0.91	0.89	0.89
Boyacá s.no	0.40	0.22	0.39	0.42	0.45	0.48	0.50	0.57	0.53	0.53
Boyacá so	0.83	0.23	0.75	0.76	0.72	0.82	0.79	0.72	0.66	0.67
Caldas s.no	0.41	0.01	0.42	0.39	0.43	0.46	0.47	0.56	0.52	0.56
Caldas so	0.79	0.16	0.79	0.82	0.87	0.85	0.81	0.74	0.63	0.62
Caquetá s.no	0.12	0.01	0.18	0.19	0.23	0.29	0.41	0.60	0.60	0.55
Caquetá so	0.77	0.16	0.74	0.75	0.80	0.88	0.80	0.60	0.56	0.53
Casanare s.no	0.39	0.07	0.31	0.35	0.38	0.48	0.49	0.52	0.48	0.50
Casanare so	0.72	0.61	0.77	0.76	0.77	0.81	0.77	0.88	0.81	0.79
Cauca s.no	0.37	0.09	0.35	0.36	0.37	0.40	0.40	0.53	0.47	0.50
Cauca so	0.77	0.26	0.72	0.72	0.78	0.75	0.74	0.62	0.60	0.63
Cesar s.no	0.40	0.01	0.44	0.47	0.53	0.57	0.58	0.64	0.59	0.62
Cesar so	0.92	0.17	0.86	0.87	0.91	0.99	0.97	0.92	0.84	0.89
Choco s.no	0.52	0.19	0.30	0.33	0.32	0.37	0.49	0.60	0.59	0.60
Choco so	0.75	0.71	0.69	0.65	0.66	0.76	0.81	0.51	0.59	0.65
Córdoba s.no	0.50	0.33	0.50	0.50	0.51	0.54	0.56	0.64	0.58	0.59
Córdoba so	0.92	0.48	0.93	0.89	0.94	0.98	0.97	0.92	0.84	0.84
Cundinamarca s.no	0.48	0.00	0.47	0.47	0.48	0.50	0.51	0.60	0.54	0.55
Cundinamarca so	0.92	0.01	0.88	0.89	0.90	0.91	0.91	0.97	0.88	0.87
Guainía s.no	1	1	1	1	1	1	1	0.69	1	1
Guainía so	0.66	0.07	0.63	0.66	0.74	0.72	0.70	0.70	0.37	0.74
Guaviare s.no	0.64	0.69	0.58	0.43	0.37	0.41	0.38	0.61	0.60	0.53
Guaviare so	0.53	0.67	0.69	0.74	0.80	0.84	0.76	0.52	0.50	0.60
Huila s.no	0.34	0.03	0.34	0.36	0.41	0.45	0.44	0.55	0.52	0.53
Huila so	0.90	0.22	0.86	0.90	0.93	0.93	0.90	0.72	0.66	0.65

Nota: s.no = sector no oficial y so= sector oficial.

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

Cuadro 10b Cálculo de la eficiencia del programa matricúlate más (sector oficial- no oficial), 2007-2016

Departamentos	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
La Guajira s.no	0.41	0.14	0.40	0.43	0.45	0.50	0.53	0.55	0.51	0.46
La Guajira so	1	0.56	1	1	1	0.97	0.89	0.65	0.63	0.80
Magdalena s.no	0.37	0.05	0.46	0.48	0.52	0.52	0.59	0.54	0.56	0.54
Magdalena so	0.78	0.20	0.87	0.91	0.93	0.95	1	0.95	0.85	0.85
Meta s.no	0.32	0.06	0.34	0.37	0.42	0.46	0.47	0.57	0.52	0.52
Meta so	0.95	0.57	0.93	0.91	0.95	0.96	0.96	0.90	0.88	0.85
Nariño s.no	0.36	0.09	0.37	0.41	0.41	0.41	0.44	0.51	0.56	0.59
Nariño so	0.75	0.29	0.78	0.76	0.81	0.82	0.81	0.77	0.68	0.69
Norte de santa.no	0.35	0.00	0.38	0.47	0.50	0.51	0.49	0.58	0.58	0.56
Norte de santan so	0.81	0.10	0.79	0.87	0.90	0.94	0.96	0.77	0.76	0.76
Putumayo s.no	0.21	0.07	0.14	0.21	0.17	0.18	0.23	0.30	0.47	0.46
Putumayo so	0.66	0.22	0.64	0.70	0.76	0.82	0.77	0.59	0.54	0.57
Quindío s.no	0.39	0.07	0.42	0.39	0.43	0.45	0.49	0.54	0.52	0.56
Quindío so	0.82	0.34	0.82	0.85	0.90	0.95	0.93	0.99	0.86	0.80
Risaralda s.no	0.37	0.01	0.37	0.37	0.39	0.42	0.40	0.45	0.48	0.54
Risaralda so	0.84	0.02	0.82	0.81	0.83	0.85	0.83	0.86	0.81	0.79
San Andrés s.no	0.52	1	0.65	0.58	0.59	0.59	0.58	0.60	0.48	0.49
San Andrés so	0.78	1	0.78	0.84	0.83	0.92	0.89	0.99	0.91	0.94
Santander s.no	0.33	0.11	0.35	0.39	0.42	0.43	0.45	0.55	0.60	0.56
Santander so	0.85	0.41	0.79	0.85	0.85	0.87	0.80	0.81	1	0.75
Sucre so	0.87	0.32	0.92	0.90	0.93	0.93	0.91	0.88	0.83	0.86
Sucre s.no	0.37	0.05	0.33	0.29	0.36	0.49	0.51	0.59	0.60	0.60
Tolima s.no	0.26	0.07	0.32	0.34	0.37	0.43	0.44	0.54	0.49	0.52
Tolima so	0.86	0.35	0.88	0.88	0.88	0.88	0.86	0.76	0.68	0.68
Valle s.no	0.38	0.24	0.35	0.34	0.35	0.34	0.35	0.42	0.43	0.51
Valle so	0.92	0.60	0.91	0.91	0.92	0.92	0.92	1	0.93	0.94
Vaupés s.no	0.19	1	1	1	0.91	1	1	1	1	1
Vaupés so	0.68	0.03	0.68	0.71	0.70	0.77	0.77	0.68	0.68	0.75
Vichada s.no	0.48	0.02	0.91	0.56	0.54	0.76	0.78	0.73	0.59	0.54
Vichada so	0.84	0.05	0.90	0.90	0.96	0.99	1	0.71	0.78	0.54

Nota: s.no: sector no oficial y so: sector oficial.

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.



## 5.2.6. Análisis del Índice de Malmquist de los sectores oficial y no oficial

Los resultados del Índice de Malmquist expresado en el cuadro 11a y 11b dan cuenta que en el caso de los departamentos clasificados eficientes en al menos un par de años en la utilización de sus recursos en el sector oficial mostraron una evolución positiva del índice de un año a otro.

Cuadro 11a Índice de Malmquist del programa matricúlate más (sector oficial- no oficial), 2007-2016

Departamentos	Cambio de Eficiencia	Cambio Tecnológico	Índice Malmquist	Tipo
Amazonas s.no	1.116	1.040	1.16	Mejoro
Amazonas so	1.267	0.905	1.15	Mejoro
Antioquia s.no	1.375	1.044	1.44	Mejoro
Antioquia so	1	0.902	0.90	Empeoro
Arauca s.no	1.728	0.972	1.68	Mejoro
Arauca so	1.045	0.889	0.93	Empeoro
Atlántico s.no	1.270	1.047	1.33	Mejoro
Atlántico so	1.128	1.723	1.95	Mejoro
Bogotá s.no	1.193	1.267	1.51	Mejoro
Bogotá so	1	2.066	2.07	Mejoro
Bolívar s.no	1.440	1.109	1.60	Mejoro
Bolívar so	1.097	0.985	1.08	Mejoro
Boyacá s.no	1.305	0.959	1.25	Mejoro
Boyacá so	0.807	0.921	0.74	Empeoro
Caldas s.no	1.375	0.946	1.30	Mejoro
Caldas so	0.791	0.917	0.73	Empeoro
Caquetá s.no	4.703	0.940	4.42	Mejoro
Caquetá so	0.694	0.889	0.62	Empeoro
Casanare s.no	1.2897	0.954	1.23	Mejoro
Casanare so	1.105	0.909	1.01	Mejoro
Cauca s.no	1.347	0.9477	1.28	Mejoro
Cauca so	0.815	0.937	0.76	Empeoro
Cesar s.no	1.536	1.034	1.59	Mejoro
Cesar so	0.975	0.936	0.91	Empeoro
Chocó s.no	1.146	0.973	1.12	Mejoro
Chocó so	0.859	0.904	0.78	Empeoro
Córdoba s.no	1.189	1.036	1.23	Mejoro
Córdoba so	0.915	0.942	0.86	Empeoro
Cundinam s.no	1.156	1.163	1.35	Mejoro
Cundinam so	0.948	0.918	0.87	Empeoro
Guainía s.no	1	1.348	1.35	Mejoro
Guainía so	1.126	0.919	1.04	Mejoro
Guaviare s.no	0.825	0.988	0.82	Empeoro
Guaviare so	1.118	0.893	1.00	Empeoro

Nota: s.no: sector no oficial y so: sector oficial.

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

Cuadro 11b Índice de Malmquist del programa matricúlate más (sector oficial- no oficial), 2007-2016

Departamentos	Cambio de Eficiencia	Cambio Tecnológico	Índice Malmquist	Tipo
Huila s.no	1.535	1.010	1.55	Mejoro
Huila so	0.724	0.926	0.67	Empeoro
La Guajira s.no	1.109	1.035	1.15	Mejoro
La Guajira so	0.797	0.959	0.77	Empeoro
Magdalena s.no	1.443	0.955	1.38	Mejoro
Magdalena so	1.085	0.973	1.06	Mejoro
Meta s.no	1.626	0.960	1.56	Mejoro
Meta so	0.898	0.918	0.82	Empeoro
Nariño s.no	1.646	0.958	1.58	Mejoro
Nariño so	0.926	0.924	0.86	Empeoro
Norte San.no	1.611	0.954	1.54	Mejoro
Norte San so	0.933	0.928	0.87	Empeoro
Putumayo s.no	2.232	0.911	2.04	Mejoro
Putumayo so	0.859	0.889	0.76	Empeoro
Quindío s.no	1.437	1.203	1.73	Mejoro
Quindío so	0.975	1.043	1.02	Mejoro
Risaralda s.no	1.439	0.935	1.35	Mejoro
Risaralda so	0.947	0.948	0.90	Empeoro
San Andrés s.no	0.946	1.469	1.39	Mejoro
San Andrés so	1.194	1.329	1.59	Mejoro
Santander s.no	1.688	0.970	1.64	Mejoro
Santander so	0.881	0.924	0.82	Empeoro
Sucre so	0.996	0.965	0.96	Empeoro
Sucre s.no	1.632	0.954	1.56	Mejoro
Tolima s.no	1.958	0.940	1.84	Mejoro
Tolima so	0.791	0.931	0.74	Empeoro
Valle s.no	1.362	0.936	1.28	Mejoro
Valle so	1.022	0.921	0.94	Empeoro
Vaupés s.no	5.370	2.254	12.11	Mejoro
Vaupés so	1.108	0.897	0.99	Empeoro
Vichada s.no	1.119	1.203	1.35	Mejoro
Vichada so	0.640	0.893	0.57	Empeoro
Nota: s.no: sector no oficial y so: sector oficial.				
Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.				

De manera particular, los departamentos de Antioquia, La Guajira, Santander y Vichada tuvieron retrocesos durante el periodo analizado. El comportamiento del IM en el caso del sector no oficial los departamentos de Guania, San Andrés y Vaupés mostraron un incremento significativo. Finalmente, el sector que tuvo un cambio en la productividad mayor fue el sector no oficial con 32

departamentos con incrementos en el IM, por su parte el sector oficial solo alcanzo que 8 departamentos tuvieran un cambio en su productividad.

### **5.3. Eficiencia y productividad del programa de equidad rural**

Se presentan en este apartado los resultados que se derivan del cálculo de la eficiencia para los 33 departamentos que aplican el programa, en la utilización de sus recursos educativos (docentes zona rural-urbana, sedes educativas (zona rural-urbana) para generar equidad rural. Se realizaron 3 modelos, el primero para la zona rural, el segundo para la zona urbana y por último se relacionaron ambas zonas; De igual forma, se aborda el cálculo del Índice de Malmquist (IM) a través del cual se obtiene la productividad total de los factores en los tres modelos.

#### **5.3.1. Eficiencia zona rural**

El cuadro 12 muestra los niveles de eficiencia de los 33 departamentos, que aplican el programa, en la utilización de los recursos educativos (docentes y sedes educativas zona rural) para aumentar la equidad rural. Los departamentos considerados como eficientes durante el periodo 2007-2016 fueron Antioquia, Córdoba y San Andrés. De igual forma, se destacan Amazonas, Atlántico, Bogotá D.C, Bolívar, Guainía, La Guajira, Magdalena, Vaupés y Vichada por ser eficientes en al menos un par de años. Por otro lado, el modelo de eficiencia establece que los departamentos más ineficientes en el periodo analizado son Casanare, Putumayo, Quindío, Risaralda y Santander. Estos resultados se relacionan directamente con el aprovechamiento de los recursos (docentes y sedes educativas zona rural) y con la capacidad que tienen los departamentos para aumentar la cantidad de número de alumnos matriculados en la zona rural para disminuir las brechas rurales.

En cuanto a la capital de Bogotá D.C es posible señalar, que a fin de que el departamento sea eficiente en el uso de sus recursos es necesario aumentar un 20% el número de alumnos matriculados, teniendo como referencia comparativa las DMUs (Antioquia y Córdoba) consideradas como eficientes y que comparten características similares. Sin embargo, el análisis *slacks* (holguras) señalan que no se requiere de ningún aumento del *output* ver cuadro 31A del anexo. Los departamentos para obtener un óptimo resultado de manera adicional deberán mejorar

la infraestructura de las sedes educativas y aumentar las capacitaciones a los docentes (formación continua).

Cuadro 12 Cálculo de la eficiencia del programa equidad rural (zona rural), 2007-2016

Departamentos	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Amazonas	0.58	0.55	0.60	0.75	0.70	0.75	0.78	0.71	0.81	1
Antioquia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Arauca	0.50	0.53	0.61	0.48	0.74	0.77	0.82	0.48	0.47	0.68
Atlántico	0.60	0.63	0.70	0.65	0.73	0.99	1	1	1	1
Bogotá D.C.	0.39	0.48	0.55	0.55	0.58	0.81	0.89	1	0.91	0.78
Bolívar	0.87	0.86	0.89	0.90	0.83	0.91	0.90	0.98	1	1
Boyacá	0.60	0.58	0.63	0.45	0.60	0.70	0.66	0.37	0.38	0.44
Caldas	0.54	0.54	0.60	0.45	0.65	0.75	0.69	0.24	0.24	0.28
Caquetá	0.56	0.53	0.58	0.66	0.65	0.81	0.74	0.29	0.30	0.23
Casanare	0.46	0.43	0.54	0.46	0.62	0.68	0.66	0.61	0.57	0.66
Cauca	0.80	0.77	0.76	1.00	0.81	0.78	0.75	0.69	0.69	0.79
César	0.69	0.69	0.71	0.54	0.77	0.91	0.90	0.72	0.63	0.83
Chocó	0.70	0.63	0.65	0.75	0.59	0.78	0.82	0.50	0.49	0.72
Córdoba	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cundinamarca	0.70	0.68	0.70	0.70	0.71	0.71	0.73	0.90	0.90	0.99
Guainía	1	1	0.76	0.61	0.81	0.88	0.81	0.92	0.90	0.90
Guaviare	0.55	0.50	0.54	0.51	0.68	0.69	0.68	0.35	0.40	0.23
Huila	0.79	0.76	0.78	0.66	0.85	0.90	0.88	0.36	0.36	0.46
La Guajira	1	1	1	1	1	1	1	1	0.99	1
Magdalena	0.83	0.82	0.89	0.91	0.91	0.96	1	0.87	0.87	0.96
Meta	0.56	0.54	0.59	0.40	0.66	0.78	0.78	0.54	0.52	0.59
Nariño	0.70	0.69	0.75	0.80	0.77	0.75	0.78	0.68	0.70	0.74
Norte Santa	0.52	0.54	0.59	0.40	0.68	0.78	0.79	0.36	0.33	0.40
Putumayo	0.43	0.42	0.47	0.72	0.60	0.74	0.67	0.25	0.24	0.29
Quindío	0.43	0.41	0.49	0.22	0.58	0.63	0.64	0.48	0.44	0.50
Risaralda	0.55	0.54	0.60	0.46	0.61	0.72	0.68	0.58	0.58	0.66
San Andrés	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Santander	0.60	0.62	0.62	0.45	0.65	0.70	0.70	0.36	0.37	0.45
Sucre	0.70	0.71	0.75	0.71	0.77	0.84	0.85	0.89	0.86	0.99
Tolima	0.70	0.67	0.72	0.50	0.76	0.81	0.82	0.43	0.40	0.47
Valle	0.71	0.68	0.71	0.71	0.75	0.74	0.75	0.66	0.74	0.77
Vaupés	0.68	0.74	0.66	1	0.84	0.78	0.86	0.78	0.70	0.86
Vichada	0.77	0.76	0.86	1	1	1	1	0.69	0.63	0.38

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

### 5.3.2. Índice de Malmquist en el programa equidad rural (zona rural)

Los resultados del IM expresados en el cuadro 13 dan cuenta de que en el caso de los departamentos calificados como eficientes en la utilización de sus recursos educativos mostraron una evolución positiva del índice de un año a otro. De manera particular, en el caso de los departamentos de Atlántico y Bogotá D.C el IM tendió a elevarse, mientras que el IM de San Andrés permaneció constante durante el periodo analizado.

Cuadro 13 Índice de Malmquist programa equidad rural (zona rural), 2007-2016

Departamentos	Cambio de Eficiencia	Cambio Tecnológico	Índice Malmquist	Tipo
Amazonas	1.722	0.587	1.01	Mejoro
Antioquia	1	0.609	0.61	Empeoro
Arauca	1.357	0.457	0.62	Empeoro
Atlántico	1.658	1.053	1.75	Mejoro
Bogotá D.C.	2.014	1.366	2.75	Mejoro
Bolívar	1.143	0.803	0.92	Empeoro
Boyacá	0.725	0.547	0.40	Empeoro
Caldas	0.520	0.506	0.26	Empeoro
Caquetá	0.419	0.464	0.19	Empeoro
Casanare	1.449	0.423	0.61	Empeoro
Cauca	0.987	0.797	0.79	Empeoro
Cesar	1.193	0.547	0.65	Empeoro
Chocó	1.026	0.533	0.55	Empeoro
Córdoba	1	0.870	0.87	Empeoro
Cundinamarca	1.410	0.760	1.07	Mejoro
Guainía	0.902	0.786	0.71	Empeoro
Guaviare	0.418	0.594	0.25	Empeoro
Huila	0.586	0.605	0.36	Empeoro
La Guajira	1	0.647	0.65	Empeoro
Magdalena	1.154	0.743	0.86	Empeoro
Meta	1.048	0.462	0.49	Empeoro
Nariño	1.059	0.657	0.70	Empeoro
Norte Santander	0.768	0.522	0.40	Empeoro
Putumayo	0.684	0.453	0.31	Empeoro
Quindío	1.152	0.480	0.55	Empeoro
Risaralda	1.209	0.503	0.61	Empeoro
San Andrés	1	1	1.00	Igual
Santander	0.745	0.582	0.43	Empeoro
Sucre	1.413	0.652	0.92	Empeoro
Tolima	0.667	0.583	0.39	Empeoro
Valle	1.096	0.740	0.81	Empeoro
Vaupés	1.267	0.716	0.91	Empeoro
Vichada	0.493	0.572	0.28	Empeoro

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

El comportamiento del IM en el caso de Atlántico y Bogotá se debió tanto al cambio de la eficiencia relativa como al cambio tecnológico que vivieron a lo largo del periodo 2007-2016. Finalmente la productividad del Chocó debió su conducta a las modificaciones en la eficiencia relativa (ver cuadro 13).

De acuerdo a los resultados se puede afirmar que la zona rural no utiliza eficientemente los recursos educativos. Carnoy (2007), Schultz (1953), Vásquez (2015), Rojas (2013), Grao e Ipiña (1996), Villalobos y Ponce (2008), López (2011), Moreno (2008), Mincer (1974), Zabala (2008) y Tiana (2002) argumentan que para alcanzar los objetivos sociales se deben aumentar todos los recursos que involucren una mejora en la sociedad, así mismo al analizar la teoría del capital humano se encuentra un vínculo entre la educación y la productividad teniendo como fin un incremento en la condición monetaria de la persona; al tener un mayor nivel de ingreso se mejoran las condiciones de vida, aumenta el acceso a oportunidades y el estado logra alcanzar un grado de bienestar dentro de la población.

### **5.3.3. Eficiencia zona urbana**

En el caso de la zona urbana se puede observar en el cuadro 14 que los departamentos de Amazonas, Antioquia, Bogotá D.C, Guainía y Vichada son eficientes en la utilización de los recursos educativos para aumentar la equidad rural en la zona urbana durante el periodo 2007-2016. De igual forma, se destacan Casanare, Guaviare, Meta y Vaupés por ser eficientes en algunos de los años analizados. Los departamentos considerados por el modelo ineficientes son Chocó, La Guajira y Putumayo.

Los resultados de la eficiencia en el uso de los recursos educativos (docentes y sedes educativas zona urbana) en el caso de Cundinamarca muestran que el departamento para llegar a la frontera de eficiencia debe aumentar un 10% el número de alumnos matriculados, para el departamento de Córdoba se deberá aumenta en promedio un 10% también. Asimismo, los departamentos considerados eficientes también se ven reflejados en las estadísticas del DANE (2016) y el boletín del ministerio de educación nacional de Colombia (2016) como aquellos departamentos donde existen mayor cantidad de docentes en las sedes educativas y mayor cantidad de alumnos matriculados (ver gráfica 12), por otro lados los departamentos ineficientes cuentan con menor

cantidad de docentes y mayor número de alumnos matriculados. No se requieren aumentos de *slacks* ver cuadro 33A del anexo. Sin embargo, de manera adicional el estado deberá invertir en la infraestructura de las sedes educativas existentes, construir más escuelas para atender la demanda estudiantil, así mismo deberá enfocarse en la capacitación docente siendo esta continua.

Cuadro 14 Cálculo de la eficiencia del programa equidad rural (zona urbana), 2007-2016

Departamentos	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Amazonas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Antioquia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Arauca	0.90	0.88	0.90	0.90	0.90	0.90	0.85	0.91	0.89	0.89
Atlántico	0.83	0.85	0.84	0.87	0.88	0.88	0.88	0.88	0.87	0.88
Bogotá D.C.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bolívar	0.89	0.88	0.89	0.89	0.88	0.89	0.90	0.91	0.88	0.89
Boyacá	0.86	0.83	0.83	0.83	0.78	0.84	0.84	0.80	0.80	0.81
Caldas	0.81	0.82	0.88	0.89	0.92	0.85	0.85	0.85	0.82	0.83
Caquetá	0.90	0.88	0.81	0.85	0.91	0.96	0.89	0.93	0.92	0.87
Casanare	1	1	0.92	0.98	0.96	1	0.98	1	0.94	0.93
Cauca	0.85	0.81	0.82	0.81	0.83	0.77	0.80	0.81	0.81	0.81
César	0.90	0.88	0.90	0.91	0.92	0.96	0.96	0.97	0.91	0.95
Chocó	0.90	0.83	0.86	0.82	0.81	0.82	0.88	0.87	0.85	0.83
Córdoba	0.97	0.96	0.95	0.93	0.95	0.95	0.97	0.95	0.90	0.93
Cundinamarca	0.93	0.91	0.87	0.90	0.90	0.89	0.89	0.90	0.86	0.88
Guainía	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Guaviare	1	1	0.95	0.93	0.95	0.97	0.84	0.78	0.96	1
Huila	0.85	0.82	0.84	0.89	0.89	0.87	0.85	0.87	0.86	0.85
La Guajira	0.98	0.92	0.90	0.93	0.91	0.90	0.89	0.88	0.81	0.87
Magdalena	0.82	0.81	0.84	0.88	0.89	0.88	0.95	0.90	0.86	0.86
Meta	1	1	1	0.99	0.98	0.93	0.92	0.92	0.94	0.92
Nariño	0.89	0.83	0.90	0.91	0.93	0.92	0.92	0.87	0.86	0.86
Norte Santa	0.90	0.88	0.88	0.95	0.92	0.94	0.94	0.96	0.89	0.90
Putumayo	0.88	0.84	0.86	0.92	0.88	0.92	0.95	0.99	0.95	0.96
Quindío	0.85	0.86	0.91	0.93	0.95	0.94	0.94	0.93	0.91	0.96
Risaralda	0.81	0.82	0.85	0.85	0.85	0.84	0.82	0.81	0.86	0.87
San Andrés	0.77	0.91	0.88	0.95	0.84	0.87	0.84	0.80	0.86	0.82
Santander	0.84	0.81	0.80	0.84	0.83	0.81	0.83	0.84	0.82	0.83
Sucre	0.95	0.97	0.99	0.95	1.00	0.95	0.93	0.88	0.91	0.93
Tolima	0.86	0.83	0.86	0.87	0.84	0.84	0.83	0.84	0.81	0.82
Valle	0.83	0.81	0.82	0.82	0.83	0.81	0.83	0.85	0.85	0.87
Vaupés	1	1	1	1	0.79	1	1	1	1	1
Vichada	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

### 5.3.4. Índice de Malmquist del programa equidad rural (zona urbana)

Los resultados del IM expresados en el cuadro 15 dan cuenta de que en el caso de los departamentos clasificados como eficientes en la utilización adecuada de los recursos educativos mostraron una evolución positiva del índice de un año a otro debido a un aumento en el cambio tecnológico y la eficiencia relativa.

Cuadro 15 Índice de Malmquist programa equidad rural (zona urbana), 2007-2016

Departamentos	Cambio de Eficiencia	Cambio Tecnológico	Índice Malmquist	Tipo
Amazonas	1.722	0.587	1.01	Mejoro
Antioquia	1	0.609	0.61	Empeoro
Arauca	1.357	0.457	0.62	Empeoro
Atlántico	1.658	1.053	1.75	Mejoro
Bogotá D.C.	2.014	1.366	2.75	Mejoro
Bolívar	1.143	0.803	0.92	Empeoro
Boyacá	0.725	0.547	0.40	Empeoro
Caldas	0.520	0.506	0.26	Empeoro
Caquetá	0.419	0.464	0.19	Empeoro
Casanare	1.449	0.423	0.61	Empeoro
Cauca	0.987	0.797	0.79	Empeoro
Cesar	1.193	0.547	0.65	Empeoro
Chocó	1.026	0.533	0.55	Empeoro
Córdoba	1	0.870	0.87	Empeoro
Cundinamarca	1.410	0.760	1.07	Mejoro
Guainía	0.902	0.786	0.71	Empeoro
Guaviare	0.418	0.594	0.25	Empeoro
Huila	0.586	0.605	0.36	Empeoro
La Guajira	1	0.647	0.65	Empeoro
Magdalena	1.154	0.743	0.86	Empeoro
Meta	1.048	0.462	0.49	Empeoro
Nariño	1.059	0.657	0.70	Empeoro
Norte Santander	0.768	0.522	0.40	Empeoro
Putumayo	0.684	0.453	0.31	Empeoro
Quindío	1.152	0.480	0.55	Empeoro
Risaralda	1.209	0.503	0.61	Empeoro
San Andrés	1	1	1.00	Igual
Santander	0.745	0.582	0.43	Empeoro
Sucre	1.413	0.652	0.92	Empeoro
Tolima	0.667	0.583	0.39	Empeoro
Valle	1.096	0.740	0.81	Empeoro
Vaupés	1.267	0.716	0.91	Empeoro
Vichada	0.493	0.5724	0.28	Empeoro

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.



De manera particular, Atlántico y Bogotá D.C tuvieron una evolución de la productividad total de los factores la cual tuvo como causa principal el cambio en la eficiencia relativa que vivieron a lo largo del periodo 2007-2016. Situación opuesta a la que se vivió en los departamentos de Chocó, Casanare, Santander, Sucre y Vaupés ya que el Índice de Malmquist decreció durante el periodo de estudio.

Finalmente, dados los resultados anteriores, los departamentos que aplicaron el programa no alcanzan a cumplir el objetivo de generar una equidad urbana entre ellos, esto debido al no uso eficiente de sus recursos educativos. Shultz, Becker y Mincer (1959) desarrollaron la teoría del capital humano y asentaron que los factores del capital humano determinan el avance en el crecimiento económico: trabajo capacitado y acervo de ideas de una sociedad. Éstos constituyen aquello que determina el avance del crecimiento económico. Desde esta perspectiva, el trabajo capacitado crea una infraestructura productiva nacional que impulsa la producción autónoma y la inserción en el mercado; desde la revisión teórica y la evidencia empírica consultada para esta investigación los postulados de Duarte (2007), Moreno (2008), Rodríguez (2009), Gómez (2003), Tiana (2002), Puelles (2002), UNESCO (2017) y Feistein (2007) nos llevan a afirmar que para alcanzar un estado de bienestar en la población es el gobierno quien debe brindar una serie de factores que conllevan a lograr ese bienestar, así mismo una calidad de vida digna; el estado como ente proveedor de recursos debe invertir en este caso de estudio en el sector educativo.

### **5.3.5. Análisis de la eficiencia en las zonas rural y urbana**

Al realizar el cálculo de la eficiencia del programa equidad rural en ambas zonas (rural-urbana) se puede apreciar que la zona urbana fue más eficiente en al menos un par de años con 9 departamentos a destacar Amazonas, Antioquia, Bogotá D.C., Casanare, Guainía, La Guajira, Vaupés y Vichada, por su parte la zona rural fue eficiente en al menos un par de años con 2 departamentos Antioquia y Vichada. Sin embargo, se puede apreciar que el departamento de Vichada para ambos sectores es eficiente, lo que se podría afirmar que se utilizan adecuadamente los recursos (docentes y sedes educativas) para cumplir con el objetivo del programa (aumentar la equidad rural) (ver cuadro 16A-16B).

Comparando los resultados de eficiencia de las dos zonas (rural-urbana) se puede apreciar que la zona urbana es quien alcanza el objetivo principal del programa mediante el uso adecuado de sus recursos educativos en la mayoría de sus departamentos.

Cuadro 16a Cálculo de la eficiencia del programa equidad rural (zona rural- urbana), 2007-2016

Departamentos	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Amazonas zr	0.51	0.51	0.56	0.63	0.66	0.72	0.72	0.55	0.65	0.78
Amazonas zu	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Antioquia zr	1	1	0.98	0.35	0.94	0.93	0.91	0.48	0.44	0.47
Antioquia zu	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Arauca zr	0.49	0.52	0.59	0.40	0.72	0.76	0.82	0.39	0.38	0.49
Arauca zu	0.87	0.87	0.89	0.90	0.87	0.90	0.85	0.91	0.89	0.89
Atlántico zr	0.56	0.58	0.65	0.49	0.72	0.82	0.82	0.72	0.80	0.70
Atlántico zu	0.82	0.84	0.83	0.86	0.87	0.88	0.88	0.88	0.87	0.88
Bogotá zr	0.29	0.36	0.51	0.40	0.54	0.55	0.72	0.76	0.72	0.56
Bogotá zu	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bolívar zr	0.79	0.76	0.80	0.32	0.78	0.90	0.85	0.81	0.82	0.65
Bolívar zu	0.87	0.85	0.87	0.88	0.86	0.89	0.90	0.91	0.88	0.89
Boyacá zr	0.60	0.58	0.62	0.36	0.59	0.70	0.66	0.31	0.31	0.29
Boyacá zu	0.81	0.77	0.77	0.82	0.74	0.84	0.84	0.80	0.80	0.81
Caldas zr	0.54	0.54	0.59	0.34	0.65	0.74	0.69	0.20	0.20	0.19
Caldas zu	0.77	0.77	0.82	0.87	0.84	0.85	0.85	0.85	0.82	0.83
Caquetá zr	0.56	0.53	0.58	0.62	0.65	0.81	0.74	0.24	0.24	0.16
Caquetá zu	0.85	0.82	0.75	0.82	0.78	0.96	0.89	0.93	0.92	0.87
Casanare zr	0.45	0.43	0.53	0.35	0.62	0.68	0.66	0.50	0.46	0.46
Casanare zu	1	1	0.92	0.98	0.96	1	0.98	1	0.94	0.93
Cauca zr	0.72	0.69	0.68	0.93	0.73	0.73	0.72	0.49	0.46	0.48
Cauca zu	0.83	0.78	0.79	0.80	0.80	0.77	0.80	0.81	0.81	0.81
César zr	0.69	0.69	0.70	0.35	0.76	0.91	0.90	0.61	0.51	0.55
César zu	0.86	0.83	0.85	0.90	0.87	0.96	0.96	0.97	0.91	0.95
Chocó zr	0.70	0.63	0.65	0.64	0.59	0.77	0.82	0.42	0.40	0.48
Chocó zu	0.90	0.83	0.86	0.82	0.81	0.82	0.88	0.87	0.85	0.83
Córdoba zr	0.91	0.94	0.95	0.79	0.91	0.99	0.97	0.84	0.72	0.63
Córdoba zu	0.95	0.94	0.93	0.92	0.93	0.95	0.97	0.95	0.90	0.93
Cundinamarca zr	0.68	0.67	0.68	0.36	0.67	0.69	0.69	0.62	0.56	0.57
Cundinamarca zu	0.91	0.88	0.85	0.89	0.89	0.89	0.89	0.90	0.86	0.88
Guainía zr	0.66	0.77	0.64	0.57	0.72	0.76	0.71	0.69	0.72	0.72
Guainía zu	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Guaviare zr	0.49	0.47	0.51	0.50	0.64	0.69	0.68	0.28	0.32	0.18
Guaviare zu	0.97	0.97	0.92	0.93	0.89	0.97	0.84	0.78	0.96	1
Huila zr	0.79	0.76	0.77	0.53	0.83	0.89	0.88	0.30	0.29	0.31
Huila zu	0.78	0.75	0.77	0.87	0.83	0.87	0.85	0.87	0.86	0.85

Nota: zr=zona rural y zu=zona urbana

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

Finalmente, es importante resaltar que las condiciones socioeconómicas, territoriales y factores sociales influyen en la zona rural para llegar hacer eficientes en la utilización de los recursos educativos. El análisis *slacks* nos muestra que no se requiere de ningún aumento en el output (ver cuadro 35A del anexo).

Cuadro 16b Cálculo de la eficiencia del programa equidad rural (zona rural- urbana), 2007-2016

Departamentos	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
La Guajira zr	1	1	1	0.77	1	0.97	0.88	0.83	0.71	0.66
La Guajira zu	0.94	0.89	0.86	0.93	0.89	0.90	0.89	0.88	0.81	0.87
Magdalena zr	0.77	0.80	0.86	0.44	0.89	0.94	1	0.71	0.71	0.63
Magdalena zu	0.78	0.77	0.79	0.87	0.85	0.88	0.95	0.90	0.86	0.86
Meta zr	0.56	0.54	0.59	0.28	0.65	0.77	0.78	0.45	0.42	0.40
Meta zu	0.91	0.90	0.90	0.96	0.91	0.93	0.92	0.92	0.94	0.92
Nariño zr	0.70	0.68	0.74	0.66	0.74	0.75	0.76	0.57	0.52	0.48
Nariño zu	0.89	0.83	0.90	0.91	0.93	0.92	0.92	0.87	0.86	0.86
Norte de Sant zr	0.52	0.54	0.59	0.26	0.67	0.77	0.79	0.30	0.27	0.27
Norte de Sant zu	0.85	0.83	0.84	0.93	0.88	0.93	0.94	0.96	0.89	0.90
Putumayo zr	0.43	0.42	0.46	0.68	0.60	0.73	0.67	0.21	0.20	0.20
Putumayo zu	0.88	0.84	0.86	0.92	0.87	0.92	0.95	0.99	0.95	0.96
Quindío zr	0.41	0.40	0.47	0.17	0.57	0.62	0.64	0.38	0.36	0.36
Quindío zu	0.84	0.83	0.88	0.92	0.90	0.94	0.94	0.93	0.91	0.96
Risaralda zr	0.55	0.54	0.59	0.28	0.61	0.72	0.68	0.48	0.48	0.45
Risaralda zu	0.78	0.78	0.79	0.83	0.79	0.83	0.82	0.81	0.86	0.87
San Andrés zr	0.60	0.68	0.76	0.52	0.74	0.76	0.73	0.76	0.80	0.86
San Andrés zu	0.74	0.90	0.86	0.95	0.82	0.87	0.84	0.80	0.86	0.82
Santander zr	0.60	0.62	0.61	0.25	0.63	0.70	0.69	0.30	0.29	0.29
Santander zu	0.81	0.78	0.78	0.84	0.81	0.81	0.83	0.84	0.82	0.83
Sucre zr	0.69	0.69	0.74	0.49	0.76	0.83	0.82	0.74	0.67	0.66
Sucre zu	0.89	0.90	0.92	0.94	0.92	0.95	0.93	0.88	0.91	0.93
Tolima zr	0.70	0.67	0.71	0.38	0.74	0.81	0.81	0.36	0.33	0.31
Tolima zu	0.81	0.78	0.81	0.85	0.81	0.84	0.83	0.84	0.81	0.82
Valle zr	0.68	0.63	0.69	0.21	0.72	0.73	0.73	0.55	0.57	0.50
Valle zu	0.83	0.81	0.82	0.82	0.83	0.81	0.83	0.85	0.85	0.87
Vaupés zr	0.52	0.62	0.58	1	0.71	0.70	0.72	0.58	0.56	0.69
Vaupés zu	1	1	1	1	0.79	1	1	1	1	1
Vichada zr	0.67	0.70	0.80	1	0.93	1	1	0.53	0.51	0.29
Vichada zu	0.99	0.98	1	1	1	1	1	1	1	1

Nota: zr=zona rural y zu=zona urbana

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

### 5.3.6. Índice de Malmquist en el programa equidad rural (zona rural-urbana)

Los resultados del IM expresados en el cuadro 17a y 17b dan cuenta que en el caso de los departamentos clasificados eficientes en al menos un par de años en la utilización de sus recursos en la zona urbana mostraron una evolución positiva del índice de un año a otro.

Cuadro 17a Índice de Malmquist programa equidad rural (zona rural- urbana), 2007-2016

Departamentos	Cambio de Eficiencia	Cambio Tecnológico	Índice Malmquist	Tipo
Amazonas zr	1.527	0.655	1.00	Igual
Amazonas zu	1	1.062	1.06	Mejoro
Antioquia zr	0.467	0.952	0.45	Empeoro
Antioquia zu	1	1.538	1.54	Mejoro
Arauca zr	1.008	0.616	0.62	Empeoro
Arauca zu	1.023	1.383	1.42	Mejoro
Atlántico zr	1.248	1.117	1.40	Mejoro
Atlántico zu	1.085	1.467	1.59	Mejoro
Bogotá D.C zr	1.901	1.239	2.36	Mejoro
Bogotá D.C zu	1	1.481	1.48	Mejoro
Bolívar zr	0.821	0.874	0.72	Empeoro
Bolívar zu	1.02	1.480	1.51	Mejoro
Boyacá zr	0.481	0.813	0.39	Empeoro
Boyacá zu	1.001	1.287	1.29	Mejoro
Caldas zr	0.351	0.730	0.26	Empeoro
Caldas zu	1.073	1.292	1.39	Mejoro
Caquetá zr	0.285	0.683	0.20	Empeoro
Caquetá zu	1.023	1.399	1.43	Mejoro
Casanare zr	1.013	0.604	0.61	Empeoro
Casanare zu	0.925	1.680	1.55	Mejoro
Cauca zr	0.672	0.918	0.62	Empeoro
Cauca zu	0.980	1.341	1.31	Mejoro
Cesar zr	0.798	0.756	0.60	Empeoro
Cesar zu	1.111	1.458	1.62	Mejoro
Chocó zr	0.684	0.715	0.49	Empeoro
Chocó zu	0.919	1.542	1.42	Mejoro
Córdoba zr	0.699	0.914	0.64	Empeoro
Córdoba zu	0.979	1.557	1.53	Mejoro
Cundinamar zr	0.827	0.923	0.76	Empeoro
Cundinamar zu	0.965	1.351	1.31	Mejoro
Guainía zr	1.083	0.719	0.78	Empeoro
Guainía zu	1	1.104	1.10	Mejoro
Guaviare zr	0.369	0.658	0.24	Empeoro
Guaviare zu	1.030	1.317	1.36	Mejoro

Nota: zr=zona rural y zu=zona urbana

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

De manera particular, el departamento de Vaupés permaneció constante. El comportamiento del IM en el caso de la zona rural los departamentos de Guania, San Andrés y Vaupés no mostraron un incremento significativo. Finalmente, el sector que tuvo un cambio en la productividad mayor fue la zona urbana con 32 departamentos con incrementos en el IM, por su parte la zona rural no tuvo ningún departamento con un cambio en su productividad.

Cuadro 17b Cálculo del Índice de Malmquist programa equidad rural (zona rural- urbana), 2007-2016

Departamentos	Cambio de Eficiencia	Cambio Tecnológico	Índice Malmquist	Tipo
Huila zr	0.388	0.808	0.31	Empeoro
Huila zu	1.085	1.311	1.42	Mejoro
La Guajira zr	0.661	0.740	0.49	Empeoro
La Guajira zu	0.926	1.510	1.40	Mejoro
Magdalena zr	0.825	0.842	0.70	Empeoro
Magdalena zu	1.107	1.327	1.47	Mejoro
Meta zr	0.711	0.680	0.48	Empeoro
Meta zu	1.010	1.342	1.36	Mejoro
Nariño zr	0.681	0.891	0.61	Empeoro
Nariño zu	0.964	1.543	1.49	Mejoro
Norte Sant zr	0.512	0.784	0.40	Empeoro
Norte Sant zu	1.060	1.345	1.43	Mejoro
Putumayo zr	0.469	0.664	0.31	Empeoro
Putumayo zu	1.095	1.500	1.64	Mejoro
Quindío zr	0.876	0.632	0.55	Empeoro
Quindío zu	1.146	1.563	1.79	Mejoro
Risaralda zr	0.820	0.693	0.57	Empeoro
Risaralda zu	1.122	1.293	1.45	Mejoro
San Andrés zr	1.427	1.030	1.47	Mejoro
San Andrés zu	1.107	1.093	1.21	Mejoro
Santander zr	0.487	0.850	0.41	Empeoro
Santander zu	1.021	1.426	1.46	Mejoro
Sucre zr	0.958	0.797	0.76	Empeoro
Sucre zu	1.036	1.363	1.41	Mejoro
Tolima zr	0.441	0.819	0.36	Empeoro
Tolima zu	1.013	1.252	1.27	Mejoro
Valle zr	0.740	0.880	0.65	Empeoro
Valle zu	1.047	1.200	1.26	Mejoro
Vaupés zr	1.322	0.684	0.90	Empeoro
Vaupés zu	1	1	1.00	Igual
Vichada zr	0.434	0.652	0.28	Empeoro
Vichada zu	1.013	1.234	1.25	Mejoro

Nota: zr=zona rural y zu=zona urbana

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

Los anteriores resultados evidencia la brecha de inequidad que actualmente existe entre la zona rural y urbana. Por esta razón el Ministerio de Educación Nacional, en conjunto con los aliados estratégicos, deben propender por iniciativas y políticas para la atención e intervención a la población rural; el fin: cerrar esa brecha para hacer de Colombia un territorio libre de inequidad y el más educado en 2025.

El estado deberá aumentar la plantilla docente, crear sedes educativas y brindar apoyos económicos para que sus departamentos tengan un rendimiento óptimo; así mismo aumenten el nivel de eficiencia. Intriago (2009) argumenta que “los estudiantes que asisten a las instituciones educativas rurales en algunos casos se ven desmotivados por la cantidad de carencias existentes en estas instituciones; algunos de estos educandos no tienen el apoyo de sus padres, ya que estos repiten patrones y conductas de vida, sin incentivo al estudio y la superación personal, conformándose con lo que saben y tienen, cayendo en la marginalidad o déficit económico”. Por ello estos alumnos deben ser atendidos por los docentes con gran preocupación para que los mismos puedan sentir que son importantes y así superar los obstáculos, económicos y sociales impiden que algunos niños se matriculen, la lejanía de la escuela, el trabajo agrícola con sus padres, la falta de dinero, la vialidad que está en malas condiciones, la carencia de servicios básicos como transporte, luz agua, la pobreza rural en los países de bajo ingreso, el costo de oportunidades de educación y muchas necesidades que tienen sus habitantes.

Finalmente todas estas carencias deben ser suplidas por los departamentos con ayuda del Ministerio de Educación Nacional, desde los postulados teóricos (teoría de la educación, el capital humano, la enseñanza por competencias) y la evidencia empírica desde Vásquez (2015), Rojas (2013), Grao e Ipiña (1996), Carnoy (2007), Schultz (1953), el estado es el encargado de suplir las necesidades educativas de los ciudadanos y desde las investigaciones de Villalobos y Ponce (2008), Mincer (1974), Zabala (2008), López (2011), y Moreno (2008) al realizar un aumento de los recursos educativos por parte del estado (docentes y sedes educativas) se disminuye la inequidad, las necesidades educativas de los ciudadanos, aumenta la matriculación y mejora la calidad de vida de la sociedad. Esto implica realizar campañas para fomentar la asistencia escolar, la importancia de estar educado con el fin de incrementar sus ingresos y alcanzar una calidad de vida digna.

#### **5.4. Discusión de los resultados de la eficiencia y productividad de la política educativa en Colombia**

Efectuando el análisis para los tres programas educativos (programa nacional de alfabetización, matricúlate más y equidad rural) fue posible distinguir que la mayoría de departamentos no fueron eficientes en la utilización de sus recursos para generar bienestar educativo y alcanzar el objetivo propuesto por cada programa.

Los resultados de eficiencia del programa nacional de alfabetización dan cuenta que se necesita incrementar los recursos (docentes y sedes educativas) para que todos los departamentos alcancen el objetivo del programa, así mismo desde el orden nacional se deben realizar más evaluaciones de la implementación del programa para ver en que están fallando y no mal gastar los recursos económicos. Es de suma importancia mitigar el analfabetismo en los departamentos de Chocó, La Guajira y Vichada, ya que al revisar las estadísticas del programa se evidencia que año con año va en aumento, así mismo el estado debe implementar campañas de educación.

El programa matricúlate más a pesar de que obtuvo mayores departamentos que alcanzaran en algún par de años ser eficientes aún queda mucho por hacer, el sector oficial al recibir recursos del estado deberían ser todos sus departamentos eficientes, esto es preocupante porque se ve reflejado que aunque el estado invierta en educación, invierta en programas para aumentar la matrícula a nivel nacional los responsables de implementar los programas no utilicen adecuadamente los recursos, es de suma importancia que el estado genere mayores mecanismos de control y establezca un rendición de cuentas a los departamentos.

En el caso del programa de equidad rural es fundamental crear estrategias que focalicen la expansión de la oferta educativa y creen estrategias para generar mayor acceso educativo a los niños y jóvenes de bajos ingresos, los que se ubican en la zona rural y los que hacen parte de las minorías étnicas, con el fin de cerrar las brechas sociales y económicas. El estado deberá invertir más en esta zona del país no solo para brindar un bienestar educativo si no para velar por el desarrollo social, económico y educativo de toda la población.

Los anteriores programas, aunque presentan avances en la democratización cuantitativa y cualitativa, enlazados con los procesos de escolarización de niños, niñas, adolescentes y jóvenes, necesitan estar ligados al diálogo entre los que piensan las reformas y quienes las ejecutan, quienes crean las políticas públicas educativas y quienes las implementan, además de mejorar los procesos de gestión y organización en todo nivel, desde los dirigentes encargados de la educación hasta las mismas instituciones educativas, con el fin de alcanzar un verdadero impacto en la mejora de la política educativa y, así, subsanar las falencias presentes en la educación del país.

Los resultados obtenidos en materia de la eficiencia de la política educativa a nivel departamental permitieron apreciar la evolución del bienestar social en Colombia. Dichos resultados fueron positivos en algunos departamentos. Los datos presentados por el Ministerio de Educación Nacional y el Departamento Administrativo de Planeación no mostraban el porqué de la pérdida del bienestar social en los departamentos, el estudio a profundidad de diversas teorías y metodologías facilitó la distinción de que es mediante el uso eficiente de los recursos educativos que se podía aspirar a mayores grados de bienestar social como país. De esta forma, se observó que el Análisis Envoltante de Datos (DEA) es un instrumento clave para comprobar la hipótesis.

Finalmente con el Análisis Envoltante de Datos en la investigación se logró identificar las DMU (departamentos) que utilizaron de manera ineficiente sus recursos educativos; la evolución en el tiempo de la eficiencia y la productividad; y los ajustes que deberían de implementarse para mejorar y alcanzar los objetivos de cada programa. Los resultados de la investigación permitieron concluir que el uso eficiente de los recursos incide directamente en el bienestar social. Relación que ya había sido plasmada por autores como Flores (2011) para Venezuela; Gómez (2012) en su investigación sobre la eficiencia del sector educativo en Michoacán, México; López (2011) con su estudio de la evaluación de la eficiencia de las instituciones oficiales en la ciudad de Bucaramanga, Colombia; Chediak y Rodríguez (2009) en el caso de Tolima, Colombia; Rodríguez (2005) en su investigación del impacto del gasto público en educación y sus efectos en el nivel de productividad en el Salvador; y Díaz (2005) en su investigación de la eficiencia en la educación secundaria en Chile. De esta forma, se considera que los resultados de la tesis concuerdan con las conclusiones plasmadas en otros estudios así como los postulados teóricos que ven la educación como una clave para acceder a mayores niveles de bienestar social.



## CONCLUSIONES

En esta investigación se planteó como objetivo general determinar cuál fue la incidencia de los docentes y las sedes educativas en la eficiencia de los programas educativos -alfabetismo, matricúlate más y equidad rural- en los departamentos de Colombia, en el periodo 2007-2016. Como primera instancia se realizó un diagnóstico de la educación en Colombia para así tener una serie de indicadores que ayudaran a evaluar la política educativa, más adelante se estudiaron los planteamientos teóricos que darían sustento a la hipótesis de investigación. Al revisar la literatura se llegó a que la metodología de Análisis Envolvente de Datos (DEA) era la adecuada para medir la eficiencia del sector educativo colombiano. Luego de realizar un análisis factorial se pudo determinar las variables para realizar un modelo DEA y evaluar los programas educativos, el programa nacional de alfabetización, matricúlate más y equidad rural.

Los resultados de la investigación se muestran en tres niveles, en el primero se aborda el programa nacional de alfabetización, el segundo el programa matricúlate más y el último contiene el análisis de programa equidad rural.

### a) Programa nacional de alfabetización

Se planteó como pregunta: ¿Qué tan eficiente fueron los departamentos de Colombia en la utilización de los recursos (docentes y sedes educativas) para lograr el objetivo nacional de alfabetización (Incremento del alfabetismo en la población) en el periodo 2007-2016? , mediante la metodología DEA se da respuesta de que los departamentos que aplicaron el programa fueron ineficientes en la utilización de los recursos educativos, Asimismo se cumple con el objetivo de determinar qué tan eficientes fueron los departamentos en la utilización de los recursos educativos, solo se consideraron como eficientes durante el periodo 2007-2016 Bogotá D.C. y Quindío, se destacaron Antioquia, Atlántico, Caquetá, Córdoba, Huila, La Guajira y Santander por ser eficientes en al menos un par de años. Por otro lado, el modelo de eficiencia estableció que 15 departamentos no son eficientes en la utilización de sus recursos para generar bienestar. Entre ellos Bolívar, Boyacá, César, Chocó, Magdalena y Sucre, esto se sustenta en las desigualdades socioeconómicas y territoriales existentes en el país.

Dados los resultados, se aprueba la hipótesis “los departamentos de Colombia fueron ineficientes en la utilización de los recursos (docentes y sedes educativas) para lograr el objetivo del programa nacional de alfabetización (incremento del alfabetismo en la población), en el periodo 2007-2016”.

b) Programa matricúlate más

Para el programa matricúlate más se planteó como pregunta: ¿Qué tan eficiente fueron los departamentos de Colombia en la utilización de los recursos (docentes sector oficial – no oficial y sedes educativas sector oficial- no oficial) para alcanzar el objetivo del programa matricúlate más (incrementar la matriculación) en el periodo 2007-2016?, utilizando la metodología DEA se determinó que los departamentos no fueron eficientes en la utilización de los recursos educativos para alcanzar el objetivo del programa. De igual forma, se cumplió con determinar qué tan eficientes fueron los departamentos de Colombia en la utilización de los recursos (docentes sector oficial – no oficial y sedes educativas sector oficial- no oficial) para alcanzar el objetivo del programa matricúlate más (incrementar la matriculación) en el periodo 2007-2016, determinando el modelo que los departamentos de Antioquia, Bogotá D.C. y San Andrés fueron eficientes en la utilización de los recursos los demás departamentos no alcanzan el nivel de eficiencia.

Estos resultados nos llevan a aceptar la hipótesis “los departamentos de Colombia fueron ineficientes en la utilización de los recursos (docentes sector oficial-no oficial y sedes educativas oficial-no oficial) para alcanzar el objetivo del programa matricúlate más (incrementar la matriculación) en el periodo 2007-2016”. De esta forma se determina que el programa no fue exitoso en el periodo de estudio analizado.

c) Programa equidad rural

Se planteó como pregunta: ¿Qué tan eficiente fueron los departamentos de Colombia en la utilización de los recursos (docentes zona urbana – zona rural y sedes educativas zona urbana- zona rural) para alcanzar el objetivo del programa equidad rural (disminuir las brechas rurales y urbanas) en el periodo 2007-2016?, efectuando el cálculo de la eficiencia mediante la metodología DEA se determina que los departamentos no fueron eficientes en la utilización de los recursos.

Dados los resultados, se acepta la hipótesis “los departamentos de Colombia fueron ineficientes en la utilización de los recursos docentes zona urbana – zona rural y sedes educativas zona urbana-zona rural) para alcanzar el objetivo del programa equidad rural (disminuir las brechas rurales y urbanas) en el periodo 2007-2016”. Asimismo, el programa no alcanza su objetivo ni en la zona rural ni en la zona urbana. PNUD (2016) argumenta, que residir en una zona rural, con respecto a la residencia urbana, disminuye la probabilidad no solo de salir de la pobreza por ingresos sino también persisten las desigualdades en el acceso de oportunidades y posibilidades que contribuyen a mejorar la calidad de vida entre las zonas rurales y urbanas.

Desde la Constitución Política de 1991 Colombia ha diseñado e implementado una serie de estrategias, enmarcadas en políticas públicas, que tienen el propósito de mejorar la educación y reducir las brechas en cuanto a equidad y desigualdad en el sistema educativo. Como lo afirma Blanco y Cusato (2017), “que el acceso a una educación de calidad y el logro de resultados de aprendizaje dependen del país en que crezca el niño o la niña, del lugar geográfico donde viva y del nivel socioeconómico y cultural del cual provenga”. Sin embargo, existen obstáculos tanto en cobertura como en calidad, primordialmente en los hogares de más bajos recursos económicos; de acuerdo con el MEN (2013), esto también se presenta en “algunas regiones geográficas, a la población rural y a las minorías étnicas. De cada 100 estudiantes que ingresan al sistema educativo en la zona rural, 48 culminan la educación media, mientras que en las áreas urbanas lo hacen 82 estudiantes”. Además, los escolares de las zonas rurales tienen más bajo desempeño que los de las zonas urbanas; lo mismo ocurre con los de estratos sociales y económicos más bajos, comparados con los de estratos altos (Barrera-Osorio *et al.*, 2012).

Por otra parte, en las políticas educativas de Colombia no se considera a los padres como parte fundamental en la educación de los niños y niñas; como lo sostienen Barrera-Osorio *et al.* (2012), “la participación de los padres en la toma de decisiones es bastante baja”. Esto no permite un control, ni mucho menos una participación de la familia en el mejoramiento de la educación en la institución educativa; así mismo, no hay un aporte de propuestas por su parte, ni ideas que colaboren a la gestión y a la mejor educación de sus hijos, que surjan de las necesidades propias de su entorno, en las cuales deben estar las soluciones.

Es necesario entonces, involucrar más a la población en la formulación de las políticas públicas, ya que en muchas ocasiones a los gobernantes le ha faltado capacidad para leer los intereses y sobre todo, las necesidades de los sectores más vulnerables de la sociedad, lo que ha generado una acción social tardía que no genera efectos concretos en el desarrollo de las regiones. Esa incapacidad hace ineficientes y poco eficaz la aplicación de las políticas públicas. En Colombia, la lucha de intereses entre funcionarios-empresas privadas y políticos hace imposible que las políticas públicas permitan el avance equitativo de la sociedad. Mientras persista esa lucha de intereses individuales y las necesidades reales de la sociedad, la aplicación de los planes de desarrollo será un factor benéfico para los intereses de quienes tienen el poder, pero se convertirá en solo una acción infructuosa para el beneficio de la población, que es en definitiva el objetivo principal de las políticas públicas.

En conclusión, se sostiene que el capital humano eleva el crecimiento de las empresas por la acumulación del capital físico y el trabajo humano educado, creando cada región o nación las condiciones de un crecimiento económico. Se sugiere que las políticas nacionales fomenten y fortalezcan tanto la acumulación del capital físico como humano como condición de un crecimiento y desarrollo económico-social.

Finalmente, se resalta que la dimensión educación es un factor que es vital para todas las poblaciones a nivel mundial, mediante esta muchas personas podrán salir adelante, conseguir un empleo y vivir una vida agradable; es por esto que Colombia y todos los países del mundo deben invertir más en la educación, aumentar los apoyos económicos y físicos, generar más políticas con un enfoque de igualdad, programas en donde se haga una inclusión total de la población para brindar con seguridad el derecho a la educación, que obtengan un bienestar educativo y social.

## RECOMENDACIONES

Dado el análisis del marco normativo de la política educativa de Colombia a partir de la Constitución de 1991, la Ley 115 de 1994, lo establecido por el Ministerio de Educación Nacional; el estudio de la evidencia empírica, los postulados teóricos y analizados los resultados de la eficiencia se presentan las siguientes recomendaciones, las cuales se muestran en dos categorías:

### ➤ Recomendaciones por programa educativo

#### 1) Programa nacional de alfabetización

Ante la necesidad de disminuir los índices de analfabetismo en Colombia y sus departamentos, se propone que el programa este basado en principios que favorezcan la ejecución del derecho a la educación en condiciones de cobertura, calidad y eficiencia; así mismo establecer líneas de política estratégicas en los procesos de planeación, administración, asignación de los recursos, seguimiento y control en la implementación de la educación para personas jóvenes y adultas en los planes de desarrollo nacional, regional y local que garanticen un servicio de calidad a fin de aumentar el número de personas que saben leer y escribir.

#### *a) Acciones*

A continuación se proponen una serie de acciones para los actores principales de la política:

#### ➤ El Ministerio de Educación Nacional:

- Desarrollar la construcción de sistemas de indicadores de cobertura, calidad y eficiencia para los procesos de educación para personas jóvenes, adultas y mayores.
- Establecer metas plurianuales de cobertura, calidad y eficiencia, de la educación para personas jóvenes y adultas y definir estrategias para su alcance y tratar de lograr su incorporación y continuidad en los planes de desarrollo nacional y locales.

- Redefinir los costos del programa con el fin de hacer más eficiente la distribución y uso de los recursos del SGP destinados a atender a la población de jóvenes y adulto.
- Asesorar y acompañar a los departamentos en la ejecución de lineamientos y orientaciones para la prestación del servicio de la educación para las personas jóvenes y adultas.
- Incrementar los docentes para garantizar que la política cuente con los docentes necesarios para liderar el trabajo pedagógico propuesto.
- Fortalecer la participación de ONG juveniles en actividades de alfabetización, numerosas ONG juveniles están trabajando activamente por la alfabetización en todos los niveles.
- Promover la creación de materiales de enseñanza, en un mundo multilingüe, el interés por la educación lleva necesariamente a pensar en la elección del idioma y las políticas lingüísticas, hay grandes ventajas pedagógicas si la enseñanza primaria y los programas de alfabetización se realizan en la lengua materna de los participantes o en otro idioma que ya dominen en forma oral.
- Iniciar la aplicación de las tecnologías de comunicación e intercambio de información un campo en el que son posibles importantes avances en la aplicación de las tecnologías de la comunicación a la alfabetización.
- Direccionar recursos en áreas estratégicas que fortalezcan la eficiencia del programa.
- Promover esquemas de participación pública y privada en materia de inversión que impacten en la implementación del programa y que sean propuestas en el marco de los planes de desarrollo en el tema sectorial (educación).
- Establecer una evaluación para el programa con el fin de identificar deficiencias en la implementación.

- Fortalecer la gestión del programa con el fin de atender no solo una cantidad determinada de departamentos sino que se expanda a nivel nacional.
- Promover el programa de analfabetismo en las zonas rurales liderada desde el Ministerio de Educación Nacional (MEN), el DPS y ejecutada por medio de las Secretarías de Educación de las entidades territoriales certificadas y con un papel central de las Secretarías de Educación departamentales.
- Fortalecer profesional y técnicamente el personal encargado del programa.

➤ Los departamentos:

- Formular en los planes de desarrollo territoriales, metas, objetivos, estrategias y recursos financieros que garanticen la prestación del servicio educativo.
- Realizar acompañamiento, seguimiento, monitoreo y control a los establecimientos educativos y los operadores contratados para la implementación de los modelos educativos para la atención a la educación para los jóvenes y adultos en establecimientos educativos oficiales y no oficiales que prestan el servicio.
- Desarrollar diagnósticos poblacionales para caracterizar y georreferenciar las demandas educativas de la población por atender.
- De acuerdo con el resultado del diagnóstico, estructurar la oferta de educación para la población joven y adulta, garantizando la racionalidad y eficacia de la oferta.
- Determinar las estrategias para atender a la población joven y adulta promoviendo la construcción de modelos pedagógicos pertinentes propios de los establecimientos educativos oficiales.
- Implementar modelos educativos diseñados por particulares, debidamente avalados por el Ministerio de Educación Nacional.

- Incrementar la plantilla docente.
- Establecer convenios con las instituciones de nivel superior para la formación especializada de recursos humanos que atiendan las necesidades del programa para su desarrollo en las áreas técnicas y administrativas.
- Direcccionar recursos en áreas estratégicas que fortalezcan la eficiencia del programa.

➤ Las sedes educativas:

- Establecer a través del consejo directivo las rutas y el direccionamiento estratégico en el marco del área de gestión directiva para incorporar la educación para jóvenes y adultos cada uno de los componentes del proyecto educativo institucional.
- Disponer de la infraestructura educativa para la atención a la población de jóvenes y adultos.
- Crear instalaciones adecuadas que permitan el desarrollo óptimo de los procesos educativos, teniendo en cuenta las dinámicas pedagógicas y nuevas tecnologías con el fin de cualificar los ambientes de aprendizaje.
- Realizar anualmente la autoevaluación institucional por cada área de gestión escolar, que permita dar cuenta de las acciones institucionales que se implementaron en el desarrollo de la educación para esta población desde los diferentes campos de gestión escolar.
- Adoptar los lineamientos territoriales con base en la política nacional.
- Reportar oportunamente en el SIMAT, la matrícula y las novedades que se presenten en la atención educativa de la población joven y adulta.
- Mantener y generar incentivos en la plantilla docente.



## 2) Programa matricúlate más

El estado creó el programa matricula más con el objetivo de aumentar el acceso a la educación en todos los departamentos, estableciéndose como meta aumentar la matriculación en el sector oficial y no oficial. Para lograr el objetivo se propone que el programa se enfoque en garantizar el acceso y la permanencia de las diversas poblaciones desde el nivel nacional, regional y local que permita el desarrollo de una educación de calidad en todo el país.

### *a) Acciones*

A continuación se proponen una serie de acciones para los actores principales de la política:

#### ➤ El Ministerio de Educación Nacional:

- Brindar permanente acompañamiento y asesoría a los departamentos para crear campañas de matriculación.
- Ejecutar un Plan Nacional de Infraestructura Educativa para la construcción de nuevas escuelas y aulas (se construirán a partir de los censo realizados por el DANE).
- Redefinir los costos del programa con el fin de hacer más eficiente la distribución y uso de los recursos del SGP destinados a atender a la población.
- Establecer criterios técnicos para el funcionamiento de jornadas en los establecimientos educativos oficiales y coordinar los horarios de atención en beneficio de la comunidad.
- Brindar apoyos económicos destinados a publicidad, comprar de materiales y recursos educativos.
- Promover programas de incentivos para fomentar la matriculación.
- Desarrollar programas con becas y apoyos para los estudiantes de escasos recursos.

- Promover esquemas de participación pública y privada en materia de inversión que impacten en la implementación del programa y que sean propuestas en el marco de los planes de desarrollo en el tema sectorial (educación).
- Promover la integración entre los programas municipales y departamentales en temas de educación.

➤ Los departamentos:

- Formular las estrategias que se requerirán para abordar todos los componentes que hacen parte de la política educativa (aumentar la matriculación): alimentación escolar, recurso humano docente, infraestructura y calidad educativa.
- Identificar fuentes de recursos y aliados estratégicos para llevar a cabo las estrategias planteadas.
- Analizar con el Ministerio de Educación las necesidades de recurso humano docente y las alternativas para proveerlo.
- Formular un plan de infraestructura para el mediano y largo plazo y postular ante el Ministerio de Educación Nacional las sedes educativas y los predios de propiedad del departamento, la nación y los municipios o comunidades para la construcción de las aulas y espacios complementarios necesarios para brindar el servicio.
- Articular acciones estratégicas educativas con otras instituciones de orden regional que permitan la generación de alianzas estratégicas para el fortalecimiento de la educación.
- Desarrollar diagnósticos poblacionales para caracterizar y georreferenciar las demandas educativas de la población por atender.
- Realizar diagnósticos sectoriales que determinen las estrategias para aumentar la matriculación en ambos sectores (oficial y privado).

- Incrementar el capital humano para garantizar que la política cuente con los docentes necesarios para liderar el trabajo pedagógico propuesto.
- Hacer seguimiento efectivo y constante al aprendizaje de los estudiantes de los establecimientos educativos.
- Generar campañas de matriculación.
- Establecer programas de evaluación de implementación del programa.

➤ Las sedes educativas:

- Promover el uso pedagógico del material educativo.
- Promover las estrategias de mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes, así como apoyo a las actividades y estrategias de la política.
- Brindar apoyos económicos a los estudiantes de bajos recursos.
- Capacitar a los docentes.
- Adoptar los lineamientos territoriales con base en la política nacional, desarrollando los procesos y actividades que este demande.
- Disponer y mejorar la infraestructura educativa para la atención a la población.
- Dotación de materiales y recursos pedagógicos.
- Desarrollar programas con becas y apoyos para los estudiantes de escasos recursos.

### 3) Programa equidad rural

El estado para brindar el derecho a la educación en todo el país deberá atender las características específicas de la ruralidad y de los jóvenes que en ella viven, así como la importancia de estos últimos para el futuro del país y, especialmente, de sus muy heterogéneos territorios rurales, es por esto que se propone que el programa promueva el desarrollo de capacidades y la generación de oportunidades para los jóvenes rurales, de manera que puedan mejorar sus condiciones y calidad de vida y contribuir a la transformación económica, social, cultural e institucional de los territorios rurales.

#### *a) Acciones*

A continuación se proponen una serie de acciones para los actores principales de la política:

#### ➤ El Ministerio de Educación Nacional:

- Diseñar e implementar políticas específicas en las diferentes áreas que afectan la vida social y económica de los jóvenes rurales, con especial énfasis en generación de ingresos y educación, que tengan en cuenta la diversidad étnica, territorial y de género.
- Realizar un inventario de los modelos educativos escolarizados y no escolarizados implementados en los departamentos y de los recursos institucionales y sociales para vincular a los habitantes de las zonas rurales.
- Brindar escenarios que garantizan el acceso y la permanencia de la población en el sistema educativo.
- Revisar los criterios diferenciados para el sector rural y urbano con base en la información del número de niños matriculados que emite el DANE, con el fin de lograr la asignación de los recursos para la atención de la población.
- Promover un plan maestro de infraestructura educativa rural.

- Definir las modalidades de la prestación del servicio educativo, de acuerdo con las necesidades de la población (ruralidad, acceso, y materiales educativos).
- Consolidar la formación básica y promover la pertinencia de la educación media con proyectos educativos que se aproximen a los intereses de los estudiantes y de la comunidad y que se enmarquen en los retos futuros del territorio.
- Redefinir los costos del programa con el fin de hacer más eficiente la distribución y uso de los recursos del sistema general de participaciones.
- Desarrollar la ampliación de la cobertura de educación preescolar en aquellas regiones donde más se necesite. En este sentido se cuenta en el país con modelos alternativos adaptados a situaciones específicas de localidades rurales y urbano-marginales, que pueden y deben ser aprovechados.
- Para convertir a la educación en un verdadero instrumento de movilidad social, es necesario garantizar una educación pertinente y de calidad que incorpore componentes de seguridad alimentaria y proyectos pedagógicos productivos que fomenten las capacidades asociativas, los emprendimientos y la formulación de proyectos productivos.
- Incrementar de manera considerable y continua los fondos destinados al programa.
- Realizar diagnósticos sectoriales que determinen las estrategias para aumentar la equidad rural.

➤ Los departamentos:

- Formular, en los planes de desarrollo territoriales, metas, objetivos, estrategias y recursos financieros que garanticen la prestación del servicio educativo.
- Desarrollar diagnósticos poblacionales para caracterizar y georreferenciar las demandas educativas de la población por atender.

- Realizar acompañamiento, seguimiento, monitoreo y control a los establecimientos que implementan la política.
- Establecer las estrategias para atender a los niños y niñas (zona rural y urbana) en la construcción de modelos pedagógicos pertinentes propios de los establecimientos educativos.
- Formular estrategias que responda a la demanda de las necesidades educativas.
- Articular acciones estratégicas educativas con otras instituciones de orden regional que permitan la generación de alianzas estratégicas para el fortalecimiento de la educación.
- Promover y ampliar la cobertura de la educación inicial, especialmente en zonas urbano-marginadas.
- Establecer direcciones permanentes y especializadas en los ministerios, particularmente de educación, para que el diseño de las políticas rurales tengan un enfoque efectivo y diferenciado por medio de la promoción de modelos flexibles apropiados para zonas con diferentes grados y características de ruralidad.

➤ Las sedes educativas:

- Adoptar los lineamientos territoriales con base en la política nacional, desarrollando los procesos y actividades que este demande.
- Disponer y mejorar la infraestructura educativa para la atención a la población.
- Propiciar en el estudiante el entendimiento del sistema de educación superior, explicar los diferentes niveles de formación, y cómo los mismos se insertan en el mundo laboral.
- Favorecer la asistencia a la escuela de niñas y niños en contextos desfavorecidos: becas y distribución de libros de texto gratuitos para todos los niveles educativos.

- Mejorar el trabajo docente: Estímulos al arraigo en comunidades rurales.
- Dotación de materiales y recursos pedagógicos.

Como futuras líneas de investigación sería interesante incluir un indicador de calidad educativa para ver si, siguen siendo ineficientes los departamentos o por el contrario mejora su eficiencia. Asimismo, contemplar la posibilidad de incluir alguna evaluación realizada por organismos internacionales para comparar el rendimiento del país a nivel mundial en los tres programas educativos.

➤ Recomendaciones para la política educativa de Colombia

Las políticas educativas recientes han contribuido a ampliar la participación de la educación en Colombia, en particular en aquellos niveles en los que el número de matriculados había estado disminuyendo. Entre 2000, 2012 y 2013, la proporción de niños matriculados en educación preescolar (es decir, los programas para niños menores de la edad de ingreso a primaria, pero con un componente educativo) se incrementó del 36% al 45%, una cifra aún inferior al promedio de la OCDE (84%) pero superior a Turquía (28%) (UNESCO, 2015). El país deberá realizar una serie de medidas, desde la prestación de educación pública gratuita hasta grandes inversiones en infraestructura y recursos educativos, para incrementar drásticamente la matrícula.

Al considerar la desigualdad social en esta investigación se evidencia que existen disparidades en el acceso a la educación y el cumplimiento de logros en Colombia. Según la Encuesta Demográfica y de Salud de Colombia 2009-2010, un estudiante del nivel socioeconómico más bajo (estrato 1) tiene una esperanza de vida escolar de 6 años, es decir, la mitad en comparación con un niño del nivel socioeconómico más alto (estrato 6), y es mucho más probable que esté fuera del sistema escolar (Villegas, 2013); es indispensable generar mecanismos de evaluaciones nacionales e internacionales que indiquen las acciones de gobierno indicadas para mitigar la desigualdad socioeconómica y se establezcan los mecanismos correspondientes para aumentar el desempeño escolar en Colombia.

En cuanto a las zonas rurales, las personas suelen tener menos acceso a las oportunidades educativas y menos logros académicos que aquellos que viven en zonas urbanas. Los colombianos que viven en zonas rurales tienen múltiples desventajas, como mayores índices de pobreza (43% en comparación con el 27% en zonas urbanas), desnutrición, embarazo de adolescentes y violencia, sumado a una infraestructura insuficiente (MEN, 2007). El Ministerio de Educación Nacional con ayuda del gobierno y a nivel departamental deberán crear estrategias y mecanismo donde los estudiantes de las zonas rurales puedan tener acceso a la educación, ya sea mediante apoyos económicos (becas de manutención o transporte), recursos estudiantiles (materiales de estudios) y clases particulares.

Otro factor importante de la política educativa de Colombia es el alfabetismo, el país ha intentado mediante programas y políticas aumentar el número de personas que saben leer y escribir pero sus esfuerzos no han llegado a todo el país, actualmente el país implementa la política nacional de alfabetismo pero solo en 24 departamentos del país dejando rezagado al resto de departamentos. El Ministerio Nacional de Educación se escuda plateando que los nueve departamentos que no hacen parte del programa son por problemas de ubicación geográfica, por recursos y personal que realmente quiera ir a implementar la política y generar la evaluación pertinente del mismo.

Ante este escenario, el Ministerio de Educación Nacional, debe establecer estrategias prioritarias que ayuden a fomentar la igualdad, el acceso, la cobertura, la calidad y eficiencia, utilizando los medios y elementos que contribuyan a elevar el bienestar educativo en sus diferentes programas y alcanzar sus objetivos de política pública a nivel nacional. Adicionalmente, con la suma de los gobiernos locales y el permanente acompañamiento y apoyo del Ministerio de Educación Nacional, en esta iniciativa harán que el esfuerzo contribuya decididamente a mejorar los niveles de calidad, igualdad, cobertura de la educación en Colombia.



## BIBLIOGRAFÍA

- Afriat. (1972). Eficiencia de la estimación de las funciones de producción. *International Economic Review*, 13 (1972), pp. 568-598.
- Aguilar Villanueva, Luis F. (1996). El estudio de las políticas públicas. Estudio introductorio, México, Miguel Ángel Porrúa.
- Aguilar Villanueva, L. F. (2003). Estudio introductorio. En L. F. Aguilar Villanueva (Ed.), El estudio de las políticas públicas (pp. 15–74). México, Miguel Ángel Porrúa.
- Banker RD, A Charnes y Cooper. (1984). "Algunos modelos para estimar ineficiencias técnicas y de escala en el análisis de envolvimiento de datos". *Management Science* 30 (9): 1078-1092.
- Bañon, R., y Carrillo, E. (1994). <<Evaluación de la calidad de los servicios públicos>>, Ponencia presenta en seminario sobre gestión de calidad de las administración públicas. 9 y 10 de junio. Santiago de Compostela (Galicia).
- Bardach, E. (1980). *The Implementation Game*. Cambridge, Massachusetts, The MIT Press.
- Barrera, Osorio F., Maldonado, D. y Rodríguez, C. (2012). Calidad de la Educación básica y media en Colombia: diagnóstico y propuestas. Bogotá: Universidad del Rosario.
- Bemowski, K. (1991). *The Benchmarking Bandwagon*, *Quality Progress*, No. 1, Vol. 30, U.S.A.
- Blanco, R. y Cussato, S. (2017). Desigualdades educativas en América Latina: todos somos responsables. Santiago de Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).
- Blaug, M. (1985). *Where are we now in the Economics of Education?* *En Economics of Education Review*, vol4, núm. 1, pp. 17-28.
- Brown F. y Domínguez L. (2004). "Eficiencia de la productividad en la industria mexicana: una aplicación con el método de Malmquist". *Investigación Económica*, julio-septiembre, año/vol. LXIII, número 249 Universidad Nacional Autónoma de México. Distrito Federal, México pp. 75-100.
- Boscá Jose. (2006). "Eficiencia temporal con modelos DEA no radiales". En XIII Jornadas de ASEPUMA. Disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/26442389\\_Eficiencia\\_temporal\\_con\\_modelos\\_d\\_ea\\_no\\_radiales](https://www.researchgate.net/publication/26442389_Eficiencia_temporal_con_modelos_d_ea_no_radiales)

Boussofiane, A., R. G. Dyson y E. Thanassoulis. (1991). *Applied data envelopment analysis. European Journal of Operational Research* 52/1, 1-15.

Campos, Ayvar. (2012). El uso eficiente de los recursos en las dimensiones del desarrollo humano en México y Michoacán, 1990-2010. Un análisis a través de la envolvente de datos. Tesis de doctorado en ciencias del desarrollo regional. Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales-umsnh.

Cassani, Juan Emilio. (1982). “Fundamentos y alcances de la política educacional”. 2da. Ed. Librería del Colegio, Buenos Aires, 1982. Pág.26

Carnoy, M. (2006). Economía de la educación. 1ª edición, editorial UOC, Barcelona, España. pp.319.

Carnoy, M. (2007). Economía de la educación, Universitat Oberta de Catalunya (UOC), pp.315

Charnes, A., Cooper, W. y Rhodes, E. (1978). “*Measuring Efficiency of Decision Making Units*”. *European Journal of Operational Research*. No 2. pp. 429-444.

Charnes, A., Cooper, W. y Rhodes, E. (1981). “*Evaluating program and managerial efficiency: An application of data envelopment analysis to program follow through*”. *Management Science*. 27

Coll Serrano, Vicente y Olga Blasco Blasco. (2006). “Evaluación de la eficiencia mediante el análisis envolvente de datos”. Universidad de Valencia. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2006c/197/index.htm>

CONPES 91. (2005). Metas y estrategias de Colombia para el logro de los objetivos de desarrollo del milenio 2015. Obtenido de: <https://www.dnp.gov.co/programas/desarrollo-social/pol%C3%ADticas-sociales-transversales/Paginas/objetivos-de-desarrollo-del-milenio.aspx>

Cooper, W., Seiford, W., L., y Tone, K. (2007). *Data Envelopment Analysis. A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*. New York: Springer Science Business Media, LLC.

Congreso de Colombia. (8 de febrero de 1994) Ley General de Educación. [LEY 115 DE 1994]. DO:41.214. Consultado el 21 de junio de 2019, de

[https://aprendiendoaserpapaz.redpapaz.org/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=500:ley-general-de-educaci%C3%B3n-ley-115-de-1994&Itemid=165](https://aprendiendoaserpapaz.redpapaz.org/index.php?option=com_k2&view=item&id=500:ley-general-de-educaci%C3%B3n-ley-115-de-1994&Itemid=165)

Constitución Política de Colombia [Const.] (1991) 2da Ed. Legis Obtenido de: <http://www.constitucioncolombia.com/indice.php>

Corzo, F, J. (2013). Diseño de Políticas Públicas. Una guía práctica para transformar ideas en proyectos viables (2da. Edición). IEXE editorial.

DANE. (2019a). *Encuesta Continua de Hogares (ECH) 2006*. Consultado el 21 de junio de 2019, de <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/educacion/poblacion-escolarizada/educacion-formal/historico-educacion#anexos-2007>

DANE. (2019b). Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) 2006-2016. Consultado el 21 de junio de 2019, de <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/educacion/poblacion-escolarizada/educacion-formal/historico-educacion#anexos-2007>

Díaz H. (2001). Una descomposición exacta de la ineficiencia técnica y asignativa usando una especificación cuadrática, Chile.

Debreu, G. (1951). *The coefficient of resource utilization*. *Econometrica*, 19, (3), 273-292.

Delfín, O. y Navarro, J. (2014). La eficiencia de los puertos en México. Primera edición. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, México. pp. 219.

Delgado, M. (2014). La educación básica y media en Colombia: retos en equidad y calidad. Bogotá: Fedesarrollo.

Diewert, E. y Nakamura, A. (2003). Index number concepts, measures and decomposition of productivity growth. *Journal of Productivity Analysis*.

Diewert, E. y Nakamura, A. (2005a). *The measurement of aggregate total factor productivity growth, Handbook of Econometric Methods, North Holland, Amsterdam*.

Diewert, E. y Nakamura, A. (2005b). *Concepts and measures of productivity. Service industries and the knowledge based economy, Cap2, university of Calgary Press, Calgary*.

Duarte, J., Bos, M. y Moreno, J. (2012). Calidad, igualdad y equidad en la educación colombiana; análisis de la prueba Saber 2009. Disponible en: <http://repositorio.minedu.gob.pe>.

- Duarte T y Elías Jiménez, R. (2007). Aproximaciones a la teoría del bienestar, Scientia et Technica. Año XIII. No. 37. Diciembre. Universidad Tecnológica de Pereira.
- Dunn, William N. (2007). *Public Policy Analysis: An Introduction, Third Edition. Pdf.*
- Dror, Y. (1989). *Public Policymaking Reexamined. New Brunswick, N. J., Transaction Publishers*
- Espejel Rodríguez, Adelina, Iris M. Gonzales Torres y Eva Perón Delgado. (2011). “el índice de deterioro ambiental en los municipios de Tlaxcala: Una propuesta metodológica”. Disponibles en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/539/53907002.pdf>
- Estiballo, J y Zamora, M. (2002). Un análisis sectorial-regional de la productividad del trabajo en España. Cuadernos de Estudios Empresariales. Universidad de Alcalá, España.
- Farrell, M. J. (1957). “*The Measurement of Productive Efficiency*”. *Journal of the Royal Statistical Society. Vol. 120. Part III.*
- Färe, R., S. Grosskopf, M. Norris y Z. Zhang (1994). “*Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries*”, *American Economic Review. pp.66-83.*
- Franquet I Bernis, Josep Maria. (2008). El estudio operativo de la psicología: Una aproximación matemática. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2008b/405/Aplicacion%20del%20Analisis%20Factorial.htm>
- Feinstein, Osvaldo. (2007). Evaluación Pragmática de Políticas Públicas, en Evaluación de Políticas Públicas ICE.
- Forsund, F. R., Lovell, C. A., P. (1974). *A survey of frontier production functions and of their relationship to efficiency measurement. Journal of Econometrics. pp.5-25.*
- Garagorri, X. (2007). Currículo basado en competencias: aproximación al estado de la cuestión. En Revista Aula de Innovación Educativa No.161.
- Gentili, Pablo. (1996). “Neoliberalismo e educação: manual do usuário,” en Escola S.A.: Quem gana e quem perde no mercado educacional do neoliberalismo. Editado por T.T. d. Silva y P. Gentili, PP.9-49. Brasilia: CNTE
- Giedion U, Panopoulou G, Gomez-Fraga S. Diseño y ajuste de los planes explícitos de beneficios: el caso de Colombia y México. Serie Financiamiento del Desarrollo. Santiago de Chile: CEPAL, Asdi, 2009:219.

- Giménez Víctor (2000). Eficiencia en costes y calidad en la universidad. Una aplicación a los departamentos de la UAB. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona. España.
- Gutiérrez, A. (2015). “Algunos resultados del estudio de contexto escolar y social del aprendizaje en Colombia [Some results of the study of the school and social context for learning in Colombia]”, *Ruta Maestra (Teacher Pathway)*, Vol. 13, pp. 29-32.
- Hayek, Friedrich von. (1997). *Los fundamentos de la libertad*. Barcelona
- Hernandez, E. (1993). *Evolución de la productividad total de los factores en la economía mexicana (1970-1989)*, STPS, México.
- Hulten, R. (2000). *Total factor productivity: a short biography*, NBER Working Paper, 7471.
- Ibarra Mares, A. (2010). *Desarrollo del análisis factorial multivariable aplicado en el análisis financiero actual*. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2010a/666/index.htm>
- IPART. (1999). *Regulation of Electricity Network Service Providers: incentives and principles for regulation, Sydney, Australia: Independent Pricing and Regulatory Tribunal of New South Wales, Discussion Paper DP-32*.
- Koontz, H. y Weihrich, H. (1998). *Administración: Una perspectiva global*. Edición 11. McGraw-Hill.
- Lasswell, H. D. (1951). La orientación hacia las políticas. En L. F. Aguilar Villanueva (Ed.), *El estudio de las políticas públicas* (pp. 79–103). México, Miguel Ángel Porrúa.
- Leviatan, S and Werneke, D. (1984). *Productivity: Problems, prospects, and policies*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Lo, F., Chien, Ch. y Lin, J.TA. (2001). A DEA Study to Evaluate the Relative Efficiency and Investigate the District Reorganization of the Taiwan Power Company, *IEEE Transactions on Power Systems*, Vol. 16, No. 1, February.
- Lindblom, Ch, E. (1991). *El proceso de elaboración de las políticas públicas*. Madrid, MAP.
- Luzuriaga, Lorenzo. (1971). *Historia de la educación y de la pedagogía*. Buenos aires
- Malmquist, S. (1953). “Index Numbers and Indifference Curves”. *Trabajos de estadística* No. 4(1). 2009-42

- MAP. (2010). Fundamentos de Evaluación de Políticas Públicas.
- Maroto, A. y Cuadrado, J.R. (2007). El crecimiento de los servicios: ¿Obstáculos o impulsor del crecimiento de la productividad agregada? Un análisis comparado. *Serie Working Papers*, 4(7), Instituto de Análisis Económico y Social, Alcalá, España.
- Maza, D. (2002). Fundamentos de Economía. Editorial CEC. Caracas, Venezuela.
- MEN. (2007). Revisión de políticas nacionales de educación La educación en Colombia Consultado el 21 de junio de 2019, de <http://dx.doi.org/10.1787/9789264250604>
- MEN. (2009) ¿Que es la Educación? Consultado el 21 de junio de 2019, de <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-196477.html>
- MEN. (2013). Hacia la creación y consolidación de un plan de incentivos para docentes y directivos docentes del sector oficial, con miras al mejoramiento de la calidad de la educación en Colombia. Consultado el 21 de junio de 2019, de [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-345822\\_ANEXO\\_301.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-345822_ANEXO_301.pdf)
- MEN and ASONEN (2015). Naturaleza y Retos de las Escuelas Normales Superiores [Status and Challenges of Higher Teaching Schools], Ministerio de Educación Nacional [Ministry of National Education], Bogotá, DC. Consultado el 21 de junio de 2019, de [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles345485\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles345485_recurso_1.pdf).
- Montoya Suarez, Omar. (2007). Aplicación del análisis factorial a la investigación de mercados. Caso de estudio. "Scientia et Technica. Año XIII. No. 35 Agosto 2007. Universidad Tecnológica de Pereira. Disponible en: <http://www.utp.edu.co/php/revistas/ScientiaEtTechnica/docsFTP/221237281286.pdf>
- Munévar, D. (2017). Análisis de la política educativa colombiana desde la teoría del constructivismo estructuralista. *Diversidad, Innovación y Política Educativa*, 6(2), 67-80.
- Nakumara, R.T., Y Smallwood, F. (1980). *The politics of Policy Implementation*. Nueva York, St. Martin's Press.
- Navarro Chávez, J & Torres Hernández., Z. (2003). La Evaluación de la Frontera de Eficiencia en el Sector Eléctrico: Un Análisis de la Frontera de Datos (DEA), *Ciencia Nicolita*, No.35, Morelia.
- Navarro Chávez, José Cesar Lenin. (2005). La eficiencia del sector eléctrico en México. Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán.

- OCDE. (2018). Revisión de recursos escolares Colombia. *Reviews of School Resources*, OCDE Publishing, Paris
- Ortegon, Q, E (2008). Guía sobre diseño y gestión de la política pública. Bogotá, Organización del Convenio Adres Bello, Colciencias, Instituto de Estudios Latinoamericanos.
- Palumbo, D, J. (ed.) (1987). *The Politics of Program Evaluation*. Newbuey Park, CA, Sage.
- Pena, Trapero. (2009). La medición del bienestar: una revisión crítica. Estudios de Economía Aplicada, 27. Recuperado de <http://www.revista-eea.net/documentos/27206.pdf>
- PNUD. (2015). Informe sobre Desarrollo Humano “Trabajo al servicio del desarrollo humano”. Consultado el 21 de junio de 2019, de: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/librarypage/hdr/2015-human-development-report.html>
- PNUD. (2016). Informe Regional sobre Desarrollo Humano para América Latina y el Caribe. Progreso multidimensional: bienestar más allá del ingreso. Consultado el 21 de junio de 2019, de [http://www.latinamerica.undp.org/content/rblac/es/home/library/human\\_development/informe-regional-sobre-desarrollo-humano-para-america-latina-y-e.html](http://www.latinamerica.undp.org/content/rblac/es/home/library/human_development/informe-regional-sobre-desarrollo-humano-para-america-latina-y-e.html)
- Pressman, J, L., y Wildavsky, A. (1984). *Implementation*. Berkeley, CA, University of California Press.
- Prokopenko, J. (1991). La gestión de la productividad, Editorial Noroega-Limusa, México.
- Puelles, M. (2002). Estado y Educación: una relación histórica. Universidad Nacional a distancia. España.
- Reimers, F. (1995). “Diálogo participativo para apoyar cambios de políticas en educación”. Documentos de trabajo. Banco Inter-Americano de Desarrollo. Departamento de Integración Regional.
- Rojas, C. (2003). Filosofía de la educación, Universidad de Antioquia. Introducción de Diálogos de Platón, en la edición de Edimat Libros.
- Rossi, P.H. Y Freeman, H.E. (1989). *Evaluation. A Systematic Approach*, 4.<sup>a</sup> edición, Sage.
- Roth. A. N. (2007). Enfoques y teorías para el análisis de las políticas públicas, cambio de la acción pública y transformaciones del Estado. En J. I. Cuervo (Ed.). Ensayos sobre políticas públicas. pp. 29-63 Bogotá; Universidad Externado de Colombia.

- Sánchez, R. (1998). Derecho y educación, edit. Porrúa, México, p.34.
- Selva, C. (2004). El capital humano y su contribución al crecimiento económico, un análisis para Castilla-La Mancha. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha, España. Pp. 360.
- Sena. (2003). Medición de la productividad del valor agregado. Programa Nacional de Homologación y Apoyo a la Medición de la Productividad, Segunda Edición, Colombia.
- Schultz, T. (1959). Investment in man: An economist's view. En Social Service Review, núm. 33, pp. 110-117.
- Schreyer, P. y Pilat, D. (2001). *Measuring productivity. OECD Economic Studies, Paris.*
- Sheperd, R. (1953). *Cost and production functions. Princenton: Princenton University Press.*
- Subirats, Joan. (1989). Análisis de las políticas públicas y eficacia de la administración, Madrid, Instituto Nacional de Administración Pública (INAP).
- Sumanth, D. (1990). Ingeniería y Administración de la Productividad, McGrawhill, México.
- Tamayo, Manuel. (1997). "El análisis de las políticas públicas", en R. Bañón y E. Carillo (comps.), la nueva administración pública, Madrid, Alianza Universitaria Textos, pp. 286-292.
- Thanassoulis, E. (2001). *Introduction to the theory and application of Data Envelopment Analysis: A foundation text with integrated software. Birmingham: Springer.*
- Tiana, Alejandro (2002). La Educación hoy. Una mirada a las políticas de mercado en Educación. Universidad Nacional a distancia. España.
- Tobón, S. (2006). Aspectos básicos de la formación basada en competencias.
- UCM. (2011). Análisis factorial: El procedimiento. SPSS 10 Guía para el análisis de datos. Materiales didácticos recomendados. Consultado el 21 de junio de 2019, de [https://www.ucm.es/info/socivmyt/paginas/D\\_deparamento/materiales/datosmultivariant e.htm](https://www.ucm.es/info/socivmyt/paginas/D_deparamento/materiales/datosmultivariant e.htm).
- UNESCO. (2016). Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE) Informe de Resultados Factores Asociados [Third Regional Comparative and Explanatory Study, Report of Results Associated Factors], UNESCO ORELAC/UNESCO Santiago, Santiago, Chile.



UNESCO. (2017). “Rendir cuentas en el ámbito de la educación: cumplir nuestros compromisos 2017. Consultado el 21 de junio de 2019, de <https://es.unesco.org/gem-report/node/1464>

Vargas Carlos. (2012). De la Evaluación al Análisis de Públicas. Editorial académica español.

Villa Caro, G. (2003). Análisis por envoltura de datos (DEA): Nuevos modelos y aplicaciones. Departamentos de organización industrial y gestión de empresas. Escuela Superior de Ingenieros. Universidad de Sevilla.

Villalobos y Ponce. (2008). La educación como factor del desarrollo integral socioeconómico, en Contribuciones a las Ciencias Sociales. Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/cccss>

Warin, PH. (1993). *Les usagers dans l'evaluation des politiques publiques. Étude des relations de service*. Paris, Editions de L'Harmatta

Weimer, David & Aidan R. Vining. (2004). *Policy Analysis: Concepts and Practice*, Prentice Hall.

## ANEXOS

Anexo 1. Matriz de congruencia

Cuadro 1A

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA		MARCO TEÓRICO	HIPÓTESIS	VARIABLES		INDICADORES
IDENTIFICACION	OBJETIVOS			Dependiente	Independiente	
¿Cuál fue la incidencia de los Docentes y Sedes educativas en la eficiencia de los programas educativos (Alfabetismo, Matricúlate más y Equidad rural) en los departamentos de Colombia, en el periodo 2007-2016?	Determinar Cuál fue la incidencia de los Docentes y Sedes educativas en la eficiencia de los programas educativos (Alfabetismo, Matricúlate más y Equidad rural) en los departamentos de Colombia, en el periodo 2007-2016?	Teoría del Bienestar social Teoría económica de la educación Teoría del Capital Humano Teoría de Competencias Políticas Públicas Teoría de la Eficiencia	<b>General:</b> Los Docentes y las Sedes educativas no tuvieron incidencia en la eficiencia de los programas educativos- (Alfabetismo, Matricúlate más y Equidad rural) en los departamentos de Colombia, en el periodo 2007-2016.	Alfabetismo Matriculación (sector oficial y no oficial) Matriculación (zona rural y urbana)	Docentes Sedes educativas	PIB <i>per cápita</i> Gasto público en educación Personal ocupado Población de rango escolar de 5 a 24 años Población total Alfabetismo Matriculación Docentes Sedes educativas
¿Qué tan eficiente fueron los departamentos de Colombia en la utilización de los recursos (docentes y sedes educativas) para lograr el objetivo del programa nacional de alfabetización (Incremento del alfabetismo en la población), en el período 2007-2016?	Establecer qué tan eficientes fueron los departamentos de Colombia en la utilización de los recursos (docentes y sedes educativas) para lograr el objetivo del programa nacional de alfabetización (Incremento del alfabetismo en la población), en el período 2007-2016.	Teoría del Bienestar social Teoría económica de la educación Teoría del Capital Humano Teoría de Competencias Políticas Públicas Teoría de la Eficiencia	Los departamentos de Colombia fueron ineficientes en la utilización de los recursos (docentes y sedes educativas) para lograr el objetivo del programa nacional de alfabetización (Incremento del alfabetismo en la población), en el período 2007-2016	Alfabetismo	Docentes Sedes educativas	Número de personas alfabetas de 5 a 24 años Número total de docentes en los cuatro niveles educativos Número total de sedes educativas en los cuatro niveles educativos

¿Qué tan eficiente fueron los departamentos de Colombia en la utilización de los recursos (docentes sector oficial – no oficial y sedes educativas sector oficial-no oficial) para alcanzar el objetivo del programa matricúlate más (Incrementar la matriculación), en el periodo 2007-2016?	Determinar qué tan eficientes fueron los departamentos de Colombia en la utilización de los recursos (docentes sector oficial –no oficial y sedes educativas sector oficial-no oficial) para alcanzar el objetivo del programa matricúlate más (Incrementar la matriculación), en el periodo 2007-2016	Teoría del Bienestar social Teoría económica de la educación Teoría del Capital Humano Teoría de Competencias Políticas Públicas Teoría de la Eficiencia	Los departamentos de Colombia fueron ineficientes en la utilización de los recursos (docentes sector oficial –no oficial y sedes educativas sector oficial-no oficial) para alcanzar el objetivo del programa matricúlate más (Incrementar la matriculación), en el periodo 2007-2016.	Matriculación (sector oficial y no oficial)	Docentes Sedes educativas	Número de alumnos matriculados en el sector oficial y no oficial en los cuatro niveles Numero de docentes en el sector oficial y no oficial en los cuatro niveles Numero de sedes educativas en el sector oficial y no oficial en los cuatro niveles
¿Qué tan eficiente fueron los departamentos de Colombia en la utilización de los recursos (docentes zona urbana –rurales y sedes educativas zona urbana – rural) para conseguir el objetivo del programa de equidad rural (Disminuir las brechas rurales y urbanas), en el periodo 2007-2016?	Establecer Qué tan eficiente fueron los departamentos de Colombia en la utilización de los recursos (docentes zona urbana –rurales y sedes educativas zona urbana –rural) para conseguir el objetivo del programa de equidad rural (Disminuir las brechas rurales y urbanas), en el periodo 2007-2016.	Teoría del Bienestar social Teoría económica de la educación Teoría del Capital Humano Teoría de Competencias Políticas Públicas Teoría de la Eficiencia	Los departamentos de Colombia fueron ineficientes en la utilización de los recursos (docentes zona urbana –rurales y sedes educativas zona urbana – rural) para conseguir el objetivo del programa de equidad rural (Disminuir las brechas rurales y urbanas), en el periodo 2007-2016.	Matriculación (zona rural y urbana)	Docentes Sedes educativas	Número de alumnos matriculados en la zona rural urbana en los cuatro niveles Número de docentes en la zona rural y urbana en los cuatro niveles Numero de sedes educativas en la zona rural y urbana en los cuatro niveles
¿Qué tanto evoluciono la productividad y la eficiencia en el tiempo de los tres programas analizados?	Analizar la evolución de la productividad y la eficiencia en el tiempo de los tres programas analizados	Teoría de la eficiencia Teoría de la productividad	Los programas analizados no tuvieron ninguna evolución de la productividad y eficiencia en el periodo 2007-2016.	Alfabetismo Matriculación	Docentes Sedes educativas	Resultados de eficiencia

Anexo 2. Resultados del Análisis Factorial

A2. Programa 1

➤ Alfabetización

Cuadro 2A

Matriz de correlaciones: alfabetismo

		Doc	Sede	PIBper	TMI
Correlación	Doc	1,000	,792	,374	-,389
	Sede	,792	1,000	,282	-,318
	PIBper	,374	,282	1,000	-,239
	TMI	-,389	-,318	-,239	1,000
Nota: Doc= docentes Sed= Sedes educativas PIBper= producto interno bruto <i>per cápita</i>					

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y haciendo uso del programa SPSS

Cuadro 3A

Prueba de KMO y Bartlett: alfabetismo

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,633
Prueba de esfericidad de	Aprox. Chi-cuadrado	27,373
Bartlett	Gl	6
	Sig.	,000

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y haciendo uso del programa SPSS

Cuadro 4A

**Comunalidades: alfabetismo**

	Inicial	Extracción
Doc	1,000	,815
Sede	1,000	,732
PIBper	1,000	,335
TMI	1,000	,370

Nota: Doc= docentes Sed= Sedes educativas PIBper= producto interno bruto *per cápita*

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y haciendo uso del programa SPSS

Cuadro 5A

**Varianza total explicada: alfabetismo**

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	2,252	56,311	56,311	2,252	56,311	56,311
2	,795	19,864	76,175			
3	,754	18,844	95,019			
4	,199	4,981	100,000			

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y haciendo uso del programa SPSS

## Programa 2

### 4) *Matricúlate más*

- *Sector oficial*

Cuadro 6A

**Matriz de correlaciones: sector oficial**

		DocSO	SedSO	PIBper	TMI
Correlación	DocSO	1,000	,838	,199	-,537
	SedSO	,838	1,000	,117	-,541
	PIBper	,199	,117	1,000	-,282
	TMI	-,537	-,541	-,282	1,000

Nota: DocSO= docentes sector oficial SedSo= Sedes educativas sector oficial PIBper= producto interno bruto *per cápita*

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y haciendo uso del programa SPSS

Cuadro 7A

**Prueba de KMO y Bartlett: sector oficial**

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,648
Prueba de esfericidad de	Aprox. Chi-cuadrado	50,700
Bartlett	gl	6
	Sig.	,000

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y haciendo uso del programa SPSS

Cuadro 8A

**Comunalidades : sector oficial**

	Inicial	Extracción
DocSO	1,000	,822
SedSO	1,000	,800
PIBper	1,000	,136
TMI	1,000	,614

Nota: Doc= docentes Sed= Sedes educativas PIBper= producto interno bruto *per cápita*

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y haciendo uso del programa SPSS

Cuadro 9A

**Varianza total explicada: sector oficial**

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	2,372	59,293	59,293	2,372	59,293	59,293
2	,960	23,997	83,290			
3	,511	12,785	96,075			
4	,157	3,925	100,000			

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y haciendo uso del programa SPSS



- *Sector no oficial*

Cuadro 10A

**Matriz de correlaciones : sector no oficial**

		DocSNO	SedSNO	PIBper	TMI	GPE
Correlación	DocSNO	1,000	,967	,276	-,446	,864
	SedSNO	,967	1,000	,258	-,483	,799
	PIBper	,276	,258	1,000	-,282	,288
	TMI	-,446	-,483	-,282	1,000	-,467
	GPE	,864	,799	,288	-,467	1,000

Nota: DocSNO= docentes sector no oficial SedSNO= Sedes educativas sector no oficial PIBper= producto interno bruto *per cápita* GPE = gasto público en educación

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y haciendo uso del programa SPSS

Cuadro 11A

**Prueba de KMO y Bartlett: sector no oficial**

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,674
Prueba de esfericidad de	Aprox. Chi-cuadrado	137,066
Bartlett	GI	10
	Sig.	,000

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y haciendo uso del programa SPSS

Cuadro 12A

**Comunalidades: sector no oficial**

	Inicial	Extracción
DocSNO	1,000	,904
SedSNO	1,000	,878
PIBper	1,000	,185
TMI	1,000	,416
GPE	1,000	,820

Nota: DocSNO= docentes sector no oficial SedSNO= Sedes educativas sector no oficial PIBper= producto interno bruto *per cápita* GPE = gasto público en educación

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y haciendo uso del programa SPSS

Cuadro 13A

**Varianza total explicada: sector no oficial**

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	3,203	64,063	64,063	3,203	64,063	64,063
2	,903	18,060	82,123			
3	,652	13,039	95,163			
4	,219	4,372	99,534			
5	,023	,466	100,000			

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y haciendo uso del programa SPSS

**Programa 3**

5) **Equidad rural**

- *Zona rural*

Cuadro 14A

**Matriz de correlaciones: zona urbana**

		DocZU	SeduZU	PIBper	TMI	GPE
Correlación	DocZU	1,000	,963	,276	-,485	,915
	SeduZU	,963	1,000	,257	-,535	,852
	PIBper	,276	,257	1,000	-,282	,288
	TMI	-,485	-,535	-,282	1,000	-,467
	GPE	,915	,852	,288	-,467	1,000

Nota: DocZU= docentes zona urbana SedZU= Sedes educativas zona urbana PIBper= producto interno bruto *per cápita*  
GPE = gasto público en educación

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y haciendo uso del programa SPSS

Cuadro 15A

**Prueba de KMO y Bartlett: zona urbana**

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,701
Prueba de esfericidad de	Aprox. Chi-cuadrado	147,514
Bartlett	GI	10
	Sig.	,000

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y haciendo uso del programa SPSS

Cuadro 16A

**Comunalidades: zona urbana**

	Inicial	Extracción
DocZU	1,000	,920
SeduZU	1,000	,900
PIBper	1,000	,176
TMI	1,000	,441
GPE	1,000	,854
Nota: DocZU= docentes zona urbana SedZU= Sedes educativas zona urbana PIBper= producto interno bruto per cápita GPE = gasto público en educación		

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y haciendo uso del programa SPSS

Cuadro 17A

**Varianza total explicada: zona urbana**

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	3,291	65,818	65,818	3,291	65,818	65,818
2	,901	18,011	83,829			
3	,634	12,683	96,512			
4	,151	3,012	99,524			
5	,024	,476	100,000			

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y haciendo uso del programa SPSS

- Zona urbana

Cuadro 18A

**Matriz de correlaciones : zona rural**

		PIBper	TMI	GPE	DocZR	SeduZR
Correlación	PIBper	1,000	-,282	,288	,091	,054
	TMI	-,282	1,000	-,467	-,492	-,444
	GPE	,288	-,467	1,000	,803	,525
	DocZR	,091	-,492	,803	1,000	,859
	SeduZR	,054	-,444	,525	,859	1,000
Nota: DocZR= docentes zona rural SedZR= Sedes educativas zona rural PIBper= producto interno bruto <i>per cápita</i> GPE = gasto público en educación						

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y haciendo uso del programa SPSS

Cuadro 19A

**Prueba de KMO y Bartlett: zona rural**

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,552
Prueba de esfericidad de	Aprox. Chi-cuadrado	96,326
Bartlett	Gl	10
	Sig.	,000

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y haciendo uso del programa SPSS

Cuadro 20A

**Comunalidades: zona rural**

	Inicial	Extracción
PIBper	1,000	,905
TMI	1,000	,555
GPE	1,000	,729
DocZR	1,000	,948
SeduZR	1,000	,808

Nota: DocZR= docentes zona rural SedZR= Sedes educativas zona rural PIBper= producto interno bruto *per cápita*  
GPE = gasto público en educación

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y haciendo uso del programa SPSS

Cuadro 21A

**Varianza total explicada: zona rural**

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	2,887	57,743	57,743	2,887	57,743	57,743
2	1,058	21,168	78,911	1,058	21,168	78,911
3	,585	11,692	90,603			
4	,419	8,376	98,979			
5	,051	1,021	100,000			

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y haciendo uso del programa SPSS

Cuadro 22A  
Benchmark Programa nacional de alfabetización

Dpto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Antioquia	antioquia(1.00000)	antioquia(1.000000)	antioquia(1.000000)	antioquia(1.000000)	bogota d.c.(0.758786); cordoba(0.241214)	bogota d.c.(0.738704); cordoba(0.261296)	bogota d.c.(0.772486); cordoba(0.227514)	bogota d.c.(0.783999); cordoba(0.216001)	antioquia(1.000000)	bogota d.c.(1.000000)
Atlántico	bogota d.c.(0.293112); cordoba(0.320859); la guajira(0.386028)	bogota d.c.(0.282946); cordoba(0.299753); quindio(0.417301)	bogota d.c.(0.288095); cordoba(0.274734); quindio(0.437171)	bogota d.c.(0.283170); cordoba(0.201106); quindio(0.515725)	bogota d.c.(0.290811); cordoba(0.225492); quindio(0.483697)	bogota d.c.(0.290701); cordoba(0.185121); quindio(0.524178)	bogota d.c.(0.301004); cordoba(0.183743); quindio(0.515253)	bogota d.c.(0.325088); cordoba(0.132821); quindio(0.542091)	bogota d.c.(0.285333); cordoba(0.134339); quindio(0.580329)	atlantico(1.000000)
Bogotá d.c.	bogota d.c.(1.000000)	bogota d.c.(1.000000)	bogota d.c.(1.000000)	bogota d.c.(1.000000)	bogota d.c.(1.000000)	bogota d.c.(1.000000)	bogota d.c.(1.000000)	bogota d.c.(1.000000)	bogota d.c.(1.000000)	bogota d.c.(1.000000)
Bolívar	bogota d.c.(0.265034); cordoba(0.567610); la guajira(0.167356)	bogota d.c.(0.267789); cordoba(0.606686); quindio(0.125525)	bogota d.c.(0.260976); cordoba(0.604458); quindio(0.134565)	bogota d.c.(0.265964); cordoba(0.568396); quindio(0.165641)	bogota d.c.(0.267882); cordoba(0.585749); quindio(0.146369)	bogota d.c.(0.259128); cordoba(0.608912); quindio(0.131960)	bogota d.c.(0.268015); cordoba(0.562193); quindio(0.169792)	bogota d.c.(0.285911); cordoba(0.460011); quindio(0.254077)	bogota d.c.(0.230734); cordoba(0.619406); quindio(0.149860)	bogota d.c.(0.743146); quindio(0.256854)
Boyacá	bogota d.c.(0.129270); cordoba(0.856992); la guajira(0.013738)	bogota d.c.(0.128700); cordoba(0.828727); quindio(0.042573)	antioquia(0.010020); bogota d.c.(0.118453); cordoba(0.871527)	antioquia(0.031603); bogota d.c.(0.098472); cordoba(0.869925)	bogota d.c.(0.136553); cordoba(0.863447)	bogota d.c.(0.120912); cordoba(0.879088)	bogota d.c.(0.133102); cordoba(0.861742); quindio(0.005156)	bogota d.c.(0.104030); cordoba(0.895970)	antioquia(0.126297); bogota d.c.(0.027387); cordoba(0.846316)	atlantico(0.814639); bogota d.c.(0.185361)
Caldas	bogota d.c.(0.064194); cordoba(0.417773); la guajira(0.518033)	bogota d.c.(0.061370); cordoba(0.426082); quindio(0.512549)	bogota d.c.(0.055495); cordoba(0.426405); quindio(0.518099)	bogota d.c.(0.053127); cordoba(0.411093); quindio(0.535780)	bogota d.c.(0.047711); cordoba(0.431671); quindio(0.520618)	bogota d.c.(0.058285); cordoba(0.412816); quindio(0.528899)	bogota d.c.(0.062322); cordoba(0.398717); quindio(0.538961)	bogota d.c.(0.036769); cordoba(0.465068); quindio(0.498163)	bogota d.c.(0.050854); cordoba(0.502169); quindio(0.446977)	atlantico(0.864973); huila(0.117617); quindio(0.017410)
Caquetá	caqueta(1.000000)	caqueta(1.000000)	cordoba(0.234273); quindio(0.765727)	cordoba(0.253804); quindio(0.746196)	cordoba(0.283605); quindio(0.716395)	cordoba(0.212058); quindio(0.787942)	cordoba(0.330709); quindio(0.669291)	caqueta(1.000000)	cordoba(0.262688); quindio(0.737312)	atlantico(0.155816); huila(0.623746); quindio(0.220438)
Cauca	bogota d.c.(0.140199); cordoba(0.657353); la guajira(0.202448)	bogota d.c.(0.144333); cordoba(0.727730); quindio(0.127937)	bogota d.c.(0.148102); cordoba(0.744525); quindio(0.107372)	bogota d.c.(0.153340); cordoba(0.715494); quindio(0.131167)	bogota d.c.(0.146333); cordoba(0.724682); quindio(0.128985)	bogota d.c.(0.162523); cordoba(0.738598); quindio(0.098880)	bogota d.c.(0.168049); cordoba(0.821621); quindio(0.010331)	bogota d.c.(0.122047); cordoba(0.877953)	antioquia(0.157192); bogota d.c.(0.049040); cordoba(0.793769)	atlantico(0.745894); huila(0.254106)
Cesar	bogota d.c.(0.088512); cordoba(0.346951); la guajira(0.564537)	bogota d.c.(0.092596); cordoba(0.388237); quindio(0.519168)	bogota d.c.(0.093079); cordoba(0.440724); quindio(0.466196)	bogota d.c.(0.093560); cordoba(0.426154); quindio(0.480287)	bogota d.c.(0.095542); cordoba(0.466509); quindio(0.437949)	bogota d.c.(0.095223); cordoba(0.398610); quindio(0.506168)	bogota d.c.(0.107847); cordoba(0.406097); quindio(0.486056)	bogota d.c.(0.122711); cordoba(0.411462); quindio(0.465828)	bogota d.c.(0.106311); cordoba(0.548354); quindio(0.345335)	atlantico(0.931470); bogota d.c.(0.068530)
Chocó	bogota d.c.(0.079872); la guajira(0.920128)	bogota d.c.(0.081705); la guajira(0.918295)	bogota d.c.(0.102362); quindio(0.897638)	bogota d.c.(0.128781); quindio(0.871219)	bogota d.c.(0.161269); quindio(0.838731)	bogota d.c.(0.182000); quindio(0.818000)	bogota d.c.(0.200956); quindio(0.799044)	bogota d.c.(0.168970); quindio(0.831030)	bogota d.c.(0.218494); cordoba(0.225428); quindio(0.556078)	atlantico(0.766918); bogota d.c.(0.072901); quindio(0.160181)
Córdoba	cordoba(1.000000)	cordoba(1.000000)	cordoba(1.000000)	cordoba(1.000000)	cordoba(1.000000)	cordoba(1.000000)	cordoba(1.000000)	cordoba(1.000000)	cordoba(1.000000)	atlantico(0.575179); huila(0.424821)

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.





Cuadro 23

**Slacks Programa nacional de alfabetización**

Dpto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	slack (alf {o})	slack (alf {o})	slack (alf {o})	slack (alf {o})	slack (alf {o})	slack (alf {o})	slack (alf {o})	slack (alf {o})	slack (alf {o})	slack (alf {o})
Antioquia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Atlántico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bogotá d.c.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bolívar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boyacá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caldas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caquetá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cauca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
César	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chocó	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Córdoba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cundinamarca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Huila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
La guajira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Magdalena	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Meta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nariño	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Norte santa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quindío	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Risaralda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santander	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sucre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tolima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nota: alf =alfabetismo

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

### A3. Programa 2

➤ *Matricúlate más*

**Cuadro 24A**  
**Benchmark Programa matricúlate más sector oficial**

Dpto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Amazona	la guajira(0.089632); vaupes(0.693316); vichada(0.217053)	atlantico(0.035194); san andres(0.964806)	la guajira(0.061943); san andres(0.341328); vichada(0.596730)	la guajira(0.082729); san andres(0.912721)	la guajira(0.049464); san andres(0.308509); vichada(0.642026)	atlantico(0.026118); san andres(0.262997); vichada(0.710885)	magdalena(0.043698); san andres(0.643312); vichada(0.312991)	san andres(0.970501); valle(0.029499)	atlantico(0.034036); san andres(0.965964)	atlantico(0.027597); san andres(0.972403)
Antioquia	antioquia(1.000000)	antioquia(1.000000)	antioquia(1.000000)	antioquia(1.000000)	antioquia(1.000000)	antioquia(1.000000)	antioquia(1.000000)	antioquia(1.000000)	antioquia(1.000000)	antioquia(1.000000)
Arauca	la guajira(0.395828); vichada(0.604172)	atlantico(0.152766); san andres(0.847234)	la guajira(0.360980); vichada(0.639020)	la guajira(0.371104); san andres(0.628896)	la guajira(0.287094); vichada(0.712906)	antioquia(0.047854); vichada(0.952146)	magdalena(0.178910); vichada(0.821090)	san andres(0.896022); valle(0.103978)	atlantico(0.157148); san andres(0.842852)	atlantico(0.156247); san andres(0.843753)
Atlantico	antioquia(0.063819); bogota d.c.(0.210779); la guajira(0.725403)	atlantico(1.000000)	antioquia(0.052761); bogota d.c.(0.212965); la guajira(0.734274)	antioquia(0.057426); bogota d.c.(0.206347); la guajira(0.736227)	antioquia(0.052183); bogota d.c.(0.203326); la guajira(0.744492)	atlantico(1.000000)	atlantico(1.000000)	atlantico(1.000000)	atlantico(1.000000)	atlantico(1.000000)
Bogota.	bogota d.c.(1.000000)	antioquia(0.169469); atlantico(0.830531)	bogota d.c.(1.000000)	bogota d.c.(1.000000)	bogota d.c.(1.000000)	bogota d.c.(1.000000)	bogota d.c.(1.000000)	bogota d.c.(1.000000)	bogota d.c.(1.000000)	bogota d.c.(1.000000)
Bolivar	antioquia(0.323984); bogota d.c.(0.056260); la guajira(0.619756)	antioquia(0.170211); atlantico(0.829789)	antioquia(0.313700); bogota d.c.(0.043642); la guajira(0.642658)	antioquia(0.310479); bogota d.c.(0.037826); la guajira(0.651695)	antioquia(0.306925); bogota d.c.(0.022661); la guajira(0.670414)	antioquia(0.306916); atlantico(0.297709); vichada(0.395374)	antioquia(0.163322); atlantico(0.321977); magdalena(0.514701)	atlantico(0.283398); san andres(0.135845); valle(0.580757)	atlantico(0.938245); bogota d.c.(0.061755)	atlantico(0.868059); bogota d.c.(0.131941)
Boyaca	antioquia(0.202622); la guajira(0.797378)	atlantico(0.893817); san andres(0.106183)	antioquia(0.198373); la guajira(0.801627)	antioquia(0.176286); la guajira(0.823714)	antioquia(0.183796); la guajira(0.816204)	antioquia(0.266532); vichada(0.733468)	antioquia(0.007347); magdalena(0.992653)	san andres(0.476115); valle(0.523885)	atlantico(0.786983); san andres(0.213017)	atlantico(0.762571); san andres(0.237429)
Caldas	antioquia(0.106533); la guajira(0.893467)	atlantico(0.610807); san andres(0.389193)	antioquia(0.075585); la guajira(0.924415)	antioquia(0.051866); la guajira(0.948134)	antioquia(0.024248); la guajira(0.975752)	antioquia(0.175576); vichada(0.824424)	magdalena(0.661640); vichada(0.338360)	san andres(0.673032); valle(0.326968)	atlantico(0.514611); san andres(0.485389)	atlantico(0.500684); san andres(0.499316)
Caqueta	la guajira(0.940368); vichada(0.059632)	atlantico(0.357253); san andres(0.642747)	la guajira(0.887390); vichada(0.112610)	la guajira(0.814742); san andres(0.185258)	la guajira(0.737514); vichada(0.262486)	antioquia(0.102838); vichada(0.897162)	magdalena(0.399389); vichada(0.600611)	san andres(0.768572); valle(0.231428)	atlantico(0.329321); san andres(0.670679)	atlantico(0.319173); san andres(0.680827)
Casanare	la guajira(0.766871); vichada(0.233129)	atlantico(0.264943); san andres(0.735057)	la guajira(0.657226); vichada(0.342774)	la guajira(0.647912); san andres(0.352088)	la guajira(0.601531); vichada(0.398469)	antioquia(0.081870); atlantico(0.024258); vichada(0.893872)	magdalena(0.368793); san andres(0.140345); vichada(0.490862)	san andres(0.818055); valle(0.181945)	atlantico(0.273701); san andres(0.726299)	atlantico(0.272025); san andres(0.727975)
Cauca	antioquia(0.258841); la guajira(0.741159)	antioquia(0.030077); atlantico(0.969923)	antioquia(0.271071); la guajira(0.728929)	antioquia(0.260311); la guajira(0.739689)	antioquia(0.227916); la guajira(0.772084)	antioquia(0.358745); vichada(0.641255)	antioquia(0.125813); magdalena(0.874187)	san andres(0.277422); valle(0.722578)	atlantico(0.939438); bogota d.c.(0.060562)	atlantico(0.961249); bogota d.c.(0.038751)

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

**Cuadro 24B**  
**Benchmark Programa matricúlate más sector oficial**

Dpto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cesar	antioquia(0.132100); la guajira(0.867900)	atlantico(0.696095); san andres(0.303905)	antioquia(0.125942); la guajira(0.874058)	antioquia(0.109452); la guajira(0.890548)	antioquia(0.090604); la guajira(0.909396)	antioquia(0.215564); vichada(0.784436)	magdalena(0.855018); vichada(0.144982)	san andres(0.535304); valle(0.464696)	atlantico(0.702059); san andres(0.297941)	atlantico(0.663448); san andres(0.336552)
Choco	antioquia(0.005223); la guajira(0.994777)	atlantico(0.420791); san andres(0.579209)	antioquia(0.020614); la guajira(0.979386)	antioquia(0.018988); la guajira(0.981012)	antioquia(0.011949); la guajira(0.988051)	antioquia(0.143891); vichada(0.856109)	magdalena(0.504941); vichada(0.495059)	san andres(0.683753); valle(0.316247)	atlantico(0.457247); san andres(0.542753)	atlantico(0.481937); san andres(0.518063)
Cordoba	antioquia(0.326905); la guajira(0.673095)	antioquia(0.067122); atlantico(0.932878)	antioquia(0.300249); la guajira(0.699751)	antioquia(0.303582); la guajira(0.696418)	antioquia(0.272419); la guajira(0.727581)	antioquia(0.374068); vichada(0.625932)	antioquia(0.151510); magdalena(0.848490)	san andres(0.202817); valle(0.797183)	atlantico(0.863165); bogota d.c.(0.136835)	atlantico(0.872007); bogota d.c.(0.127993)
Cundinamar	antioquia(0.378243); la guajira(0.621757)	antioquia(0.164366); atlantico(0.835634)	antioquia(0.362490); la guajira(0.637510)	antioquia(0.345611); la guajira(0.654389)	antioquia(0.322162); la guajira(0.677838)	antioquia(0.420611); vichada(0.579389)	antioquia(0.217011); magdalena(0.782989)	san andres(0.167544); valle(0.832456)	atlantico(0.811003); bogota d.c.(0.188997)	atlantico(0.825516); bogota d.c.(0.174484)
Guainia	vaupes(0.959514); vichada(0.040486)	guainia(1.000000)	san andres(0.797980); vichada(0.202020)	la guajira(0.010194); san andres(0.989806)	san andres(0.791339); vichada(0.208661)	san andres(0.582278); vichada(0.417722)	magdalena(0.000077); san andres(0.582656); vichada(0.417267)	san andres(0.992514); valle(0.007486)	atlantico(0.008218); san andres(0.991782)	atlantico(0.010701); san andres(0.989299)
Guaviare	la guajira(0.070429); vichada(0.929571)	atlantico(0.037678); san andres(0.962322)	la guajira(0.083165); vichada(0.916835)	la guajira(0.094295); san andres(0.905705)	la guajira(0.041196); vichada(0.958804)	antioquia(0.006200); vichada(0.993800)	magdalena(0.028120); vichada(0.971880)	san andres(0.977733); valle(0.022267)	atlantico(0.037108); san andres(0.962892)	atlantico(0.026470); san andres(0.973530)
Huila	antioquia(0.133670); la guajira(0.866330)	atlantico(0.725039); san andres(0.274961)	antioquia(0.132614); la guajira(0.867386)	antioquia(0.111576); la guajira(0.888424)	antioquia(0.087952); la guajira(0.912048)	antioquia(0.229439); vichada(0.770561)	magdalena(0.882527); vichada(0.117473)	san andres(0.529341); valle(0.470659)	atlantico(0.698323); san andres(0.301677)	atlantico(0.694022); san andres(0.305978)
La guajira	la guajira(1.000000)	atlantico(0.385939); san andres(0.614061)	la guajira(1.000000)	la guajira(1.000000)	la guajira(1.000000)	antioquia(0.044143); atlantico(0.390210); vichada(0.565647)	atlantico(0.207678); magdalena(0.468321); san andres(0.324002)	atlantico(0.261424); san andres(0.479410); valle(0.259166)	atlantico(0.640877); san andres(0.359123)	atlantico(0.636656); san andres(0.363344)
Magdalena	antioquia(0.237908); bogota d.c.(0.007828); la guajira(0.754265)	atlantico(0.951961); san andres(0.048039)	antioquia(0.211021); la guajira(0.788979)	antioquia(0.185698); la guajira(0.814302)	antioquia(0.165202); la guajira(0.834798)	antioquia(0.218090); atlantico(0.196464); vichada(0.585446)	magdalena(1.000000)	atlantico(0.157635); san andres(0.379635); valle(0.462730)	atlantico(0.826830); san andres(0.173170)	atlantico(0.848178); san andres(0.151822)
Meta	antioquia(0.042258); la guajira(0.957742)	atlantico(0.477222); san andres(0.522778)	antioquia(0.032963); la guajira(0.967037)	antioquia(0.026865); la guajira(0.973135)	antioquia(0.014185); la guajira(0.985815)	antioquia(0.170878); vichada(0.829122)	magdalena(0.642282); vichada(0.357718)	san andres(0.654634); valle(0.345366)	atlantico(0.523161); san andres(0.476839)	atlantico(0.520959); san andres(0.479041)
Nariño	antioquia(0.336428); la guajira(0.663572)	antioquia(0.122690); atlantico(0.877310)	antioquia(0.308680); la guajira(0.691320)	antioquia(0.298059); la guajira(0.701941)	antioquia(0.270982); la guajira(0.729018)	antioquia(0.370217); vichada(0.629783)	antioquia(0.147233); magdalena(0.852767)	san andres(0.264099); valle(0.735901)	atlantico(0.945038); bogota d.c.(0.054962)	atlantico(0.971482); bogota d.c.(0.028518)

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

**Cuadro 24C**  
**Benchmark Programa matricúlate más sector oficial**

Dpto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Norte santa	antioquia(0.211121); la guajira(0.788879)	atlantico(0.872324); san andres(0.127676)	antioquia(0.185062); la guajira(0.814938)	antioquia(0.145598); la guajira(0.854402)	antioquia(0.123255); la guajira(0.876745)	antioquia(0.250990); vichada(0.749010)	magdalena(0.926439); vichada(0.073561)	san andres(0.461143); valle(0.538857)	atlantico(0.821767); san andres(0.178233)	atlantico(0.800467); san andres(0.199533)
Putumayo	la guajira(0.803190); vichada(0.196810)	atlantico(0.300308); san andres(0.699692)	la guajira(0.757474); vichada(0.242526)	la guajira(0.628504); san andres(0.371496)	la guajira(0.528618); vichada(0.471382)	antioquia(0.078228); vichada(0.921772)	magdalena(0.312073); vichada(0.687927)	san andres(0.821861); valle(0.178139)	atlantico(0.263324); san andres(0.736676)	atlantico(0.253440); san andres(0.746560)
Quindio	la guajira(0.888344); vichada(0.111656)	atlantico(0.318205); san andres(0.681795)	la guajira(0.767813); vichada(0.232187)	la guajira(0.677514); san andres(0.322486)	la guajira(0.570725); vichada(0.429275)	antioquia(0.036231); atlantico(0.139528); vichada(0.824242)	atlantico(0.062647); magdalena(0.245715); san andres(0.691638)	atlantico(0.020367); san andres(0.832693); valle(0.146940)	atlantico(0.250872); san andres(0.749128)	atlantico(0.252233); san andres(0.747767)
Risaralda	antioquia(0.073218); la guajira(0.926782)	atlantico(0.538877); san andres(0.461123)	antioquia(0.049361); la guajira(0.950639)	antioquia(0.042519); la guajira(0.957481)	antioquia(0.023578); la guajira(0.976422)	antioquia(0.136346); atlantico(0.102252); vichada(0.761403)	magdalena(0.657996); san andres(0.305708); vichada(0.036296)	san andres(0.679185); valle(0.320815)	atlantico(0.478001); san andres(0.521999)	atlantico(0.465524); san andres(0.534476)
San andres	san andres(1.000000)	san andres(1.000000)	san andres(1.000000)	san andres(1.000000)	san andres(1.000000)	san andres(1.000000)	san andres(1.000000)	san andres(1.000000)	san andres(1.000000)	san andres(1.000000)
Santander	antioquia(0.344791); la guajira(0.655209)	antioquia(0.123769); atlantico(0.876231)	antioquia(0.338490); la guajira(0.661510)	antioquia(0.292535); la guajira(0.707465)	antioquia(0.272611); la guajira(0.727389)	antioquia(0.382645); vichada(0.617355)	antioquia(0.150961); magdalena(0.849039)	san andres(0.254266); valle(0.745734)	santander(1.000000)	atlantico(0.919017); bogota d.c.(0.080983)
Sucre	antioquia(0.109810); la guajira(0.890190)	atlantico(0.607296); san andres(0.392704)	antioquia(0.081228); la guajira(0.918772)	antioquia(0.074417); la guajira(0.925583)	antioquia(0.058592); la guajira(0.941408)	antioquia(0.147395); atlantico(0.164319); vichada(0.688286)	atlantico(0.076856); magdalena(0.678728); san andres(0.244417)	san andres(0.576540); valle(0.423460)	atlantico(0.620621); san andres(0.379379)	atlantico(0.606807); san andres(0.393193)
Tolima	antioquia(0.205830); la guajira(0.794170)	atlantico(0.890307); san andres(0.109693)	antioquia(0.182905); la guajira(0.817095)	antioquia(0.171024); la guajira(0.828976)	antioquia(0.157183); la guajira(0.842817)	antioquia(0.287045); vichada(0.712955)	antioquia(0.028474); magdalena(0.971526)	san andres(0.431644); valle(0.568356)	atlantico(0.845426); san andres(0.154574)	atlantico(0.821466); san andres(0.178534)
Valle	antioquia(0.483616); bogota d.c.(0.083621); la guajira(0.432763)	antioquia(0.439823); atlantico(0.560177)	antioquia(0.479532); bogota d.c.(0.067950); la guajira(0.452517)	antioquia(0.480749); bogota d.c.(0.027790); la guajira(0.491461)	antioquia(0.474880); bogota d.c.(0.016220); la guajira(0.508901)	antioquia(0.459445); atlantico(0.320911); vichada(0.219644)	antioquia(0.379575); atlantico(0.181415); magdalena(0.439009)	valle(1.000000)	atlantico(0.657005); bogota d.c.(0.342995)	atlantico(0.663550); bogota d.c.(0.336450)
Vaupes	vaupes(1.000000)	vaupes(1.000000)	vaupes(1.000000)	vaupes(1.000000)	san andres(0.842520); vichada(0.157480)	san andres(0.805907); vichada(0.194093)	san andres(0.828326); vichada(0.171674)	san andres(0.995750); valle(0.004250)	atlantico(0.006890); san andres(0.993110)	atlantico(0.006919); san andres(0.993081)
Vichada	vichada(1.000000)	atlantico(0.015071); san andres(0.984929)	vichada(1.000000)	la guajira(0.045677); san andres(0.954323)	vichada(1.000000)	vichada(1.000000)	vichada(1.000000)	san andres(0.981158); valle(0.018842)	atlantico(0.026399); san andres(0.973601)	atlantico(0.029367); san andres(0.970633)

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

Cuadro 25A  
Slacks Programa matricúlate más sector oficial

Dpto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	Slack (Matso {O})	Slack (Matso {O})	Slack (Matso {O})	Slack (Matso {O})	Slack (Matso {O})	Slack (Matso{O})	Slack (Matso{O})	Slack (Matso {O})	Slack (Matso{O})	Slack (Matso{O})
Amazonas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Antioquia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arauca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Atlántico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bogotá d.c.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bolivar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boyacá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caldas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caquetá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Casanare	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cauca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
César	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chocó	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cordoba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cundinamarca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guainía	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nota: Matso= matriculación sector oficial

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

Cuadro 25B  
Slacks Programa matricúlate más sector oficial

Dpto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	Slack (Matso {O})	Slack (Matso {O})	Slack (Matso {O})	Slack (Matso {O})	Slack (Matso {O})	Slack (Matso{O})	Slack (Matso{O})	Slack Matso {O})	Slack (Matso{O})	Slack (Matso{O})
Guaviare	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Huila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
la guajira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Magdalena	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
meta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
nariño	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Norte santa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Putumayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quindío	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Risaralda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
San andres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santander	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sucre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tolima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vaupés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vichada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nota: Matso= matriculación sector oficial

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

**Cuadro 26A**  
**Benchmark Programa matricúlate más sector no oficial**

Dpto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Amazonas	bogota d.c.(0.000311); guainia(0.795409); san andres(0.204281)	atlantico(1.000000)	guainia(0.730769); san andres(0.269231)	guainia(0.708333); san andres(0.291667)	guainia(0.680000); san andres(0.320000)	guainia(0.370000); san andres(0.324000); vichada(0.306000)	bogota d.c.(0.001770); vaupes(0.589062); vichada(0.409169)	bogota d.c.(0.002396); vaupes(0.997604)	caqueta(0.262069); vaupes(0.737931)	bogota d.c.(0.002443); vaupes(0.997557)
Antioquia	bogota d.c.(0.398022); cordoba(0.601978)	vaupes(1.000000)	bogota d.c.(0.375091); cordoba(0.624909)	bogota d.c.(0.363210); cordoba(0.636790)	bogota d.c.(0.353261); magdalena(0.646739)	bogota d.c.(0.334596); cesar(0.665404)	bogota d.c.(0.342819); magdalena(0.657181)	bogota d.c.(0.366281); vaupes(0.633719)	bogota d.c.(0.313881); sucre(0.686119)	bogota d.c.(0.331639); vaupes(0.668361)
Arauca	cordoba(0.099107); guaviare(0.900893)	san andres(0.078947); vaupes(0.921053)	cordoba(0.042151); san andres(0.957849)	cordoba(0.034229); san andres(0.965771)	cesar(0.047780); san andres(0.952220)	cesar(0.110277); vichada(0.889723)	cesar(0.088641); magdalena(0.022843); vichada(0.888516)	bogota d.c.(0.008519); vaupes(0.991481)	caqueta(0.210679); sucre(0.138327); vaupes(0.650994)	bogota d.c.(0.008894); vaupes(0.991106)
Atlantico	bogota d.c.(0.273389); cordoba(0.726611)	san andres(0.342105); vaupes(0.657895)	bogota d.c.(0.255645); cordoba(0.744355)	bogota d.c.(0.230520); cordoba(0.769480)	bogota d.c.(0.215336); magdalena(0.784664)	bogota d.c.(0.231448); magdalena(0.768552)	bogota d.c.(0.209761); magdalena(0.790239)	bogota d.c.(0.312543); vaupes(0.687457)	bogota d.c.(0.246237); sucre(0.753763)	bogota d.c.(0.282740); vaupes(0.717260)
Bogota d.c.	bogota d.c.(1.000000)	atlantico(1.000000)	bogota d.c.(1.000000)	bogota d.c.(1.000000)	bogota d.c.(1.000000)	bogota d.c.(1.000000)	bogota d.c.(1.000000)	bogota d.c.(1.000000)	bogota d.c.(1.000000)	bogota d.c.(1.000000)
Bolivar	bogota d.c.(0.117737); cordoba(0.882263)	atlantico(0.008931); san andres(0.991069)	bogota d.c.(0.117504); cordoba(0.882496)	bogota d.c.(0.111546); cordoba(0.888454)	bogota d.c.(0.088471); cesar(0.131499); magdalena(0.780031)	bogota d.c.(0.106843); cesar(0.893157)	bogota d.c.(0.077978); cesar(0.231968); magdalena(0.690054)	bogota d.c.(0.182133); vaupes(0.817867)	bogota d.c.(0.127879); sucre(0.872121)	bogota d.c.(0.180251); vaupes(0.819749)
Boyaca	bogota d.c.(0.009948); cordoba(0.990052)	atlantico(1.000000)	bogota d.c.(0.006737); cordoba(0.993263)	bogota d.c.(0.007459); cordoba(0.992541)	cesar(0.531325); magdalena(0.468675)	bogota d.c.(0.012793); cesar(0.987207)	cesar(0.195644); magdalena(0.686047); vichada(0.118310)	bogota d.c.(0.088461); vaupes(0.911539)	bogota d.c.(0.044649); sucre(0.955351)	bogota d.c.(0.092520); vaupes(0.907480)
Caldas	cordoba(0.738393); guaviare(0.261607)	atlantico(1.000000)	cordoba(0.598280); san andres(0.401720)	cordoba(0.629549); san andres(0.370451)	cesar(0.603383); san andres(0.396617)	cesar(0.686166); vichada(0.313834)	cesar(0.312862); magdalena(0.240328); vichada(0.446810)	bogota d.c.(0.050886); vaupes(0.949114)	bogota d.c.(0.002279); sucre(0.997721)	bogota d.c.(0.042644); vaupes(0.957356)
Caqueta	cordoba(0.154911); guaviare(0.845089)	atlantico(0.498435); san andres(0.501565)	cordoba(0.203011); san andres(0.796989)	cordoba(0.205806); san andres(0.794194)	cesar(0.167442); san andres(0.832558)	cesar(0.203162); vichada(0.796838)	magdalena(0.102557); vichada(0.897443)	bogota d.c.(0.010649); vaupes(0.989351)	caqueta(1.000000)	bogota d.c.(0.010946); vaupes(0.989054)
Casanare	cordoba(0.188393); guaviare(0.811607)	atlantico(0.237087); san andres(0.762913)	cordoba(0.142796); san andres(0.857204)	cordoba(0.136049); san andres(0.863951)	cesar(0.161099); san andres(0.838901)	cesar(0.200000); vichada(0.800000)	cesar(0.025977); magdalena(0.129914); vichada(0.844108)	bogota d.c.(0.017875); vaupes(0.982125)	caqueta(0.182745); sucre(0.378995); vaupes(0.438260)	bogota d.c.(0.019514); vaupes(0.980486)
Cauca	cordoba(0.796429); guaviare(0.203571)	atlantico(0.137004); san andres(0.862996)	cordoba(0.717849); san andres(0.282151)	cordoba(0.739601); san andres(0.260399)	cesar(0.720085); san andres(0.279915)	cesar(0.762846); vichada(0.237154)	cesar(0.401930); magdalena(0.222727); vichada(0.375343)	bogota d.c.(0.042253); vaupes(0.957747)	bogota d.c.(0.002514); sucre(0.997486)	bogota d.c.(0.050593); vaupes(0.949407)

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

**Cuadro 26B**  
**Benchmark Programa matricúlate más sector no oficial**

<b>Dpto</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Cesar	bogota d.c.(0.007483); cordoba(0.992517)	atlantico(0.021361); san andres(0.978639)	cordoba(0.976774); san andres(0.023226)	cordoba(0.957972); san andres(0.042028)	cesar(1.000000)	cesar(1.000000)	cesar(1.000000)	bogota d.c.(0.082642); vaupes(0.917358)	bogota d.c.(0.038648); sucre(0.961352)	bogota d.c.(0.084050); vaupes(0.915950)
Choco	cordoba(0.045089); guaviare(0.954911)	atlantico(0.024491); san andres(0.975509)	cordoba(0.024086); san andres(0.975914)	guainia(0.166667); san andres(0.833333)	guainia(0.064327); san andres(0.935673)	cesar(0.021382); san andres(0.605831); vichada(0.372787)	bogota d.c.(0.000614); cesar(0.031661); vichada(0.967725)	bogota d.c.(0.002472); vaupes(0.997528)	caqueta(0.244828); vaupes(0.755172)	bogota d.c.(0.005082); vaupes(0.994918)
Cordoba	cordoba(1.000000)	atlantico(0.148605); san andres(0.851395)	cordoba(1.000000)	cordoba(1.000000)	bogota d.c.(0.021268); cesar(0.683937); san andres(0.294795)	bogota d.c.(0.018835); cesar(0.728285); san andres(0.252881)	bogota d.c.(0.014755); cesar(0.781555); vichada(0.203690)	bogota d.c.(0.075911); vaupes(0.924089)	bogota d.c.(0.031542); sucre(0.968458)	bogota d.c.(0.082226); vaupes(0.917774)
Cundinama	bogota d.c.(0.212672); cordoba(0.787328)	atlantico(0.215180); san andres(0.784820)	bogota d.c.(0.247269); cordoba(0.752731)	bogota d.c.(0.250216); cordoba(0.749784)	bogota d.c.(0.243258); magdalena(0.756742)	bogota d.c.(0.273365); cesar(0.726635)	bogota d.c.(0.261848); magdalena(0.738152)	bogota d.c.(0.348635); vaupes(0.651365)	bogota d.c.(0.334696); sucre(0.665304)	bogota d.c.(0.365031); vaupes(0.634969)
Guainia	guainia(1.000000)	atlantico(0.004696); san andres(0.995304)	guainia(1.000000)	guainia(1.000000)	guainia(1.000000)	guainia(1.000000)	guainia(1.000000)	bogota d.c.(0.000038); vaupes(0.999962)	guainia(1.000000)	guainia(1.000000)
Guaviare	guaviare(1.000000)	atlantico(0.179577); san andres(0.820423)	san andres(0.258503); vichada(0.741497)	san andres(0.346154); vaupes(0.653846)	guainia(0.631579); san andres(0.368421)	cesar(0.023320); vichada(0.976680)	magdalena(0.018972); vichada(0.981028)	bogota d.c.(0.001787); vaupes(0.998213)	caqueta(0.127586); vaupes(0.872414)	bogota d.c.(0.001368); vaupes(0.998632)
Huila	bogota d.c.(0.002700); cordoba(0.997300)	atlantico(0.831377); san andres(0.168623)	cordoba(0.985806); san andres(0.014194)	cordoba(0.926343); san andres(0.073657)	cesar(0.923044); san andres(0.076956)	cesar(0.928854); vichada(0.071146)	cesar(0.905110); magdalena(0.034072); vichada(0.060818)	bogota d.c.(0.069331); vaupes(0.930669)	bogota d.c.(0.023397); sucre(0.976603)	bogota d.c.(0.069260); vaupes(0.930740)
La guajira	cordoba(0.479018); guaviare(0.520982)	guainia(1.000000)	cordoba(0.441290); san andres(0.558710)	cordoba(0.491334); san andres(0.508666)	bogota d.c.(0.007378); cesar(0.388229); san andres(0.604393)	bogota d.c.(0.001920); cesar(0.507620); san andres(0.490460)	bogota d.c.(0.003195); cesar(0.504307); vichada(0.492498)	bogota d.c.(0.045486); vaupes(0.954514)	bogota d.c.(0.011837); sucre(0.666573); vaupes(0.321590)	bogota d.c.(0.038409); vaupes(0.961591)
Magdalena	bogota d.c.(0.032926); cordoba(0.967074)	san andres(0.236842); vaupes(0.763158)	bogota d.c.(0.023792); cordoba(0.976208)	bogota d.c.(0.020004); cordoba(0.979996)	magdalena(1.000000)	bogota d.c.(0.035180); cesar(0.964820)	magdalena(1.000000)	bogota d.c.(0.115958); vaupes(0.884042)	bogota d.c.(0.062179); sucre(0.937821)	bogota d.c.(0.107571); vaupes(0.892429)
Meta	cordoba(0.965179); guaviare(0.034821)	atlantico(0.198357); san andres(0.801643)	cordoba(0.892043); san andres(0.107957)	cordoba(0.908146); san andres(0.091854)	cesar(0.961945); san andres(0.038055)	bogota d.c.(0.000248); cesar(0.999752)	cesar(0.287561); magdalena(0.567458); vichada(0.144981)	bogota d.c.(0.074694); vaupes(0.925306)	bogota d.c.(0.032380); sucre(0.967620)	bogota d.c.(0.076362); vaupes(0.923638)
Nariño	cordoba(0.848214); guaviare(0.151786)	atlantico(0.079030); san andres(0.920970)	bogota d.c.(0.002636); cordoba(0.701940); san andres(0.295424)	cordoba(0.657279); san andres(0.342721)	cesar(0.672304); san andres(0.327696)	bogota d.c.(0.003400); cesar(0.657856); san andres(0.338744)	bogota d.c.(0.001711); cesar(0.675640); vichada(0.322649)	bogota d.c.(0.052293); vaupes(0.947707)	bogota d.c.(0.000134); sucre(0.999866)	bogota d.c.(0.046912); vaupes(0.953088)

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.



**Cuadro 26C**  
**Benchmark Programa matricúlate más sector no oficial**

Dpto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Norte santa	bogota d.c.(0.029728); cordoba(0.970272)	atlantico(0.299236); san andres(0.700764)	bogota d.c.(0.029588); cordoba(0.970412)	bogota d.c.(0.017846); cordoba(0.982154)	cesar(0.248193); magdalena(0.751807)	bogota d.c.(0.020089); cesar(0.979911)	magdalena(0.894144); vichada(0.105856)	bogota d.c.(0.089260); vaupes(0.910740)	bogota d.c.(0.040157); sucre(0.959843)	bogota d.c.(0.085451); vaupes(0.914549)
Putumayo	cordoba(0.122768); guaviare(0.877232)	atlantico(0.180830); san andres(0.819170)	cordoba(0.005161); san andres(0.994839)	cordoba(0.006066); san andres(0.993934)	cesar(0.030444); san andres(0.969556)	cesar(0.077752); san andres(0.221205); vichada(0.701043)	cesar(0.061383); magdalena(0.014259); vichada(0.924358)	bogota d.c.(0.005020); vaupes(0.994980)	caqueta(0.427586); vaupes(0.572414)	bogota d.c.(0.003746); vaupes(0.996254)
Quindio	bogota d.c.(0.005516); cordoba(0.342540); san andres(0.651944)	atlantico(0.164319); san andres(0.835681)	cordoba(0.338925); san andres(0.661075)	cordoba(0.350087); san andres(0.649913)	bogota d.c.(0.001075); cesar(0.303058); san andres(0.695867)	bogota d.c.(0.006829); cesar(0.233623); san andres(0.759549)	bogota d.c.(0.009222); cesar(0.222847); vichada(0.767931)	bogota d.c.(0.026280); vaupes(0.973720)	bogota d.c.(0.015667); sucre(0.194836); vaupes(0.789497)	bogota d.c.(0.024922); vaupes(0.975078)
Risaralda	cordoba(0.937946); guaviare(0.062054)	atlantico(0.298591); san andres(0.701409)	cordoba(0.815914); san andres(0.184086)	cordoba(0.795494); san andres(0.204506)	cesar(0.821142); san andres(0.178858)	cesar(0.785375); vichada(0.214625)	magdalena(0.572725); vichada(0.427275)	bogota d.c.(0.063437); vaupes(0.936563)	bogota d.c.(0.008715); sucre(0.991285)	bogota d.c.(0.053167); vaupes(0.946833)
San andres	san andres(1.000000)	atlantico(0.004235); san andres(0.995765)	san andres(1.000000)	san andres(1.000000)	san andres(1.000000)	san andres(1.000000)	bogota d.c.(0.004097); vaupes(0.432211); vichada(0.563692)	bogota d.c.(0.004792); vaupes(0.995208)	bogota d.c.(0.005208); santander(0.001451); vaupes(0.993341)	bogota d.c.(0.004963); guainia(0.995037)
Santander	bogota d.c.(0.102712); cordoba(0.897288)	atlantico(0.068075); san andres(0.931925)	bogota d.c.(0.113832); cordoba(0.886168)	bogota d.c.(0.109512); cordoba(0.890488)	bogota d.c.(0.096534); magdalena(0.903466)	bogota d.c.(0.132584); cesar(0.867416)	bogota d.c.(0.100729); magdalena(0.899271)	bogota d.c.(0.199095); vaupes(0.800905)	santander(1.000000)	bogota d.c.(0.188559); vaupes(0.811441)
Sucre	cordoba(0.750893); guaviare(0.249107)	atlantico(0.174846); san andres(0.825154)	cordoba(0.715699); san andres(0.284301)	cordoba(0.781196); san andres(0.218804)	cesar(0.679070); san andres(0.320930)	cesar(0.719368); vichada(0.280632)	cesar(0.566352); magdalena(0.078675); vichada(0.354974)	bogota d.c.(0.048376); vaupes(0.951624)	sucre(1.000000)	bogota d.c.(0.048541); vaupes(0.951459)
Tolima	bogota d.c.(0.021599); cordoba(0.978401)	san andres(1.000000)	bogota d.c.(0.028496); cordoba(0.971504)	bogota d.c.(0.021175); cordoba(0.978825)	bogota d.c.(0.000222); magdalena(0.999778)	bogota d.c.(0.018102); cesar(0.981898)	magdalena(0.874897); vichada(0.125103)	bogota d.c.(0.092378); vaupes(0.907622)	bogota d.c.(0.048839); sucre(0.951161)	bogota d.c.(0.094116); vaupes(0.905884)
Valle	bogota d.c.(0.585251); cordoba(0.414749)	atlantico(0.528128); san andres(0.471872)	bogota d.c.(0.606033); cordoba(0.393967)	bogota d.c.(0.605782); cordoba(0.394218)	bogota d.c.(0.605254); magdalena(0.394746)	bogota d.c.(0.612432); cesar(0.387568)	bogota d.c.(0.612741); magdalena(0.387259)	bogota d.c.(0.634327); vaupes(0.365673)	bogota d.c.(0.538732); sucre(0.461268)	bogota d.c.(0.520426); vaupes(0.479574)
Vaupes	bogota d.c.(0.000168); guainia(0.999832)	atlantico(0.147869); san andres(0.852131)	vaupes(1.000000)	vaupes(1.000000)	guainia(1.000000)	vaupes(1.000000)	vaupes(1.000000)	vaupes(1.000000)	vaupes(1.000000)	vaupes(1.000000)
Vichada	guainia(0.818677); guaviare(0.167315); san andres(0.014008)	atlantico(0.291962); san andres(0.708038)	vichada(1.000000)	san andres(0.038462); vaupes(0.961538)	guainia(0.964912); san andres(0.035088)	vichada(1.000000)	vichada(1.000000)	bogota d.c.(0.000304); vaupes(0.999696)	caqueta(0.029528); sucre(0.003859); vaupes(0.966614)	bogota d.c.(0.000619); vaupes(0.999381)

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

Cuadro 27A

**Slacks Programa matricúlate más sector no oficial**

Dpto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	Slack (Matno{O})	Slack (Matno{O})	Slack (Matno{O})	Slack (Matno {O})	Slack (Matno {O})	Slack (Matno {O})	Slack (Matno {O})	Slack (Matno {O})	Slack (Matno {O})	Slack (Matno {O})
Amazonas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Antioquia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arauca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Atlántico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bogotá d.c.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
bolivar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boyacá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caldas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caquetá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Casanare	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cauca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
César	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chocó	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cordoba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cundinamarca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guainía	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nota: Matno= matriculación no oficial

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

**Cuadro 27B**  
**Slacks Programa matricúlate más sector no oficial**

Dpto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	Slack (Matno{O})	Slack (Matno{O})	Slack (Matno{O})	Slack (Matno {O})	Slack (Matno {O})	Slack (Matno {O})	Slack (Matno {O})	Slack Matno {O})	Slack (Matno {O})	Slack (Matno {O})
Guaviare	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Huila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
La guajira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Magdalena	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Meta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nariño	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Norte santa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Putumayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quindío	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Risaralda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
San andres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santander	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sucre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tolima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vaupés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vichada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nota: Matno= matriculación no oficial

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

**Cuadro 28A**  
**Benchmark Programa matricúlate más sector oficial y no oficial**

Dpto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Amazonas S.NO	bog so(0.000250); gual s.no(0.991936); lag so(0.007814)	san s.no(0.342105); vau s.no(0.657895)	bog so(0.000936); gual s.no(0.995881); lag so(0.003182)	bog so(0.001317); lag so(0.002221); vau s.no(0.996462)	bog so(0.001040); gual s.no(0.995168); lag so(0.003792)	ant so(0.000017); atl so(0.004167); gual s.no(0.995816)	atl so(0.004444); bog so(0.000188); gual s.no(0.995368)	atl so(0.005215); val so(0.000185); vau s.no(0.994599)	atl so(0.006125); vau s.no(0.993875)	atl so(0.005868); vau s.no(0.994132)
Amazonas SO	gual s.no(0.822594); lag so(0.177406)	atl so(0.035194); san so(0.964806)	lag so(0.163346); vau s.no(0.836654)	lag so(0.150817); vau s.no(0.849183)	gual s.no(0.862052); lag so(0.137948)	ant so(0.023503); gual s.no(0.976497)	gual s.no(0.912711); mag so(0.087289)	val so(0.049046); vau s.no(0.950954)	atl so(0.062293); vau s.no(0.937707)	atl so(0.054378); vau s.no(0.945622)
Antioquia S.NO	ant so(0.126267); bog so(0.267325); lag so(0.606408)	ant so(0.083628); atl so(0.916372)	ant so(0.107042); bog so(0.234424); lag so(0.658534)	ant so(0.102206); bog so(0.214166); lag so(0.683629)	ant so(0.103429); bog so(0.201743); lag so(0.694827)	ant so(0.069671); atl so(0.836898); gual s.no(0.093431)	ant so(0.044885); atl so(0.918169); mag so(0.036946)	atl so(0.660354); val so(0.126291); vau s.no(0.213355)	atl so(0.868160); vau s.no(0.131840)	atl so(0.796495); vau s.no(0.203505)
Antioquia SO	ant so(1.000000)	ant so(1.000000)	ant so(1.000000)	ant so(1.000000)	ant so(1.000000)	ant so(1.000000)	ant so(1.000000)	ant so(1.000000)	ant so(1.000000)	ant so(1.000000)
Arauca S.NO	gual s.no(0.945740); lag so(0.054260)	san s.no(0.665517); san so(0.334483)	lag so(0.048925); vau s.no(0.951075)	lag so(0.042650); vau s.no(0.957350)	gual s.no(0.953746); lag so(0.046254)	ant so(0.003124); atl so(0.013173); gual s.no(0.983703)	atl so(0.015851); gual s.no(0.973741); mag so(0.010408)	atl so(0.010561); val so(0.006369); vau s.no(0.983070)	atl so(0.020630); vau s.no(0.979370)	atl so(0.021360); vau s.no(0.978640)
Arauca SO	gual s.no(0.521831); lag so(0.478169)	atl so(0.152766); san so(0.847234)	lag so(0.439140); vau s.no(0.560860)	lag so(0.417786); vau s.no(0.582214)	gual s.no(0.636971); lag so(0.363029)	ant so(0.063685); gual s.no(0.936315)	gual s.no(0.771344); mag so(0.228656)	val so(0.122024); vau s.no(0.877976)	atl so(0.181804); vau s.no(0.818196)	atl so(0.179485); vau s.no(0.820515)
Atlantico S.NO	ant so(0.147386); bog so(0.092023); lag so(0.760591)	atl so(0.905206); san so(0.094794)	ant so(0.096380); bog so(0.104879); lag so(0.798741)	ant so(0.049483); bog so(0.111417); lag so(0.839099)	ant so(0.077796); bog so(0.061985); lag so(0.860219)	ant so(0.061194); atl so(0.602152); gual s.no(0.336654)	atl so(0.567749); gual s.no(0.182377); mag so(0.249874)	atl so(0.507084); val so(0.148100); vau s.no(0.344817)	atl so(0.705536); vau s.no(0.294464)	atl so(0.679055); vau s.no(0.320945)
Atlantico SO	ant so(0.063819); bog so(0.210779); lag so(0.725403)	atl so(1.000000)	ant so(0.052761); bog so(0.212965); lag so(0.734274)	ant so(0.057426); bog so(0.206347); lag so(0.736227)	ant so(0.052183); bog so(0.203326); lag so(0.744492)	atl so(1.000000)	atl so(1.000000)	atl so(1.000000)	atl so(1.000000)	atl so(1.000000)
Bogotá S.NO	ant so(0.296061); bog so(0.703939)	ant so(0.376991); atl so(0.623009)	ant so(0.215570); bog so(0.784430)	ant so(0.189861); bog so(0.810139)	ant so(0.184943); bog so(0.815057)	ant so(0.178460); bog so(0.821540)	ant so(0.166437); bog so(0.833563)	bog so(0.950904); val so(0.049096)	atl so(0.023489); bog so(0.976511)	atl so(0.069399); bog so(0.930601)
Bogotá SO	bog so(1.000000)	ant so(0.169469); atl so(0.830531)	bog so(1.000000)	bog so(1.000000)	bog so(1.000000)	bog so(1.000000)	bog so(1.000000)	bog so(1.000000)	bog so(1.000000)	bog so(1.000000)
Bolívar S.NO	ant so(0.017329); bog so(0.038201); lag so(0.944469)	atl so(0.508906); san so(0.491094)	ant so(0.001790); bog so(0.043868); lag so(0.954343)	bog so(0.038607); lag so(0.881823); vau s.no(0.079570)	gual s.no(0.015961); lag so(0.984039)	ant so(0.028417); atl so(0.384088); gual s.no(0.587494)	atl so(0.357765); gual s.no(0.537792); mag so(0.104443)	atl so(0.305400); val so(0.079223); vau s.no(0.615377)	atl so(0.420985); vau s.no(0.579015)	atl so(0.432908); vau s.no(0.567092)

**Cuadro 28B**  
**Benchmark Programa matricúlate más sector oficial y no oficial**

Dpto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Bolivar SO	ant so(0.323984); bog so(0.056260); lag so(0.619756)	ant so(0.170211); atl so(0.829789)	ant so(0.313700); bog so(0.043642); lag so(0.642658)	ant so(0.310479); bog so(0.037826); lag so(0.651695)	ant so(0.306925); bog so(0.022661); lag so(0.670414)	ant so(0.320794); atl so(0.276476); gual s.no(0.402730)	ant so(0.163322); atl so(0.321977); mag so(0.514701)	atl so(0.285991); val so(0.581638); vau s.no(0.132371)	atl so(0.938245); bog so(0.061755)	atl so(0.868059); bog so(0.131941)
Boyaca S.NO	gual s.no(0.446164); lag so(0.553836)	atl so(0.195667); san so(0.804333)	lag so(0.532058); vau s.no(0.467942)	lag so(0.491107); vau s.no(0.508893)	gual s.no(0.523616); lag so(0.476384)	ant so(0.033180); atl so(0.133732); gual s.no(0.833088)	atl so(0.127227); gual s.no(0.744662); mag so(0.128112)	atl so(0.094515); val so(0.076976); vau s.no(0.828508)	atl so(0.220888); vau s.no(0.779112)	atl so(0.222205); vau s.no(0.777795)
Boyaca SO	ant so(0.202622); lag so(0.797378)	atl so(0.893817); san so(0.106183)	ant so(0.198373); lag so(0.801627)	ant so(0.176286); lag so(0.823714)	ant so(0.183796); lag so(0.816204)	ant so(0.278727); gual s.no(0.721273)	ant so(0.007347); mag so(0.992653)	val so(0.533474); vau s.no(0.466526)	atl so(0.793215); vau s.no(0.206785)	atl so(0.769110); vau s.no(0.230890)
Caldas S.NO	gual s.no(0.642221); lag so(0.357779)	atl so(0.102586); san so(0.897414)	lag so(0.304005); vau s.no(0.695995)	lag so(0.292015); vau s.no(0.707985)	gual s.no(0.739739); lag so(0.260261)	ant so(0.015745); atl so(0.090249); gual s.no(0.894006)	atl so(0.080429); gual s.no(0.859331); mag so(0.060241)	atl so(0.060702); val so(0.039749); vau s.no(0.899549)	atl so(0.119027); vau s.no(0.880973)	atl so(0.102418); vau s.no(0.897582)
Caldas SO	ant so(0.106533); lag so(0.893467)	atl so(0.610807); san so(0.389193)	ant so(0.075585); lag so(0.924415)	ant so(0.051866); lag so(0.948134)	ant so(0.024248); lag so(0.975752)	ant so(0.189283); gual s.no(0.810717)	gual s.no(0.317860); mag so(0.682140)	val so(0.340523); vau s.no(0.659477)	atl so(0.528810); vau s.no(0.471190)	atl so(0.514435); vau s.no(0.485565)
Caqueta S.NO	gual s.no(0.919245); lag so(0.080755)	san s.no(0.200000); san so(0.800000)	lag so(0.122707); vau s.no(0.877293)	lag so(0.114519); vau s.no(0.885481)	gual s.no(0.907655); lag so(0.092345)	ant so(0.010714); atl so(0.009456); gual s.no(0.979830)	atl so(0.010980); gual s.no(0.966486); mag so(0.022534)	atl so(0.003284); val so(0.015056); vau s.no(0.981660)	atl so(0.023370); vau s.no(0.976630)	atl so(0.026289); vau s.no(0.973711)
Caqueta SO	gual s.no(0.051505); lag so(0.948495)	atl so(0.357253); san so(0.642747)	lag so(0.901164); vau s.no(0.098836)	lag so(0.828494); vau s.no(0.171506)	gual s.no(0.234528); lag so(0.765472)	ant so(0.117754); gual s.no(0.882246)	gual s.no(0.564223); mag so(0.435777)	val so(0.246907); vau s.no(0.753093)	atl so(0.348940); vau s.no(0.651060)	atl so(0.337923); vau s.no(0.662077)
Casanare S.NO	gual s.no(0.903349); lag so(0.096651)	san s.no(0.082759); san so(0.917241)	lag so(0.095088); vau s.no(0.904912)	lag so(0.085299); vau s.no(0.914701)	gual s.no(0.910098); lag so(0.089902)	ant so(0.005026); atl so(0.025367); gual s.no(0.969607)	atl so(0.021975); gual s.no(0.953362); mag so(0.024663)	atl so(0.018570); val so(0.015932); vau s.no(0.965498)	atl so(0.047304); vau s.no(0.952696)	atl so(0.046866); vau s.no(0.953134)
Casanare SO	gual s.no(0.201357); lag so(0.798643)	atl so(0.264943); san so(0.735057)	lag so(0.699152); vau s.no(0.300848)	lag so(0.674047); vau s.no(0.325953)	gual s.no(0.356026); lag so(0.643974)	ant so(0.105077); gual s.no(0.894923)	gual s.no(0.596095); mag so(0.403905)	val so(0.198421); vau s.no(0.801579)	atl so(0.294947); vau s.no(0.705053)	atl so(0.292074); vau s.no(0.707926)
Cauca S.NO	gual s.no(0.614667); lag so(0.385333)	atl so(0.113376); san so(0.886624)	bog so(0.005427); gual s.no(0.671290); lag so(0.323283)	lag so(0.338113); vau s.no(0.661887)	gual s.no(0.694788); lag so(0.305212)	ant so(0.016899); atl so(0.102042); gual s.no(0.881059)	atl so(0.091106); gual s.no(0.846318); mag so(0.062576)	atl so(0.045859); val so(0.036256); vau s.no(0.917885)	atl so(0.119591); vau s.no(0.880409)	atl so(0.121508); vau s.no(0.878492)

**Cuadro 28C**  
**Benchmark Programa matricúlate más sector oficial y no oficial**

Dpto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cauca SO	ant so(0.258841); lag so(0.741159)	ant so(0.030077); atl so(0.969923)	ant so(0.271071); lag so(0.728929)	ant so(0.260311); lag so(0.739689)	ant so(0.227916); lag so(0.772084)	ant so(0.369406); gual s.no(0.630594)	ant so(0.125813); mag so(0.874187)	val so(0.728166); vau s.no(0.271834)	atl so(0.939438); bog so(0.060562)	atl so(0.961249); bog so(0.038751)
Cesar S.NO	gual s.no(0.463968); lag so(0.536032)	atl so(0.184621); san so(0.815379)	bog so(0.010054); gual s.no(0.577963); lag so(0.411984)	lag so(0.429583); vau s.no(0.570417)	gual s.no(0.586971); lag so(0.413029)	ant so(0.015611); atl so(0.152635); gual s.no(0.831754)	atl so(0.147744); gual s.no(0.791551); mag so(0.060705)	atl so(0.141507); val so(0.033849); vau s.no(0.824643)	atl so(0.206463); vau s.no(0.793537)	atl so(0.201862); vau s.no(0.798138)
Cesar SO	ant so(0.132100); lag so(0.867900)	atl so(0.696095); san so(0.303905)	ant so(0.125942); lag so(0.874058)	ant so(0.109452); lag so(0.890548)	ant so(0.090604); lag so(0.909396)	ant so(0.228606); gual s.no(0.771394)	gual s.no(0.136198); mag so(0.863802)	val so(0.475477); vau s.no(0.524523)	atl so(0.710774); vau s.no(0.289226)	atl so(0.672717); vau s.no(0.327283)
Choco S.NO	gual s.no(0.971386); lag so(0.028614)	san s.no(0.824138); san so(0.175862)	gual s.no(0.282606); lag so(0.040528); vau s.no(0.676867)	bog so(0.005683); gual s.no(0.994317)	gual s.no(0.973941); lag so(0.026059)	ant so(0.000267); atl so(0.011249); gual s.no(0.988484)	atl so(0.005879); gual s.no(0.991141); mag so(0.002980)	atl so(0.001815); val so(0.002742); vau s.no(0.995443)	atl so(0.005722); vau s.no(0.994278)	atl so(0.012206); vau s.no(0.987794)
Choco SO	ant so(0.005223); lag so(0.994777)	atl so(0.420791); san so(0.579209)	ant so(0.020614); lag so(0.979386)	ant so(0.018988); lag so(0.981012)	ant so(0.011949); lag so(0.988051)	ant so(0.158125); gual s.no(0.841875)	gual s.no(0.465065); mag so(0.534935)	val so(0.330018); vau s.no(0.669982)	atl so(0.473124); vau s.no(0.526876)	atl so(0.496205); vau s.no(0.503795)
Cordoba S.NO	bog so(0.007789); gual s.no(0.563840); lag so(0.428371)	atl so(0.176999); san so(0.823001)	bog so(0.019720); gual s.no(0.620537); lag so(0.359743)	bog so(0.015808); lag so(0.356217); vau s.no(0.627975)	gual s.no(0.588599); lag so(0.411401)	ant so(0.009381); atl so(0.171215); gual s.no(0.819404)	atl so(0.157836); gual s.no(0.799448); mag so(0.042716)	atl so(0.135483); val so(0.027156); vau s.no(0.837361)	atl so(0.189379); vau s.no(0.810621)	atl so(0.197481); vau s.no(0.802519)
Cordoba SO	ant so(0.326905); lag so(0.673095)	ant so(0.067122); atl so(0.932878)	ant so(0.300249); lag so(0.699751)	ant so(0.303582); lag so(0.696418)	ant so(0.272419); lag so(0.727581)	ant so(0.384475); gual s.no(0.615525)	ant so(0.151510); mag so(0.848490)	val so(0.801268); vau s.no(0.198732)	atl so(0.863165); bog so(0.136835)	atl so(0.872007); bog so(0.127993)
Cundinamarca S.NO	ant so(0.078973); bog so(0.089689); lag so(0.831338)	atl so(0.825998); san so(0.174002)	ant so(0.079518); bog so(0.113193); lag so(0.807290)	ant so(0.078018); bog so(0.102481); lag so(0.819501)	ant so(0.079262); bog so(0.094879); lag so(0.825858)	ant so(0.061125); atl so(0.707762); gual s.no(0.231113)	atl so(0.683547); gual s.no(0.059598); mag so(0.256856)	atl so(0.519544); val so(0.198178); vau s.no(0.282278)	atl so(0.918205); vau s.no(0.081795)	atl so(0.876692); vau s.no(0.123308)
Cundinamarca SO	ant so(0.378243); lag so(0.621757)	ant so(0.164366); atl so(0.835634)	ant so(0.362490); lag so(0.637510)	ant so(0.345611); lag so(0.654389)	ant so(0.322162); lag so(0.677838)	ant so(0.430244); gual s.no(0.569756)	ant so(0.217011); mag so(0.782989)	val so(0.835830); vau s.no(0.164170)	atl so(0.811003); bog so(0.188997)	atl so(0.825516); bog so(0.174484)

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

**Cuadro 28D**  
**Benchmark Programa matricúlate más sector oficial y no oficial**

Dpto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Guania S.NO	gual s.no(1.000000)	gual s.no(1.000000)	gual s.no(1.000000)	gual s.no(1.000000)	gual s.no(1.000000)	gual s.no(1.000000)	gual s.no(1.000000)	val so(0.000062); vau s.no(0.999938)	gual s.no(1.000000)	gual s.no(1.000000)
Guainia SO	gual s.no(0.913947); lag so(0.086053)	san s.no(0.189655); san so(0.810345)	lag so(0.091142); vau s.no(0.908858)	lag so(0.083666); vau s.no(0.916334)	gual s.no(0.926221); lag so(0.073779)	ant so(0.012920); gual s.no(0.987080)	gual s.no(0.952335); mag so(0.047665)	val so(0.027476); vau s.no(0.972524)	atl so(0.037231); vau s.no(0.962769)	atl so(0.037947); vau s.no(0.962053)
Guaviare S.NO	gual s.no(0.992794); lag so(0.007206)	san s.no(0.236842); vau s.no(0.763158)	lag so(0.008088); vau s.no(0.991912)	lag so(0.009800); vau s.no(0.990200)	gual s.no(0.989739); lag so(0.010261)	ant so(0.001032); atl so(0.002076); gual s.no(0.996892)	atl so(0.001658); gual s.no(0.993238); mag so(0.005103)	atl so(0.000249); val so(0.002744); vau s.no(0.997008)	atl so(0.002982); vau s.no(0.997018)	atl so(0.003286); vau s.no(0.996714)
Guaviare SO	gual s.no(0.802883); lag so(0.197117)	atl so(0.037678); san so(0.962322)	lag so(0.195305); vau s.no(0.804695)	lag so(0.161525); vau s.no(0.838475)	gual s.no(0.856678); lag so(0.143322)	ant so(0.022724); gual s.no(0.977276)	gual s.no(0.912998); mag so(0.087002)	val so(0.041959); vau s.no(0.958041)	atl so(0.065275); vau s.no(0.934725)	atl so(0.053282); vau s.no(0.946718)
Huila S.NO	gual s.no(0.498516); lag so(0.501484)	atl so(0.169121); san so(0.830879)	bog so(0.007646); gual s.no(0.560557); lag so(0.431798)	lag so(0.416334); vau s.no(0.583666)	gual s.no(0.616612); lag so(0.383388)	ant so(0.015883); atl so(0.137791); gual s.no(0.846326)	atl so(0.138575); gual s.no(0.800635); mag so(0.060790)	atl so(0.113010); val so(0.032478); vau s.no(0.854511)	atl so(0.169796); vau s.no(0.830204)	atl so(0.166341); vau s.no(0.833659)
Huila SO	ant so(0.133670); lag so(0.866330)	atl so(0.725039); san so(0.274961)	ant so(0.132614); lag so(0.867386)	ant so(0.111576); lag so(0.888424)	ant so(0.087952); lag so(0.912048)	ant so(0.242251); gual s.no(0.757749)	gual s.no(0.110356); mag so(0.889644)	val so(0.481320); vau s.no(0.518680)	atl so(0.707148); vau s.no(0.292852)	atl so(0.702449); vau s.no(0.297551)
La guajira S.NO	bog so(0.000272); gual s.no(0.766970); lag so(0.232758)	atl so(0.060541); san so(0.939459)	bog so(0.006195); gual s.no(0.802419); lag so(0.191387)	bog so(0.006260); lag so(0.198094); vau s.no(0.795646)	gual s.no(0.780945); lag so(0.219055)	ant so(0.007529); atl so(0.090004); gual s.no(0.902467)	atl so(0.083420); gual s.no(0.886404); mag so(0.030177)	atl so(0.072109); val so(0.022762); vau s.no(0.905129)	atl so(0.105488); vau s.no(0.894512)	atl so(0.092246); vau s.no(0.907754)
La guajira SO	lag so(1.000000)	atl so(0.385939); san so(0.614061)	lag so(1.000000)	lag so(1.000000)	lag so(1.000000)	ant so(0.063998); atl so(0.359832); gual s.no(0.576170)	atl so(0.215977); gual s.no(0.313684); mag so(0.470339)	atl so(0.270574); val so(0.262276); vau s.no(0.467150)	atl so(0.651382); vau s.no(0.348618)	atl so(0.646663); vau s.no(0.353337)
Magdalena S.NO	gual s.no(0.280203); lag so(0.719797)	atl so(0.253468); san so(0.746532)	lag so(0.642928); vau s.no(0.357072)	lag so(0.564973); vau s.no(0.435027)	gual s.no(0.451792); lag so(0.548208)	ant so(0.041907); atl so(0.164659); gual s.no(0.793434)	atl so(0.143417); gual s.no(0.687381); mag so(0.169202)	atl so(0.146452); val so(0.084766); vau s.no(0.768782)	atl so(0.263035); vau s.no(0.736965)	atl so(0.258352); vau s.no(0.741648)
Magdalena SO	ant so(0.237908); bog so(0.007828); lag so(0.754265)	atl so(0.951961); san so(0.048039)	ant so(0.211021); lag so(0.788979)	ant so(0.185698); lag so(0.814302)	ant so(0.165202); lag so(0.834798)	ant so(0.238640); atl so(0.165022); gual s.no(0.596338)	mag so(1.000000)	atl so(0.164881); val so(0.465193); vau s.no(0.369927)	atl so(0.831896); vau s.no(0.168104)	atl so(0.852359); vau s.no(0.147641)

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

**Cuadro 28E**  
**Benchmark Programa matricúlate más sector oficial y no oficial**

Dpto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Meta S.NO	gual s.no(0.534549); lag so(0.465451)	atl so(0.143346); san so(0.856654)	lag so(0.438745); vau s.no(0.561255)	lag so(0.408711); vau s.no(0.591289)	gual s.no(0.601629); lag so(0.398371)	ant so(0.030156); atl so(0.110978); gual s.no(0.858866)	atl so(0.123784); gual s.no(0.762555); mag so(0.113661)	atl so(0.074623); val so(0.068704); vau s.no(0.856673)	atl so(0.191393); vau s.no(0.808607)	atl so(0.183397); vau s.no(0.816603)
Meta SO	ant so(0.042258); lag so(0.957742)	atl so(0.477222); san so(0.522778)	ant so(0.032963); lag so(0.967037)	ant so(0.026865); lag so(0.973135)	ant so(0.014185); lag so(0.985815)	ant so(0.184663); gual s.no(0.815337)	gual s.no(0.336045); mag so(0.663955)	val so(0.358550); vau s.no(0.641450)	atl so(0.537110); vau s.no(0.462890)	atl so(0.534152); vau s.no(0.465848)
Nariño S.NO	bog so(0.003794); gual s.no(0.612399); lag so(0.383807)	atl so(0.157476); san so(0.842524)	bog so(0.016250); gual s.no(0.719843); lag so(0.263907)	lag so(0.303630); vau s.no(0.696370)	gual s.no(0.713192); lag so(0.286808)	ant so(0.009789); atl so(0.115292); gual s.no(0.874919)	atl so(0.104560); gual s.no(0.854583); mag so(0.040858)	atl so(0.066156); val so(0.038147); vau s.no(0.895697)	atl so(0.113869); vau s.no(0.886131)	atl so(0.112667); vau s.no(0.887333)
Nariño SO	ant so(0.336428); lag so(0.663572)	ant so(0.122690); atl so(0.877310)	ant so(0.308680); lag so(0.691320)	ant so(0.298059); lag so(0.701941)	ant so(0.270982); lag so(0.729018)	ant so(0.380688); gual s.no(0.619312)	ant so(0.147233); mag so(0.852767)	val so(0.741220); vau s.no(0.258780)	atl so(0.945038); bog so(0.054962)	atl so(0.971482); bog so(0.028518)
Norte de santander.NO	gual s.no(0.303306); lag so(0.696694)	atl so(0.252869); san so(0.747131)	lag so(0.680608); vau s.no(0.319392)	lag so(0.552269); vau s.no(0.447731)	gual s.no(0.485342); lag so(0.514658)	ant so(0.044379); atl so(0.119526); gual s.no(0.836095)	atl so(0.108891); gual s.no(0.715549); mag so(0.175559)	atl so(0.066590); val so(0.098258); vau s.no(0.835151)	atl so(0.210089); vau s.no(0.789911)	atl so(0.205227); vau s.no(0.794773)
Norte de santander SO	ant so(0.211121); lag so(0.788879)	atl so(0.872324); san so(0.127676)	ant so(0.185062); lag so(0.814938)	ant so(0.145598); lag so(0.854402)	ant so(0.123255); lag so(0.876745)	ant so(0.263443); gual s.no(0.736557)	gual s.no(0.069104); mag so(0.930896)	val so(0.548144); vau s.no(0.451856)	atl so(0.826980); vau s.no(0.173020)	atl so(0.805962); vau s.no(0.194038)
Putumayo S.NO	gual s.no(0.934506); lag so(0.065494)	san s.no(0.841379); san so(0.158621)	bog so(0.000544); gual s.no(0.971419); lag so(0.028037)	lag so(0.030853); vau s.no(0.969147)	gual s.no(0.960423); lag so(0.039577)	ant so(0.001468); atl so(0.014237); gual s.no(0.984295)	atl so(0.010572); gual s.no(0.982080); mag so(0.007348)	atl so(0.006664); val so(0.003438); vau s.no(0.989898)	atl so(0.009993); vau s.no(0.990007)	atl so(0.008998); vau s.no(0.991002)
Putumayo SO	gual s.no(0.169987); lag so(0.830013)	atl so(0.300308); san so(0.699692)	lag so(0.787138); vau s.no(0.212862)	lag so(0.656080); vau s.no(0.343920)	gual s.no(0.421173); lag so(0.578827)	ant so(0.093554); gual s.no(0.906446)	gual s.no(0.646248); mag so(0.353752)	val so(0.194691); vau s.no(0.805309)	atl so(0.284874); vau s.no(0.715126)	atl so(0.274000); vau s.no(0.726000)
Quindío S.NO	bog so(0.006170); gual s.no(0.805905); lag so(0.187925)	atl so(0.050522); san so(0.949478)	bog so(0.006016); gual s.no(0.848405); lag so(0.145579)	bog so(0.003574); lag so(0.154388); vau s.no(0.842038)	gual s.no(0.849349); lag so(0.150651)	ant so(0.002649); atl so(0.066632); gual s.no(0.930718)	atl so(0.059027); gual s.no(0.929562); mag so(0.011411)	atl so(0.044149); val so(0.011372); vau s.no(0.944480)	atl so(0.061568); vau s.no(0.938432)	atl so(0.059854); vau s.no(0.940146)

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.



**Cuadro 28F**  
**Benchmark Programa matricúlate más sector oficial y no oficial**

Dpto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Quindío SO	gual s.no(0.096439); lag so(0.903561)	atl so(0.318205); san so(0.681795)	lag so(0.796212); vau s.no(0.203788)	lag so(0.701452); vau s.no(0.298548)	gual s.no(0.383550); lag so(0.616450)	ant so(0.065162); atl so(0.095261); gual s.no(0.839576)	atl so(0.080364); gual s.no(0.669613); mag so(0.250023)	atl so(0.036260); val so(0.152342); vau s.no(0.811398)	atl so(0.272786); vau s.no(0.727214)	atl so(0.272827); vau s.no(0.727173)
Risaralda S.NO	gual s.no(0.547478); lag so(0.452522)	atl so(0.137780); san so(0.862220)	lag so(0.403827); vau s.no(0.596173)	lag so(0.361525); vau s.no(0.638475)	gual s.no(0.655863); lag so(0.344137)	ant so(0.025363); atl so(0.081887); gual s.no(0.892750)	atl so(0.065728); gual s.no(0.816584); mag so(0.117689)	atl so(0.030991); val so(0.081516); vau s.no(0.887492)	atl so(0.134499); vau s.no(0.865501)	atl so(0.127690); vau s.no(0.872310)
Risaralda SO	ant so(0.073218); lag so(0.926782)	atl so(0.538877); san so(0.461123)	ant so(0.049361); lag so(0.950639)	ant so(0.042519); lag so(0.957481)	ant so(0.023578); lag so(0.976422)	ant so(0.163072); atl so(0.061360); gual s.no(0.775568)	atl so(0.004757); gual s.no(0.329297); mag so(0.665946)	val so(0.334494); vau s.no(0.665506)	atl so(0.493271); vau s.no(0.506729)	atl so(0.480244); vau s.no(0.519756)
San andrés S.NO	bog so(0.000317); gual s.no(0.966895); lag so(0.032787)	san s.no(1.000000)	bog so(0.001920); gual s.no(0.981365); lag so(0.016715)	bog so(0.002358); lag so(0.014745); vau s.no(0.982897)	bog so(0.002920); gual s.no(0.984195); lag so(0.012885)	atl so(0.008752); bog so(0.001551); gual s.no(0.989697)	atl so(0.009220); bog so(0.000747); gual s.no(0.990033)	atl so(0.009894); val so(0.000754); vau s.no(0.989351)	atl so(0.013780); vau s.no(0.986220)	atl so(0.014396); vau s.no(0.985604)
San andrés SO	bog so(0.008501); gual s.no(0.945944); lag so(0.045555)	san so(1.000000)	bog so(0.004873); gual s.no(0.943944); lag so(0.051183)	bog so(0.001170); lag so(0.067495); vau s.no(0.931335)	gual s.no(0.934853); lag so(0.065147)	ant so(0.002307); atl so(0.023122); gual s.no(0.974571)	atl so(0.025615); gual s.no(0.968156); mag so(0.006229)	atl so(0.019086); val so(0.006487); vau s.no(0.974427)	atl so(0.029253); vau s.no(0.970747)	atl so(0.027541); vau s.no(0.972459)
Santander S.NO	ant so(0.036046); lag so(0.963954)	atl so(0.466347); san so(0.533653)	ant so(0.026624); bog so(0.012721); lag so(0.960656)	ant so(0.016570); lag so(0.983430)	ant so(0.008466); lag so(0.991534)	ant so(0.069816); atl so(0.328471); gual s.no(0.601712)	atl so(0.285919); gual s.no(0.429471); mag so(0.284610)	atl so(0.288644); val so(0.118933); vau s.no(0.592422)	bog so(0.155194); sat so(0.054856); vau s.no(0.789950)	atl so(0.452860); vau s.no(0.547140)
Santander SO	ant so(0.344791); lag so(0.655209)	ant so(0.123769); atl so(0.876231)	ant so(0.338490); lag so(0.661510)	ant so(0.292535); lag so(0.707465)	ant so(0.272611); lag so(0.727389)	ant so(0.392909); gual s.no(0.607091)	ant so(0.150961); mag so(0.849039)	val so(0.750855); vau s.no(0.249145)	sat so(1.000000)	atl so(0.919017); bog so(0.080983)
Sucre SO	ant so(0.109810); lag so(0.890190)	atl so(0.607296); san so(0.392704)	ant so(0.081228); lag so(0.918772)	ant so(0.074417); lag so(0.925583)	ant so(0.058592); lag so(0.941408)	ant so(0.171554); atl so(0.127355); gual s.no(0.701091)	atl so(0.083116); gual s.no(0.236633); mag so(0.680250)	atl so(0.010097); val so(0.427849); vau s.no(0.562054)	atl so(0.631719); vau s.no(0.368281)	atl so(0.617636); vau s.no(0.382364)
Sucre S.NO	gual s.no(0.636287); lag so(0.363713)	atl so(0.112691); san so(0.887309)	bog so(0.003574); gual s.no(0.662072); lag so(0.334354)	lag so(0.355535); vau s.no(0.644465)	gual s.no(0.710586); lag so(0.289414)	ant so(0.012819); atl so(0.105314); gual s.no(0.881867)	atl so(0.094750); gual s.no(0.857093); mag so(0.048157)	atl so(0.079617); val so(0.022115); vau s.no(0.898268)	atl so(0.113547); vau s.no(0.886453)	atl so(0.116579); vau s.no(0.883421)

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

**Cuadro 28G**  
**Benchmark Programa matricúlate más sector oficial y no oficial**

Dpto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Tolima S.NO	gual s.no(0.362018); lag so(0.637982)	atl so(0.246703); san so(0.753297)	lag so(0.673506); vau s.no(0.326494)	lag so(0.571869); vau s.no(0.428131)	gual s.no(0.450651); lag so(0.549349)	ant so(0.041680); atl so(0.122374); gual s.no(0.835946)	atl so(0.114190); gual s.no(0.723581); mag so(0.162229)	atl so(0.099817); val so(0.079587); vau s.no(0.820597)	atl so(0.230961); vau s.no(0.769039)	atl so(0.226039); vau s.no(0.773961)
Tolima SO	ant so(0.205830); lag so(0.794170)	atl so(0.890307); san so(0.109693)	ant so(0.182905); lag so(0.817095)	ant so(0.171024); lag so(0.828976)	ant so(0.157183); lag so(0.842817)	ant so(0.298899); gual s.no(0.701101)	ant so(0.028474); mag so(0.971526)	val so(0.577050); vau s.no(0.422950)	atl so(0.849948); vau s.no(0.150052)	atl so(0.826383); vau s.no(0.173617)
Valle S.NO	ant so(0.396597); bog so(0.211857); lag so(0.391546)	ant so(0.361283); atl so(0.638717)	ant so(0.368045); bog so(0.225367); lag so(0.406588)	ant so(0.295315); bog so(0.289028); lag so(0.415657)	ant so(0.363443); bog so(0.193623); lag so(0.442935)	ant so(0.332996); atl so(0.596531); bog so(0.070473)	ant so(0.344460); atl so(0.616326); bog so(0.039213)	atl so(0.111453); bog so(0.102696); val so(0.785851)	atl so(0.737011); bog so(0.262989)	atl so(0.834087); bog so(0.165913)
Valle SO	ant so(0.483616); bog so(0.083621); lag so(0.432763)	ant so(0.439823); atl so(0.560177)	ant so(0.479532); bog so(0.067950); lag so(0.452517)	ant so(0.480749); bog so(0.027790); lag so(0.491461)	ant so(0.474880); bog so(0.016220); lag so(0.508901)	ant so(0.467155); atl so(0.309115); gual s.no(0.223730)	ant so(0.379575); atl so(0.181415); mag so(0.439009)	val so(1.000000)	atl so(0.657005); bog so(0.342995)	atl so(0.663550); bog so(0.336450)
Vaupes S.NO	bog so(0.000265); gual s.no(0.999735)	vau s.no(1.000000)	vau s.no(1.000000)	vau s.no(1.000000)	gual s.no(1.000000)	vau s.no(1.000000)	vau s.no(1.000000)	vau s.no(1.000000)	vau s.no(1.000000)	vau s.no(1.000000)
Vaupes SO	gual s.no(0.916066); lag so(0.083934)	san s.no(0.148276); san so(0.851724)	lag so(0.079306); vau s.no(0.920694)	lag so(0.071869); vau s.no(0.928131)	gual s.no(0.928339); lag so(0.071661)	ant so(0.011496); gual s.no(0.988504)	gual s.no(0.957887); mag so(0.042113)	val so(0.024305); vau s.no(0.975695)	atl so(0.035942); vau s.no(0.964058)	atl so(0.034270); vau s.no(0.965730)
Vichada S.NO	gual s.no(0.998304); lag so(0.001696)	san s.no(0.078947); vau s.no(0.921053)	lag so(0.000592); vau s.no(0.999408)	lag so(0.001089); vau s.no(0.998911)	gual s.no(0.999023); lag so(0.000977)	ant so(0.000161); gual s.no(0.999839)	gual s.no(0.999426); mag so(0.000574)	val so(0.000497); vau s.no(0.999503)	atl so(0.001128); vau s.no(0.998872)	atl so(0.001487); vau s.no(0.998513)
Vichada SO	gual s.no(0.863713); lag so(0.136287)	atl so(0.015071); san so(0.984929)	lag so(0.122312); vau s.no(0.877688)	lag so(0.116515); vau s.no(0.883485)	gual s.no(0.893485); lag so(0.106515)	ant so(0.016626); gual s.no(0.983374)	gual s.no(0.939414); mag so(0.060586)	val so(0.038603); vau s.no(0.961397)	atl so(0.054880); vau s.no(0.945120)	atl so(0.056099); vau s.no(0.943901)

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

Cuadro 29A  
Slacks Programa matricúlate más sector oficial y no oficial

DMU	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	Slack(M{O})	Slack(M{O})	Slack(M{O})	Slack(M{O})	Slack(M{O})	Slack(M{O})	Slack(M{O})	Slack(M{O})	Slack(M{O})	Slack(M{O})
AMA S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMA SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ANT S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ANT SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ARA S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ARA SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ATL S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ATL SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BOG S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BOG SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BOL S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BOL SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BOY S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BOY SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAL S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAL SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAQ S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAQ SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAS S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAS SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAU S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAU SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CES S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CES SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nota: S.O= sector oficial S.NO=sector no oficial

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

**Cuadro 29B**  
**Slacks Programa matricúlate más sector oficial y no oficial**

DMU	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	Slack(M{O})	Slack(M{O})	Slack(M{O})	Slack(M{O})	Slack(M{O})	Slack(M{O})	Slack(M{O})	Slack(M{O})	Slack(M{O})	Slack(M{O})
CHO S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHO SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COR S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COR SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CUN S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CUN SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GUA1 S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GUA1 SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GUA2 S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GUA2 SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HU S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HU SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LAG S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LAG SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAG S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAG SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MET S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MET SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NAÑ S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NAÑ SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NOR S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NOR SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PUT S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PUT SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nota: S.O= sector oficial S.NO=sector no oficial

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

Cuadro 29C  
Slacks Programa matricúlate más sector oficial y no oficial

DMU	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	Slack(M{O})	Slack(M{O})	Slack(M{O})	Slack(M{O})	Slack(M{O})	Slack(M{O})	Slack(M{O})	Slack(M{O})	Slack(M{O})	Slack(M{O})
QUI S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QUI SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RIS S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RIS SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAN S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAN SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAT S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAT SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUC SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUCS.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOL S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOL SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VAL S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VAL SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VAU S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VAU SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VIC S.NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VIC SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nota: S.O= sector oficial S.NO=sector no oficial

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

### A3. Programa 3

#### ➤ Equidad rural

**Cuadro 30A**  
**Benchmark Programa equidad rural zona rural**

Dpto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
amazonas	guainia(0.834789); la guajira(0.165211)	guainia(0.822090); la guajira(0.177910)	laguajira(0.185688); san andres(0.814312)	laguajira(0.053229); vaupes(0.361918); vichada(0.584853)	la guajira(0.054001); san andres(0.232984); vichada(0.713015)	la guajira(0.040851); san andres(0.233849); vichada(0.725300)	magdalena(0.051770); san andres(0.582647); vichada(0.365583)	cordoba(0.030331); san andres(0.969669)	bolivar(0.034578); san andres(0.965422)	amazonas(1.000000)
antioquia	antioquia(1.000000)	antioquia(1.000000)	antioquia(1.000000)	antioquia(1.000000)	antioquia(1.000000)	antioquia(1.000000)	antioquia(1.000000)	antioquia(1.000000)	antioquia(1.000000)	antioquia(1.000000)
arauca	guainia(0.513100); la guajira(0.486900)	guainia(0.549296); la guajira(0.450704)	la guajira(0.413325); san andres(0.586675)	cordoba(0.138685); la guajira(0.033642); vichada(0.827674)	la guajira(0.212505); vichada(0.787495)	cordoba(0.087491); vichada(0.912509)	magdalena(0.142669); vichada(0.857331)	cordoba(0.093999); san andres(0.906001)	bolivar(0.143863); san andres(0.856137)	amazonas(0.436192); atlantico(0.563808)
atlantico	la guajira(0.680808); san andres(0.319192)	laguajira(0.628405); san andres(0.371595)	laguajira(0.593002); san andres(0.406998)	laguajira(0.576628); san andres(0.423372)	laguajira(0.412152); san andres(0.309801); vichada(0.278047)	la guajira(0.283039); san andres(0.716961)	atlantico(1.000000)	atlantico(1.000000)	atlantico(1.000000)	atlantico(1.000000)
bogota d.c.	la guajira(0.301010); san andres(0.698990)	la guajira(0.274319); san andres(0.725681)	la guajira(0.164096); san andres(0.835904)	laguajira(0.296935); san andres(0.703065)	laguajira(0.151916); san andres(0.677860); vichada(0.170224)	la guajira(0.169615); san andres(0.830385)	atlantico(0.434654); magdalena(0.012747); san andres(0.552599)	bogota d.c.(1.000000)	atlantico(0.482720); bolivar(0.004616); san andres(0.512664)	amazonas(0.025477); atlantico(0.622186); san andres(0.352338)
bolivar	cordoba(0.682290); la guajira(0.317710)	cordoba(0.698383); la guajira(0.301617)	cordoba(0.663529); la guajira(0.336471)	cordoba(0.638648); la guajira(0.361352)	antioquia(0.108033); cordoba(0.373142); la guajira(0.518825)	cordoba(0.671883); la guajira(0.048381); vichada(0.279736)	cordoba(0.454844); la guajira(0.385280); magdalena(0.159876)	cordoba(0.327456); la guajira(0.672544)	bolivar(1.000000)	cordoba(0.332897); la guajira(0.667103)
boyaca	antioquia(0.297525); la guajira(0.702475)	antioquia(0.310278); la guajira(0.689722)	antioquia(0.279436); la guajira(0.720564)	cauca(0.121357); cordoba(0.878643)	antioquia(0.184035); la guajira(0.815965)	cordoba(0.531100); vichada(0.468900)	cordoba(0.053136); magdalena(0.946864)	cordoba(0.550007); san andres(0.449993)	bolivar(0.809819); san andres(0.190181)	atlantico(0.220822); la guajira(0.779178)
caldas	antioquia(0.122853); la guajira(0.877147)	antioquia(0.116016); la guajira(0.883984)	antioquia(0.090474); la guajira(0.909526)	cordoba(0.501358); laguajira(0.264440); vichada(0.234202)	la guajira(0.950993); vichada(0.049007)	cordoba(0.317977); vichada(0.682023)	magdalena(0.642405); vichada(0.357595)	cordoba(0.330109); san andres(0.669891)	bolivar(0.504589); san andres(0.495411)	atlantico(0.616562); la guajira(0.383438)
caqueta	antioquia(0.069675); la guajira(0.930325)	antioquia(0.085201); la guajira(0.914799)	antioquia(0.062834); la guajira(0.937166)	cauca(0.403771); vichada(0.596229)	laguajira(0.891424); vichada(0.108576)	cordoba(0.265208); vichada(0.734792)	magdalena(0.500791); vichada(0.499209)	cordoba(0.288927); san andres(0.711073)	bolivar(0.426041); san andres(0.573959)	atlantico(0.757576); la guajira(0.242424)
casanare	guainia(0.148472); la guajira(0.851528)	guainia(0.113417); la guajira(0.886583)	la guajira(0.740284); san andres(0.259716)	cordoba(0.195035); la guajira(0.171837); vichada(0.633128)	la guajira(0.433460); vichada(0.566540)	cordoba(0.146275); vichada(0.853725)	magdalena(0.294040); vichada(0.705960)	cordoba(0.169957); san andres(0.830043)	bolivar(0.276628); san andres(0.723372)	atlantico(0.945395); la guajira(0.054605)
cauca	antioquia(0.050251); cordoba(0.949749)	antioquia(0.103481); cordoba(0.896519)	antioquia(0.113725); cordoba(0.886275)	cauca(1.000000)	antioquia(0.067444); cordoba(0.932556)	antioquia(0.095890); cordoba(0.904110)	antioquia(0.162880); cordoba(0.837120)	antioquia(0.236127); cordoba(0.763873)	antioquia(0.126102); cordoba(0.873898)	antioquia(0.084408); cordoba(0.915592)

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

**Cuadro 30B**  
**Benchmark Programa equidad rural zona rural**

Dpto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
cesar	antioquia(0.135759); la guajira(0.864241)	antioquia(0.136206); la guajira(0.863794)	antioquia(0.130090); la guajira(0.869910)	cordoba(0.518198); la guajira(0.481802)	antioquia(0.041278); la guajira(0.958722)	cordoba(0.361996); vichada(0.638004)	magdalena(0.753692); vichada(0.246308)	cordoba(0.394169); san andres(0.605831)	bolivar(0.694984); san andres(0.305016)	atlantico(0.440444); la guajira(0.559556)
choco	antioquia(0.036875); la guajira(0.963125)	antioquia(0.070808); la guajira(0.929192)	antioquia(0.063018); la guajira(0.936982)	cauca(0.143268); cordoba(0.232433); vichada(0.624299)	antioquia(0.047087); la guajira(0.952913)	cordoba(0.349692); vichada(0.650308)	magdalena(0.668513); vichada(0.331487)	cordoba(0.405805); san andres(0.594195)	bolivar(0.624120); san andres(0.375880)	atlantico(0.375938); la guajira(0.624062)
cordoba	cordoba(1.000000)	cordoba(1.000000)	cordoba(1.000000)	cordoba(1.000000)	cordoba(1.000000)	cordoba(1.000000)	cordoba(1.000000)	cordoba(1.000000)	cordoba(1.000000)	cordoba(1.000000)
cundinam	antioquia(0.498595); cordoba(0.268431); la guajira(0.232975)	antioquia(0.398840); cordoba(0.516221); la guajira(0.084940)	antioquia(0.455260); cordoba(0.352640); la guajira(0.192100)	antioquia(0.276052); cordoba(0.723948)	antioquia(0.568122); la guajira(0.431878)	antioquia(0.249353); cordoba(0.750647)	antioquia(0.273108); cordoba(0.726892)	antioquia(0.285829); cordoba(0.714171)	antioquia(0.270407); cordoba(0.729593)	antioquia(0.263657); cordoba(0.736343)
guainia	guainia(1.000000)	guainia(1.000000)	Laguajira(0.059840); sanandres(0.940160)	laguajira(0.014468); vaupes(0.730589); vichada(0.254943)	la guajira(0.005152); san andres(0.416423); vichada(0.578425)	san andres(0.636364); vichada(0.363636)	san andres(0.574194); vichada(0.425806)	cordoba(0.010459); san andres(0.989541)	bolivar(0.017076); san andres(0.982924)	amazonas(0.586013); atlantico(0.005323); san andres(0.408664)
guaviare	guainia(0.810771); la guajira(0.189229)	guainia(0.797628); la guajira(0.202372)	la guajira(0.228871); san andres(0.771129)	cauca(0.039271); vichada(0.960729)	la guajira(0.032108); vichada(0.967892)	cordoba(0.011073); vichada(0.988927)	magdalena(0.024262); vichada(0.975738)	cordoba(0.041705); san andres(0.958295)	bolivar(0.048666); san andres(0.951334)	amazonas(0.747706); san andres(0.252294)
huila	antioquia(0.208151); la guajira(0.791849)	antioquia(0.225077); la guajira(0.774923)	antioquia(0.215865); la guajira(0.784135)	cauca(0.035005); cordoba(0.730321); vichada(0.234674)	antioquia(0.120577); la guajira(0.879423)	cordoba(0.530554); vichada(0.469446)	cordoba(0.051219); magdalena(0.948781)	cordoba(0.566871); san andres(0.433129)	bolivar(0.858485); san andres(0.141515)	atlantico(0.076808); la guajira(0.923192)
la guajir	la guajira(1.000000)	la guajira(1.000000)	la guajira(1.000000)	la guajira(1.000000)	la guajira(1.000000)	la guajira(1.000000)	la guajira(1.000000)	la guajira(1.000000)	atlantico(0.551008); cordoba(0.448992)	la guajira(1.000000)
magdalen	cordoba(0.548915); la guajira(0.451085)	antioquia(0.117442); cordoba(0.306952); la guajira(0.575605)	antioquia(0.010937); cordoba(0.457969); la guajira(0.531094)	cordoba(0.437319); la guajira(0.562681)	antioquia(0.154726); la guajira(0.845274)	cordoba(0.470307); la guajira(0.179587); vichada(0.350106)	magdalena(1.000000)	cordoba(0.156171); la guajira(0.843829)	bolivar(0.896478); san andres(0.103522)	cordoba(0.004449); la guajira(0.995551)
meta	antioquia(0.050655); la guajira(0.949345)	antioquia(0.058926); la guajira(0.941074)	antioquia(0.038603); la guajira(0.961397)	cordoba(0.349036); la guajira(0.645959); vichada(0.005005)	la guajira(0.841572); vichada(0.158428)	cordoba(0.271497); vichada(0.728503)	magdalena(0.527426); vichada(0.472574)	cordoba(0.279906); san andres(0.720094)	bolivar(0.446531); san andres(0.553469)	atlantico(0.715572); la guajira(0.284428)
nariño	antioquia(0.568559); la guajira(0.431441)	antioquia(0.452167); cordoba(0.244577); la guajira(0.303257)	antioquia(0.521282); la guajira(0.478718)	cauca(0.232755); cordoba(0.767245)	antioquia(0.414716); la guajira(0.585284)	cordoba(0.949419); vichada(0.050581)	cordoba(0.839496); magdalena(0.160504)	cordoba(0.896065); san andres(0.103935)	bolivar(0.380486); cordoba(0.619514)	cordoba(0.545407); la guajira(0.454593)
norte	antioquia(0.220961); la guajira(0.779039)	antioquia(0.199575); la guajira(0.800425)	antioquia(0.166575); la guajira(0.833425)	cordoba(0.776141); la guajira(0.223859)	antioquia(0.040750); la guajira(0.959250)	cordoba(0.379768); vichada(0.620232)	magdalena(0.740243); vichada(0.259757)	cordoba(0.395346); san andres(0.604654)	bolivar(0.661900); san andres(0.338100)	atlantico(0.371437); la guajira(0.628563)

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

**Cuadro 30C**  
**Benchmark Programa equidad rural zona rural**

Dpto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
putumayo	antioquia(0.065114); la guajira(0.934886)	antioquia(0.060375); la guajira(0.939625)	antioquia(0.045513); la guajira(0.954487)	cauca(0.248247); vichada(0.751753)	la guajira(0.630334); vichada(0.369666)	cordoba(0.199863); vichada(0.800137)	magdalena(0.420886); vichada(0.579114)	cordoba(0.230226); san andres(0.769774)	bolivar(0.361366); san andres(0.638634)	atlantico(0.845185); la guajira(0.154815)
quindio	guainia(0.570597); la guajira(0.429403)	guainia(0.558933); la guajira(0.441067)	la guajira(0.405305); san andres(0.594695)	la guajira(0.847453); san andres(0.117978); vaupes(0.034569)	la guajira(0.157583); vichada(0.842417)	cordoba(0.057416); vichada(0.942584)	magdalena(0.092933); san andres(0.009044); vichada(0.898023)	cordoba(0.067068); san andres(0.932932)	bolivar(0.111846); san andres(0.888154)	amazonas(0.619247); atlantico(0.380753)
risaralda	antioquia(0.071616); la guajira(0.928384)	antioquia(0.073416); la guajira(0.926584)	antioquia(0.050120); la guajira(0.949880)	cordoba(0.254188); la guajira(0.745812)	la guajira(0.836502); vichada(0.163498)	cordoba(0.276965); vichada(0.723035)	magdalena(0.538238); vichada(0.461762)	cordoba(0.279906); san andres(0.720094)	bolivar(0.416435); san andres(0.583565)	atlantico(0.720072); la guajira(0.279928)
san andres	san andres(1.000000)	san andres(1.000000)	san andres(1.000000)	san andres(1.000000)	san andres(1.000000)	san andres(1.000000)	san andres(1.000000)	san andres(1.000000)	san andres(1.000000)	san andres(1.000000)
santander	antioquia(0.368947); la guajira(0.631053)	antioquia(0.347276); la guajira(0.652724)	antioquia(0.354247); la guajira(0.645753)	antioquia(0.202669); cordoba(0.797331)	antioquia(0.238690); la guajira(0.761310)	cordoba(0.681476); vichada(0.318524)	cordoba(0.352780); magdalena(0.647220)	cordoba(0.718525); san andres(0.281475)	bolivar(0.880190); cordoba(0.119810)	cordoba(0.164093); la guajira(0.835907)
sucre	antioquia(0.124945); cordoba(0.099293); la guajira(0.775762)	antioquia(0.048356); cordoba(0.240077); la guajira(0.711568)	antioquia(0.147687); la guajira(0.852313)	cordoba(0.324782); la guajira(0.670094); vichada(0.005124)	antioquia(0.077363); la guajira(0.922637)	cordoba(0.336801); la guajira(0.257839); vichada(0.405361)	atlantico(0.143649); la guajira(0.242060); magdalena(0.614290)	cordoba(0.442149); san andres(0.557851)	atlantico(0.493025); bolivar(0.356727); cordoba(0.150248)	atlantico(0.318932); la guajira(0.681068)
tolima	antioquia(0.255119); la guajira(0.744881)	antioquia(0.273860); la guajira(0.726140)	antioquia(0.240004); la guajira(0.759996)	cordoba(0.969671); la guajira(0.030329)	antioquia(0.140732); la guajira(0.859268)	cordoba(0.563636); vichada(0.436364)	cordoba(0.101342); magdalena(0.898658)	cordoba(0.576415); san andres(0.423585)	bolivar(0.934472); san andres(0.065528)	atlantico(0.057306); la guajira(0.942694)
valle	antioquia(0.244948); cordoba(0.384610); la guajira(0.370442)	cordoba(0.942164); la guajira(0.057836)	antioquia(0.172517); cordoba(0.518812); la guajira(0.308671)	cordoba(0.884749); la guajira(0.115251)	antioquia(0.351083); la guajira(0.648917)	cordoba(0.884211); vichada(0.115789)	cordoba(0.769104); magdalena(0.230896)	cordoba(0.895803); san andres(0.104197)	bolivar(0.607355); cordoba(0.392645)	cordoba(0.382099); la guajira(0.617901)
vaupes	guainia(0.609468); la guajira(0.065256); san andres(0.325276)	guainia(0.471241); la guajira(0.057745); san andres(0.471013)	la guajira(0.090068); san andres(0.909932)	vaupes(1.000000)	la guajira(0.000004); san andres(0.614759); vichada(0.385237)	la guajira(0.001072); san andres(0.564085); vichada(0.434844)	san andres(0.683871); vichada(0.316129)	cordoba(0.006014); san andres(0.993986)	bolivar(0.015795); san andres(0.984205)	amazonas(0.472477); san andres(0.527523)
vichada	guainia(0.850801); la guajira(0.149199)	guainia(0.851742); la guajira(0.148258)	la guajira(0.156076); san andres(0.843924)	vichada(1.000000)	vichada(1.000000)	vichada(1.000000)	vichada(1.000000)	cordoba(0.023140); san andres(0.976860)	bolivar(0.042903); san andres(0.957097)	amazonas(0.935146); atlantico(0.064854)

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.



Cuadro 31A  
Slacks Programa equidad rural zona rural

Departamentos	2007	2008	20092	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	Slack (Mzr {O})	Slack (Mzr {O})	Slack (Mzr {O})	Slack (Mzr {O})	Slack (Mzr {O})	Slack (Mzr {O})	Slack (Mzr {O})	Slack (Mzr {O})	Slack (Mzr {O})	Slack (Mzr {O})
Amazonas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Antioquia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arauca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Atlantico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bogota d.c.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bolivar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boyaca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caldas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caqueta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Casanare	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cauca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cesar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Choco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cordoba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cundinamarca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guainia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guaviare	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Huila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guajira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Magdalena	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

**Cuadro 31B**  
**Slacks Programa equidad rural zona rural**

<b>Departamentos</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>20092</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
	<b>Slack (Mzr {O})</b>	<b>Slack (Mzr {O})</b>	<b>Slack (Mzr {O})</b>	<b>Slack (Mzr {O})</b>	<b>Slack (Mzr {O})</b>	<b>Slack (Mzr {O})</b>	<b>Slack (Mzr {O})</b>	<b>Slack (Mzr {O})</b>	<b>Slack (Mzr {O})</b>	<b>Slack (Mzr {O})</b>
Meta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nariño	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Norte Santander	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Putumayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quindío	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Risaralda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
San andres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sucre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tolima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vaupes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vichada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

**Cuadro 32A**  
**Benchmark Programa equidad rural zona urbana**

<b>Dto</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
amazonas	amazonas(1.000000)	amazonas(1.000000)	amazonas(1.000000)	amazonas(1.000000)	amazonas(1.000000)	amazonas(1.000000)	amazonas(1.000000)	amazonas(1.000000)	amazonas(1.000000)	amazonas(1.000000)
antioquia	antioquia(1.000000)	antioquia(1.000000)	antioquia(1.000000)	antioquia(1.000000)	antioquia(1.000000)	antioquia(1.000000)	antioquia(1.000000)	antioquia(1.000000)	antioquia(1.000000)	antioquia(1.000000)
arauca	antioquia(0.029164); meta(0.051076); vichada(0.919760)	antioquia(0.023417); casanare(0.169640); guaviare(0.806943)	amazonas(0.742901); antioquia(0.034449); vichada(0.222650)	amazonas(0.828689); antioquia(0.034117); vichada(0.137194)	antioquia(0.035963); vichada(0.964037)	amazonas(0.309805); antioquia(0.036468); vichada(0.653726)	amazonas(0.637192); antioquia(0.036875); vichada(0.325933)	amazonas(0.045399); antioquia(0.038002); vichada(0.916599)	antioquia(0.041619); vichada(0.958381)	antioquia(0.038469); guaviare(0.961531)
atlántico	antioquia(0.521243); meta(0.478757)	antioquia(0.502903); meta(0.497097)	antioquia(0.513543); meta(0.486457)	antioquia(0.572769); vichada(0.427231)	antioquia(0.572844); vichada(0.427156)	antioquia(0.582157); vichada(0.417843)	antioquia(0.576732); vichada(0.423268)	antioquia(0.584829); vichada(0.415171)	antioquia(0.607593); vichada(0.392407)	antioquia(0.607066); guaviare(0.392934)
bogotá d.c.	bogotá d.c.(1.000000)	bogotá d.c.(1.000000)	bogotá d.c.(1.000000)	bogotá d.c.(1.000000)	bogotá d.c.(1.000000)	bogotá d.c.(1.000000)	bogotá d.c.(1.000000)	bogotá d.c.(1.000000)	bogotá d.c.(1.000000)	bogotá d.c.(1.000000)
bolívar	antioquia(0.322315); meta(0.677685)	antioquia(0.332600); meta(0.667400)	antioquia(0.321451); meta(0.678549)	antioquia(0.436398); vichada(0.563602)	antioquia(0.431072); vichada(0.568928)	antioquia(0.432890); vichada(0.567110)	antioquia(0.414731); vichada(0.585269)	antioquia(0.407087); vichada(0.592913)	antioquia(0.422537); vichada(0.577463)	antioquia(0.446698); guaviare(0.553302)
boyacá	antioquia(0.098737); meta(0.801388); vichada(0.099875)	antioquia(0.091675); meta(0.908325)	antioquia(0.090776); meta(0.909224)	antioquia(0.238649); vichada(0.761351)	antioquia(0.258398); vichada(0.741602)	antioquia(0.242051); vichada(0.757949)	antioquia(0.241569); vichada(0.758431)	antioquia(0.251280); vichada(0.748720)	antioquia(0.256898); vichada(0.743102)	antioquia(0.256632); guaviare(0.743368)
caldas	antioquia(0.100275); meta(0.457492); vichada(0.442233)	antioquia(0.080663); guaviare(0.368333); meta(0.551004)	antioquia(0.058660); meta(0.635258); vichada(0.306082)	antioquia(0.156333); vichada(0.843667)	antioquia(0.148805); vichada(0.851195)	antioquia(0.160305); vichada(0.839695)	antioquia(0.153436); vichada(0.846564)	antioquia(0.153975); vichada(0.846025)	antioquia(0.160437); vichada(0.839563)	antioquia(0.149935); guaviare(0.850065)
caquetá	antioquia(0.032711); meta(0.186567); vichada(0.780723)	antioquia(0.020039); guaviare(0.729732); meta(0.250229)	antioquia(0.016911); meta(0.321340); vichada(0.661749)	antioquia(0.070274); vichada(0.929726)	antioquia(0.066517); vichada(0.933483)	antioquia(0.064226); vichada(0.935774)	antioquia(0.064072); vichada(0.935928)	antioquia(0.064214); vichada(0.935786)	antioquia(0.065959); vichada(0.934041)	antioquia(0.065027); guaviare(0.934973)
casanare	casanare(1.000000)	casanare(1.000000)	amazonas(0.945465); antioquia(0.046903); bogotá d.c.(0.007632)	amazonas(0.955040); antioquia(0.020231); bogotá d.c.(0.024729)	amazonas(0.958535); antioquia(0.002003); bogotá d.c.(0.039462)	casanare(1.000000)	amazonas(0.954260); antioquia(0.005880); bogotá d.c.(0.039860)	casanare(1.000000)	amazonas(0.113887); antioquia(0.075404); vichada(0.810709)	amazonas(0.695557); antioquia(0.074523); guaviare(0.229919)

**Cuadro 32B**  
**Benchmark Programa equidad rural zona urbana**

<b>Dto</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
cauca	antioquia(0.117413); meta(0.278567); vichada(0.604020)	antioquia(0.099687); guaviare(0.473889); meta(0.426424)	antioquia(0.128105); meta(0.258429); vichada(0.613466)	antioquia(0.174044); vichada(0.825956)	antioquia(0.169930); vichada(0.830070)	antioquia(0.182877); vichada(0.817123)	antioquia(0.175784); vichada(0.824216)	antioquia(0.172164); vichada(0.827836)	antioquia(0.180782); vichada(0.819218)	antioquia(0.176863); guaviare(0.823137)
cesar	antioquia(0.113265); meta(0.623918); vichada(0.262817)	antioquia(0.114804); guaviare(0.246266); meta(0.638930)	antioquia(0.099415); meta(0.712107); vichada(0.188478)	antioquia(0.211364); vichada(0.788636)	antioquia(0.213538); vichada(0.786462)	antioquia(0.213466); vichada(0.786534)	antioquia(0.216626); vichada(0.783374)	antioquia(0.218944); vichada(0.781056)	antioquia(0.236336); vichada(0.763664)	antioquia(0.233243); guaviare(0.766757)
choco	amazonas(0.663590); antioquia(0.050970); casanare(0.285440)	antioquia(0.010542); bogota d.c.(0.005463); casanare(0.983995)	amazonas(0.945462); antioquia(0.021892); bogota d.c.(0.032645)	amazonas(0.939535); antioquia(0.038508); bogota d.c.(0.021957)	amazonas(0.936477); antioquia(0.043132); bogota d.c.(0.020391)	amazonas(0.597691); antioquia(0.075146); vichada(0.327163)	antioquia(0.067525); vichada(0.932475)	amazonas(0.623971); antioquia(0.040481); casanare(0.335548)	antioquia(0.078159); vichada(0.921841)	antioquia(0.082600); guaviare(0.917400)
cordoba	antioquia(0.187738); meta(0.306433); vichada(0.505828)	antioquia(0.207875); guaviare(0.618036); meta(0.174089)	antioquia(0.207138); meta(0.219159); vichada(0.573703)	antioquia(0.247573); vichada(0.752427)	antioquia(0.239831); vichada(0.760169)	amazonas(0.155053); antioquia(0.243960); vichada(0.600987)	amazonas(0.247091); antioquia(0.239908); vichada(0.513001)	amazonas(0.052006); antioquia(0.246794); vichada(0.701199)	antioquia(0.273960); vichada(0.726040)	amazonas(0.736665); antioquia(0.251929); bogota d.c.(0.011406)
cundinamarca	antioquia(0.343777); meta(0.656223)	antioquia(0.362839); meta(0.637161)	antioquia(0.377731); meta(0.622269)	antioquia(0.476593); vichada(0.523407)	antioquia(0.473268); vichada(0.526732)	antioquia(0.490856); vichada(0.509144)	antioquia(0.486110); vichada(0.513890)	antioquia(0.499407); vichada(0.500593)	antioquia(0.540551); vichada(0.459449)	antioquia(0.525235); guaviare(0.474765)
guainia	guainia(1.000000)	guainia(1.000000)	guainia(1.000000)	guainia(1.000000)	guainia(1.000000)	guainia(1.000000)	guainia(1.000000)	guainia(1.000000)	guainia(1.000000)	guainia(1.000000)
guaviare	amazonas(0.396374); antioquia(0.004643); vichada(0.598983)	guaviare(1.000000)	amazonas(0.461740); antioquia(0.005241); vichada(0.533019)	antioquia(0.006835); vichada(0.993165)	antioquia(0.005514); vichada(0.994486)	amazonas(0.033051); antioquia(0.005445); vichada(0.961504)	amazonas(0.223196); antioquia(0.005391); vichada(0.771413)	amazonas(0.189871); antioquia(0.001450); vichada(0.808679)	antioquia(0.003871); vichada(0.996129)	guaviare(1.000000)
huila	antioquia(0.039574); meta(0.953878); vichada(0.006548)	antioquia(0.047049); meta(0.952951)	antioquia(0.053653); meta(0.881033); vichada(0.065314)	antioquia(0.186900); vichada(0.813100)	antioquia(0.182477); vichada(0.817523)	antioquia(0.188616); vichada(0.811384)	antioquia(0.190665); vichada(0.809335)	antioquia(0.191081); vichada(0.808919)	antioquia(0.197133); vichada(0.802867)	antioquia(0.193667); guaviare(0.806333)
la guajira	antioquia(0.071351); meta(0.226029); vichada(0.702620)	antioquia(0.085607); guaviare(0.743041); meta(0.171352)	antioquia(0.072009); meta(0.268280); vichada(0.659711)	antioquia(0.121806); vichada(0.878194)	antioquia(0.118756); vichada(0.881244)	antioquia(0.125515); vichada(0.874485)	amazonas(0.725976); antioquia(0.125583); vichada(0.148441)	amazonas(0.338551); antioquia(0.096032); casanare(0.565418)	antioquia(0.141517); vichada(0.858483)	amazonas(0.022120); antioquia(0.134707); guaviare(0.843173)
magdalena	antioquia(0.138645); meta(0.861355)	antioquia(0.144689); meta(0.855311)	antioquia(0.131947); meta(0.868053)	antioquia(0.264497); vichada(0.735503)	antioquia(0.263513); vichada(0.736487)	antioquia(0.275194); vichada(0.724806)	antioquia(0.258538); vichada(0.741462)	antioquia(0.269793); vichada(0.730207)	antioquia(0.275385); vichada(0.724615)	antioquia(0.280421); guaviare(0.719579)

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

**Cuadro 32C**  
**Benchmark Programa equidad rural zona urbana**

Dto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
meta	meta(1.000000)	meta(1.000000)	meta(1.000000)	antioquia(0.165094); vichada(0.834906)	antioquia(0.169903); vichada(0.830097)	antioquia(0.186941); vichada(0.813059)	antioquia(0.190130); vichada(0.809870)	antioquia(0.185476); vichada(0.814524)	antioquia(0.199858); vichada(0.800142)	antioquia(0.199698); guaviare(0.800302)
nariño	antioquia(0.165856); bogota d.c.(0.006106); casanare(0.828038)	antioquia(0.137536); bogota d.c.(0.034339); casanare(0.828125)	amazonas(0.797223); antioquia(0.173683); bogota d.c.(0.029094)	amazonas(0.809563); antioquia(0.144516); bogota d.c.(0.045920)	amazonas(0.800444); antioquia(0.163098); bogota d.c.(0.036458)	antioquia(0.150139); bogota d.c.(0.010562); casanare(0.839299)	amazonas(0.807529); antioquia(0.141023); bogota d.c.(0.051448)	antioquia(0.231447); vichada(0.768553)	antioquia(0.235779); vichada(0.764221)	antioquia(0.234474); guaviare(0.765526)
norte santa	antioquia(0.134196); meta(0.865804)	antioquia(0.141531); meta(0.858469)	antioquia(0.141146); meta(0.858854)	antioquia(0.259778); vichada(0.740222)	antioquia(0.257545); vichada(0.742455)	antioquia(0.263276); vichada(0.736724)	antioquia(0.255272); vichada(0.744728)	antioquia(0.258879); vichada(0.741121)	antioquia(0.287183); vichada(0.712817)	antioquia(0.279898); guaviare(0.720102)
putumayo	amazonas(0.814626); antioquia(0.030762); casanare(0.154613)	antioquia(0.014845); casanare(0.464065); guaviare(0.521090)	amazonas(0.867511); antioquia(0.040025); vichada(0.092463)	amazonas(0.964015); antioquia(0.033162); bogota d.c.(0.002823)	amazonas(0.710427); antioquia(0.040623); vichada(0.248950)	amazonas(0.436103); antioquia(0.042410); vichada(0.521488)	amazonas(0.962928); antioquia(0.034552); bogota d.c.(0.002521)	amazonas(0.620404); antioquia(0.013967); casanare(0.365629)	antioquia(0.045583); vichada(0.954417)	antioquia(0.042069); guaviare(0.957931)
quindio	antioquia(0.105390); meta(0.058184); vichada(0.836426)	antioquia(0.083784); guaviare(0.760560); meta(0.155656)	antioquia(0.069526); meta(0.231748); vichada(0.698726)	antioquia(0.103634); vichada(0.896366)	antioquia(0.097951); vichada(0.902049)	antioquia(0.097562); vichada(0.902438)	antioquia(0.095386); vichada(0.904614)	antioquia(0.094934); vichada(0.905066)	amazonas(0.902540); antioquia(0.091562); vichada(0.005898)	amazonas(0.930154); antioquia(0.040547); bogota d.c.(0.029299)
risarald	antioquia(0.096322); meta(0.482988); vichada(0.420690)	antioquia(0.079608); guaviare(0.360182); meta(0.560210)	antioquia(0.053761); meta(0.692469); vichada(0.253770)	antioquia(0.169081); vichada(0.830919)	antioquia(0.169184); vichada(0.830816)	antioquia(0.170218); vichada(0.829782)	antioquia(0.172064); vichada(0.827936)	antioquia(0.172541); vichada(0.827459)	antioquia(0.165516); vichada(0.834484)	antioquia(0.157044); guaviare(0.842956)
san andres	amazonas(0.031104); antioquia(0.006507); vichada(0.962389)	amazonas(0.423171); guainia(0.083515); guaviare(0.493313)	amazonas(0.486901); antioquia(0.002735); vichada(0.510364)	amazonas(0.016552); antioquia(0.004416); vichada(0.979032)	amazonas(0.343669); antioquia(0.002236); vichada(0.654095)	amazonas(0.188717); antioquia(0.000321); vichada(0.810962)	amazonas(0.219898); antioquia(0.000246); vichada(0.779856)	antioquia(0.001240); vichada(0.998760)	amazonas(0.287565); vaupes(0.125000); vichada(0.587435)	amazonas(0.631211); guaviare(0.284938); vaupes(0.083851)
santand	antioquia(0.287035); meta(0.712965)	antioquia(0.307656); meta(0.692344)	antioquia(0.312380); meta(0.687620)	antioquia(0.406184); vichada(0.593816)	antioquia(0.408615); vichada(0.591385)	antioquia(0.434510); vichada(0.565490)	antioquia(0.416738); vichada(0.583262)	antioquia(0.422528); vichada(0.577472)	antioquia(0.450531); vichada(0.549469)	antioquia(0.444205); guaviare(0.555795)

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

**Cuadro 32D**  
**Benchmark Programa equidad rural zona urbana**

<b>Dto</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
sucre	antioquia(0.058617); meta(0.645030); vichada(0.296354)	antioquia(0.032122); guaviare(0.191246); meta(0.776633)	antioquia(0.045976); ; meta(0.685232); vichada(0.268791)	antioquia(0.162029); vichada(0.837971)	antioquia(0.155705); vichada(0.844295)	antioquia(0.162639); vichada(0.837361)	antioquia(0.159324); vichada(0.840676)	antioquia(0.160927); vichada(0.839073)	antioquia(0.165825); vichada(0.834175)	antioquia(0.165569); guaviare(0.834431)
tolima	antioquia(0.109632); meta(0.890368)	antioquia(0.121404); meta(0.878596)	antioquia(0.112463); ; meta(0.887537)	antioquia(0.252075); vichada(0.747925)	antioquia(0.261248); vichada(0.738752)	antioquia(0.260833); vichada(0.739167)	antioquia(0.257306); vichada(0.742694)	antioquia(0.257370); vichada(0.742630)	antioquia(0.264485); vichada(0.735515)	antioquia(0.263895); guaviare(0.736105)
valle	antioquia(0.971488); meta(0.028512)	antioquia(0.998118); meta(0.001882)	antioquia(0.996774); ; meta(0.003226)	antioquia(0.983618); vichada(0.016382)	antioquia(0.980820); vichada(0.019180)	antioquia(0.996493); bogota d.c.(0.003507)	antioquia(0.973718); vichada(0.026282)	antioquia(0.928213); vichada(0.071787)	antioquia(0.929056); vichada(0.070944)	antioquia(0.883425); guaviare(0.116575)
vaupes	vaupes(1.000000)	vaupes(1.000000)	vaupes(1.000000)	vaupes(1.000000)	amazonas(0.105750); guainia(0.771315); vichada(0.122935)	vaupes(1.000000)	vaupes(1.000000)	vaupes(1.000000)	vaupes(1.000000)	vaupes(1.000000)
vichada	vichada(1.000000)	vichada(1.000000)	vichada(1.000000)	vichada(1.000000)	vichada(1.000000)	vichada(1.000000)	vichada(1.000000)	vichada(1.000000)	vichada(1.000000)	vichada(1.000000)

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

Cuadro 33A  
Slacks Programa equidad rural zona urbana

Departamentos	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	Slack (Mzu{O})	Slack (Mzu{O})	Slack (Mzu{O})	Slack (Mzu{O})	Slack (Mzu{O})	Slack (Mzu{O})	Slack (Mzu{O})	Slack (Mzu{O})	Slack (Mzu{O})	Slack (Mzu{O})
Amazonas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Antioquia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arauca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Atlantico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bogota d.c.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bolivar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boyaca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caldas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caqueta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Casanare	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cauca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cesar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Choco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cordoba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cundinamarca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guainia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guaviare	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Huila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
La guajira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Magdalena	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

Cuadro 33B  
Slacks Programa matricúlate más zona urbana

Departamentos	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	Slack (Mzu{O})	Slack (Mzu{O})	Slack (Mzu{O})	Slack (Mzu{O})	Slack (Mzu{O})	Slack (Mzu{O})	Slack (Mzu{O})	Slack (Mzu{O})	Slack (Mzu{O})	Slack (Mzu{O})
Nariño	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Norte santa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Putumayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quindio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Risaralda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
San andres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santander	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sucre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tolima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vaupes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vichada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.



**Cuadro 34A**  
**Benchmark Programa equidad rural zona rural y urbana**

Dpto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
amazonas zr	lag zr(0.227609); vau zu(0.772391)	lag zr(0.224476); vau zu(0.775524)	lag zr(0.203380); vau zu(0.796620)	ant zu(0.007144); vau zr(0.549321); vic zr(0.443535)	lag zr(0.098309); vic zu(0.901691)	ant zu(0.003379); vic zr(0.811356); vic zu(0.185264)	mag zr(0.065653); vic zu(0.934347)	ant zu(0.005605); vic zu(0.994395)	ant zu(0.003778); vic zu(0.996222)	ant zu(0.001108); gua2 zu(0.998892)
amazonas zu	ama zu(1.000000)	ama zu(1.000000)	ama zu(1.000000)	ama zu(1.000000)	ama zu(1.000000)	ama zu(1.000000)	ama zu(1.000000)	ama zu(1.000000)	ama zu(1.000000)	ama zu(1.000000)
antioquia zr	ant zr(1.000000)	ant zr(1.000000)	ant zu(0.304537); lag zr(0.695463)	ant zu(1.000000)	ant zu(0.324666); lag zr(0.675334)	ant zu(0.371863); vic zr(0.628137)	ant zu(0.302193); mag zr(0.697807)	ant zu(0.372999); vic zu(0.627001)	ant zu(0.413278); vic zu(0.586722)	ant zu(0.412938); gua2 zu(0.587062)
antioquia zu	ant zu(1.000000)	ant zu(1.000000)	ant zu(1.000000)	ant zu(1.000000)	ant zu(1.000000)	ant zu(1.000000)	ant zu(1.000000)	ant zu(1.000000)	ant zu(1.000000)	ant zu(1.000000)
arauca zr	lag zr(0.525253); vau zu(0.474747)	lag zr(0.481818); vau zu(0.518182)	lag zr(0.426071); vau zu(0.573929)	ant zu(0.038432); vic zr(0.961568)	lag zr(0.267007); vic zu(0.732993)	ant zu(0.017630); vic zr(0.982370)	mag zr(0.175919); vic zu(0.824081)	ant zu(0.018728); vic zu(0.981272)	ant zu(0.019633); vic zu(0.980367)	ant zu(0.017696); gua2 zu(0.982304)
arauca zu	ama zu(0.876445); ant zu(0.028778); lag zr(0.094777)	ama zu(0.379754); cas zu(0.523001); lag zr(0.097245)	ama zu(0.948911); ant zu(0.032538); lag zr(0.018551)	ama zu(0.828689); ant zu(0.034117); vic zu(0.137194)	ama zu(0.832790); ant zu(0.022404); lag zr(0.144806)	ama zu(0.309805); ant zu(0.036468); vic zu(0.653726)	ama zu(0.637192); ant zu(0.036875); vic zu(0.325933)	ama zu(0.045399); ant zu(0.038002); vic zu(0.916599)	ant zu(0.041619); vic zu(0.958381)	ant zu(0.038469); gua2 zu(0.961531)
atlantico zr	ama zu(0.385052); ant zu(0.005557); lag zr(0.609392)	ama zu(0.323901); cas zu(0.205851); lag zr(0.470247)	ama zu(0.491267); ant zu(0.005943); lag zr(0.502789)	ama zu(0.967489); bog zu(0.032511)	lag zr(0.424695); vic zu(0.575305)	ant zu(0.028401); vic zr(0.458757); vic zu(0.512842)	ant zu(0.022770); mag zr(0.056587); vic zu(0.920644)	ant zu(0.034196); vic zu(0.965804)	ant zu(0.031245); vic zu(0.968755)	ant zu(0.030529); gua2 zu(0.969471)
atlantico zu	ant zr(0.124844); ant zu(0.544551); lag zr(0.330605)	ant zr(0.114163); ant zu(0.531065); lag zr(0.354771)	ant zu(0.572683); lag zr(0.427317)	ant zu(0.572769); vic zr(0.427231)	ant zu(0.541805); lag zr(0.458195)	ant zu(0.580810); vic zr(0.419190)	ant zu(0.554605); mag zr(0.209568); vic zu(0.235827)	ant zu(0.584829); vic zu(0.415171)	ant zu(0.607593); vic zu(0.392407)	ant zu(0.607066); gua2 zu(0.392934)
bogotá zr	ama zu(0.837440); ant zu(0.011580); lag zr(0.150980)	ama zu(0.660755); cas zu(0.315949); lag zr(0.023297)	lag zr(0.182257); vau zu(0.817743)	ama zu(0.984563); bog zu(0.015437)	lag zr(0.149037); vic zu(0.850963)	ant zu(0.022842); vic zr(0.120921); vic zu(0.856237)	ant zu(0.009812); mag zr(0.037865); vic zu(0.952323)	ant zu(0.013554); vic zu(0.986446)	ant zu(0.015112); vic zu(0.984888)	ant zu(0.017049); gua2 zu(0.982951)

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

**Cuadro 34B**  
**Benchmark Programa equidad rural zona rural y urbana**

<b>Dpto</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
bogotá zu	bog zu(1.000000)	bog zu(1.000000)	bog zu(1.000000)	bog zu(1.000000)	bog zu(1.000000)	bog zu(1.000000)	bog zu(1.000000)	bog zu(1.000000)	bog zu(1.000000)	bog zu(1.000000)
bolívar zr	ant zr(0.271215); ant zu(0.036981); lag zr(0.691805)	ant zr(0.271399); ant zu(0.042891); lag zr(0.685710)	ant zu(0.116523); lag zr(0.883477)	ant zu(0.438132); vau zr(0.491798); vic zr(0.070070)	ant zu(0.090125); lag zr(0.909875)	ant zu(0.139693); vic zr(0.860307)	ant zu(0.047997); mag zr(0.952003)	ant zu(0.141876); ; vic zu(0.858124)	ant zu(0.143839); ; vic zu(0.856161)	ant zu(0.172247); gua2 zu(0.827753)
bolívar zu	ant zr(0.039010); ant zu(0.394320); lag zr(0.566670)	ant zr(0.031849); ant zu(0.405569); lag zr(0.562583)	ant zu(0.403945); lag zr(0.596055)	ant zu(0.436398); vic zr(0.563602)	ant zu(0.389730); lag zr(0.610270)	ant zu(0.431063); vic zr(0.568937)	ant zu(0.393477); mag zr(0.201295); vic zu(0.405227)	ant zu(0.407087); ; vic zu(0.592913)	ant zu(0.422537); ; vic zu(0.577463)	ant zu(0.446698); gua2 zu(0.553302)
boyacá zr	ant zr(0.297525); lag zr(0.702475)	ant zr(0.310278); lag zr(0.689722)	ant zu(0.085099); lag zr(0.914901)	ant zu(0.238649); vic zr(0.761351)	ant zu(0.059750); lag zr(0.940250)	ant zu(0.107022); vic zr(0.892978)	ant zu(0.005805); mag zr(0.994195)	ant zu(0.112719); ; vic zu(0.887281)	ant zu(0.116248); ; vic zu(0.883752)	ant zu(0.110451); gua2 zu(0.889549)
boyacá zu	ama zu(0.154583); ant zu(0.198100); lag zr(0.647317)	ant zu(0.201769); cas zu(0.063847); lag zr(0.734383)	ant zu(0.201313); lag zr(0.798687)	ant zu(0.238649); vic zr(0.761351)	ant zu(0.204509); lag zr(0.795491)	ant zu(0.239608); vic zr(0.760392)	ant zu(0.228884); mag zr(0.120150); vic zu(0.650966)	ant zu(0.251280); ; vic zu(0.748720)	ant zu(0.256898); ; vic zu(0.743102)	ant zu(0.256632); gua2 zu(0.743368)
caldas zr	ant zr(0.122853); lag zr(0.877147)	ant zr(0.116016); lag zr(0.883984)	ant zu(0.027553); lag zr(0.972447)	ant zu(0.156333); vic zr(0.843667)	lag zr(0.954385); vic zu(0.045615)	ant zu(0.064075); vic zr(0.935925)	mag zr(0.656274); vic zu(0.343726)	ant zu(0.067394); ; vic zu(0.932606)	ant zu(0.071966); ; vic zu(0.928034)	ant zu(0.069859); gua2 zu(0.930141)
caldas zu	ama zu(0.453726); ant zu(0.154165); lag zr(0.392108)	ant zu(0.126523); cas zu(0.376554); lag zr(0.496923)	ama zu(0.280600); ant zu(0.133166); lag zr(0.586234)	ant zu(0.157648); vau zr(0.373033); vic zr(0.469318)	ant zu(0.086953); lag zr(0.913047)	ant zu(0.158562); vic zr(0.542777); vic zu(0.298662)	ant zu(0.143989); mag zr(0.089476); vic zu(0.766535)	ant zu(0.153975); ; vic zu(0.846025)	ant zu(0.160437); ; vic zu(0.839563)	ant zu(0.149935); gua2 zu(0.850065)
caquetá zr	ant zr(0.069675); lag zr(0.930325)	ant zr(0.085201); lag zr(0.914799)	ant zu(0.019135); lag zr(0.980865)	ant zu(0.070274); vic zr(0.929726)	lag zr(0.898938); vic zu(0.101062)	ant zu(0.053442); vic zr(0.946558)	mag zr(0.520152); vic zu(0.479848)	ant zu(0.058906); ; vic zu(0.941094)	ant zu(0.060570); ; vic zu(0.939430)	ant zu(0.055395); gua2 zu(0.944605)
caquetá zu	ama zu(0.754647); ant zu(0.050271); lag zr(0.195082)	ant zu(0.009127); cas zu(0.679164); lag zr(0.311709)	ama zu(0.610975); ant zu(0.050248); lag zr(0.338778)	ant zu(0.073437); vau zr(0.896955); vic zu(0.029608)	ama zu(0.133773); ant zu(0.007760); lag zr(0.858467)	ant zu(0.062484); vic zr(0.542272); vic zu(0.395244)	ant zu(0.059042); mag zr(0.047646); vic zu(0.893313)	ant zu(0.064214); ; vic zu(0.935786)	ant zu(0.065959); ; vic zu(0.934041)	ant zu(0.065027); gua2 zu(0.934973)
casanare zr	lag zr(0.862626); vau zu(0.137374)	lag zr(0.893007); vau zu(0.106993)	lag zr(0.745926); vau zu(0.254074)	ant zu(0.069216); vic zr(0.930784)	lag zr(0.472670); vic zu(0.527330)	ant zu(0.029476); vic zr(0.970524)	mag zr(0.321420); vic zu(0.678580)	ant zu(0.034384); ; vic zu(0.965616)	ant zu(0.038894); ; vic zu(0.961106)	ant zu(0.036130); gua2 zu(0.963870)

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

**Cuadro 34C**  
**Benchmark Programa equidad rural zona rural y urbana**

dpto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
casanare zu	cas zu(1.000000)	cas zu(1.000000)	ama zu(0.945465); ant zu(0.046903); bog zu(0.007632)	ama zu(0.955040); ant zu(0.020231); bog zu(0.024729)	ama zu(0.958535); ant zu(0.002003); bog zu(0.039462)	cas zu(1.000000)	ama zu(0.954260); ant zu(0.005880); bog zu(0.039860)	cas zu(1.000000)	ama zu(0.113887); ant zu(0.075404); vic zu(0.810709)	ama zu(0.695557); ant zu(0.074523); gua2 zu(0.229919)
cauca zr	ant zr(0.428418); ant zu(0.050480); lag zr(0.521102)	ant zr(0.455142); ant zu(0.050803); lag zr(0.494055)	ant zu(0.190258); lag zr(0.809742)	ant zu(0.174044); vic zr(0.825956)	ant zu(0.164076); lag zr(0.835924)	ant zu(0.231509); vic zr(0.768491)	ant zu(0.141716); mag zr(0.858284)	ant zu(0.245028); vic zu(0.754972)	ant zu(0.269068); vic zu(0.730932)	ant zu(0.264387); gua2 zu(0.735613)
caucazu	ama zu(0.593867); ant zu(0.147765); lag zr(0.258369)	ant zu(0.124523); cas zu(0.462020); lag zr(0.413457)	ama zu(0.566558); ant zu(0.154218); lag zr(0.279224)	ant zu(0.175991); vau zr(0.552236); vic zu(0.271773)	ama zu(0.376900); ant zu(0.135180); lag zr(0.487920)	ant zu(0.182581); vic zr(0.092006); vic zu(0.725413)	ant zu(0.170296); mag zr(0.051976); vic zu(0.777728)	ant zu(0.172164); vic zu(0.827836)	ant zu(0.180782); vic zu(0.819218)	ant zu(0.176863); gua2 zu(0.823137)
cesar zr	ant zr(0.135759); lag zr(0.864241)	ant zr(0.136206); lag zr(0.863794)	ant zu(0.039617); lag zr(0.960383)	ant zu(0.211364); vic zr(0.788636)	ant zu(0.013402); lag zr(0.986598)	ant zu(0.072946); vic zr(0.927054)	mag zr(0.763245); vic zu(0.236755)	ant zu(0.080598); vic zu(0.919402)	ant zu(0.099588); vic zu(0.900412)	ant zu(0.087924); gua2 zu(0.912076)
cesar zu	ama zu(0.295927); ant zu(0.189263); lag zr(0.514810)	ant zu(0.178188); cas zu(0.273257); lag zr(0.548555)	ama zu(0.171470); ant zu(0.184261); lag zr(0.644269)	ant zu(0.211364); vic zr(0.788636)	ant zu(0.156389); lag zr(0.843611)	ant zu(0.211513); vic zr(0.608009); vic zu(0.180479)	ant zu(0.208997); mag zr(0.072248); vic zu(0.718755)	ant zu(0.218944); vic zu(0.781056)	ant zu(0.236336); vic zu(0.763664)	ant zu(0.233243); gua2 zu(0.766757)
choco zr	ant zr(0.036875); lag zr(0.963125)	ant zr(0.070808); lag zr(0.929192)	ant zu(0.019191); lag zr(0.980809)	ant zu(0.082479); vic zr(0.917521)	ant zu(0.015287); lag zr(0.984713)	ant zu(0.070466); vic zr(0.929534)	mag zr(0.681369); vic zu(0.318631)	ant zu(0.082996); vic zu(0.917004)	ant zu(0.089307); vic zu(0.910693)	ant zu(0.094541); gua2 zu(0.905459)
choco zu	ama zu(0.663590); ant zu(0.050970); cas zu(0.285440)	ant zu(0.010542); bog zu(0.005463); cas zu(0.983995)	ama zu(0.945462); ant zu(0.021892); bog zu(0.032645)	ama zu(0.939535); ant zu(0.038508); bog zu(0.021957)	ama zu(0.936477); ant zu(0.043132); bog zu(0.020391)	ama zu(0.597691); ant zu(0.075146); vic zu(0.327163)	ant zu(0.067008); mag zr(0.004891); vic zu(0.928100)	ama zu(0.623971); ant zu(0.040481); cas zu(0.335548)	ant zu(0.078159); vic zu(0.921841)	ant zu(0.082600); gua2 zu(0.917400)
cordoba zr	ant zr(0.401393); ant zu(0.048101); lag zr(0.550505)	ant zr(0.408427); ant zu(0.035576); lag zr(0.555996)	ant zu(0.157347); lag zr(0.842653)	ant zu(0.247573); vic zr(0.752427)	ant zu(0.147531); lag zr(0.852469)	ant zu(0.201510); vic zr(0.798490)	ant zu(0.109249); mag zr(0.890751)	ant zu(0.205470); vic zu(0.794530)	ant zu(0.248258); vic zu(0.751742)	ant zu(0.250692); gua2 zu(0.749308)
cordoba zu	ama zu(0.502786); ant zu(0.222293); lag zr(0.274921)	ant zu(0.194056); cas zu(0.572202); lag zr(0.233742)	ama zu(0.529928); ant zu(0.228824); lag zr(0.241248)	ant zu(0.248871); vau zr(0.368134); vic zu(0.382995)	ama zu(0.391990); ant zu(0.211184); lag zr(0.396826)	ama zu(0.155053); ant zu(0.243960); vic zu(0.600987)	ama zu(0.247091); ant zu(0.239908); vic zu(0.513001)	ama zu(0.052006); ant zu(0.246794); vic zu(0.701199)	ant zu(0.273960); vic zu(0.726040)	ama zu(0.736665); ant zu(0.251929); bog zu(0.011406)

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

**Cuadro 34D**  
**Benchmark Programa equidad rural zona rural y urbana**

Dpto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
cundidamarca zr	ant zr(0.606341); ant zu(0.012912); lag zr(0.380747)	ant zr(0.609678); ant zu(0.018365); lag zr(0.371957)	ant zu(0.194130); lag zr(0.805870)	ant zu(0.476593); vic zr(0.523407)	ant zu(0.184450); lag zr(0.815550)	ant zu(0.243988); vic zr(0.756012)	ant zu(0.161944); mag zr(0.838056)	ant zu(0.253355); vic zu(0.746645)	ant zu(0.292881); vic zu(0.707119)	ant zu(0.293470); gua2 zu(0.706530)
cundinamarca zu	ant zr(0.038627); ant zu(0.413261); lag zr(0.548112)	ant zr(0.061612); ant zu(0.423466); lag zr(0.514922)	ant zu(0.453382); lag zr(0.546618)	ant zu(0.476593); vic zr(0.523407)	ant zu(0.434993); lag zr(0.565007)	ant zu(0.489215); vic zr(0.510785)	ant zu(0.451363); mag zr(0.329097); vic zu(0.219541)	ant zu(0.499407); vic zu(0.500593)	ant zu(0.540551); vic zu(0.459449)	ant zu(0.525235); gua2 zu(0.474765)
guainia zr	lag zr(0.074747); vau zu(0.925253)	lag zr(0.056643); vau zu(0.943357)	lag zr(0.080266); vau zu(0.919734)	ant zu(0.001942); vau zr(0.781527); vic zr(0.216531)	lag zr(0.036178); vic zu(0.963822)	vic zr(0.282051); vic zu(0.717949)	mag zr(0.016223); vic zu(0.983777)	ant zu(0.001509); vic zu(0.998491)	ant zu(0.001239); vic zu(0.998761)	gua2 zu(0.538462); vic zu(0.461538)
guainia zu	gua1 zu(1.000000)	gua1 zu(1.000000)	gua1 zu(1.000000)	gua1 zu(1.000000)	gua1 zu(1.000000)	gua1 zu(1.000000)	gua1 zu(1.000000)	gua1 zu(1.000000)	gua1 zu(1.000000)	gua1 zu(1.000000)
guaviare zr	lag zr(0.249832); vau zu(0.750168)	lag zr(0.247552); vau zu(0.752448)	lag zr(0.245625); vau zu(0.754375)	ant zu(0.006835); vic zr(0.993165)	lag zr(0.099096); vic zu(0.900904)	ant zu(0.002231); vic zr(0.997769)	mag zr(0.062104); vic zu(0.937896)	ant zu(0.007949); vic zu(0.992051)	ant zu(0.005822); vic zu(0.994178)	gua2 zu(0.817308); vic zu(0.182692)
guaviare zu	ama zu(0.964666); ant zu(0.000237); lag zr(0.035097)	ama zu(0.553626); gua1 zu(0.371323); lag zr(0.075051)	ama zu(0.954924); ant zu(0.000666); lag zr(0.044410)	ant zu(0.006912); vau zr(0.021833); vic zu(0.971256)	ama zu(0.267238); lag zr(0.063640); vic zu(0.669122)	ama zu(0.033051); ant zu(0.005445); vic zu(0.961504)	ama zu(0.223196); ant zu(0.005391); vic zu(0.771413)	ama zu(0.189871); ant zu(0.001450); vic zu(0.808679)	ant zu(0.003871); vic zu(0.996129)	gua2 zu(1.000000)
huila zr	ant zr(0.208151); lag zr(0.791849)	ant zr(0.225077); lag zr(0.774923)	ant zu(0.065739); lag zr(0.934261)	ant zu(0.186900); vic zr(0.813100)	ant zu(0.039147); lag zr(0.960853)	ant zu(0.106912); vic zr(0.893088)	ant zu(0.005596); mag zr(0.994404)	ant zu(0.116195); vic zu(0.883805)	ant zu(0.123308); vic zu(0.876692)	ant zu(0.125223); gua2 zu(0.874777)
huila zu	ama zu(0.077422); ant zu(0.158671); lag zr(0.763908)	ant zu(0.163908); cas zu(0.018008); lag zr(0.818085)	ama zu(0.056817); ant zu(0.160067); lag zr(0.783116)	ant zu(0.186900); vic zr(0.813100)	ant zu(0.123071); lag zr(0.876929)	ant zu(0.186000); vic zr(0.814000)	ant zu(0.178418); mag zr(0.115995); vic zu(0.705588)	ant zu(0.191081); vic zu(0.808919)	ant zu(0.197133); vic zu(0.802867)	ant zu(0.193667); gua2 zu(0.806333)
la guajira zr	lag zr(1.000000)	lag zr(1.000000)	lag zr(1.000000)	ama zu(0.941644); bog zu(0.058356)	lag zr(1.000000)	ant zu(0.088923); vic zr(0.911077)	ant zu(0.042692); mag zr(0.558390); vic zu(0.398918)	ant zu(0.108461); vic zu(0.891539)	ant zu(0.132784); vic zu(0.867216)	ant zu(0.133101); gua2 zu(0.866899)
La guajira zu	ama zu(0.683493); ant zu(0.094414); lag zr(0.222093)	ant zu(0.064403); cas zu(0.684921); lag zr(0.250676)	ama zu(0.609307); ant zu(0.098921); lag zr(0.291773)	ant zu(0.122166); vau zr(0.101884); vic zu(0.775950)	ama zu(0.662319); ant zu(0.099650); lag zr(0.238031)	ant zu(0.125300); vic zr(0.066737); vic zu(0.807962)	ama zu(0.725976); ant zu(0.125583); vic zu(0.148441)	ama zu(0.338551); ant zu(0.096032); cas zu(0.565418)	ant zu(0.141517); vic zu(0.858483)	ama zu(0.022120); ant zu(0.134707); gua2 zu(0.843173)

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

**Cuadro 34E**  
**Benchmark Programa equidad rural zona rural y urbana**

Dtpto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
magdalena zr	ant zr(0.220008); ant zu(0.026910); lag zr(0.753082)	ant zr(0.242810); ant zu(0.010920); lag zr(0.746270)	ant zu(0.075391); lag zr(0.924609)	ant zu(0.264497); vic zr(0.735503)	ant zu(0.050234); lag zr(0.949766)	ant zu(0.110741); vic zr(0.889259)	mag zr(1.000000)	ant zu(0.126624); vic zu(0.873376)	ant zu(0.128820); vic zu(0.871180)	ant zu(0.133625); gua2 zu(0.866375)
magdalena zu	ant zr(0.024361); ant zu(0.237311); lag zr(0.738328)	ant zr(0.018919); ant zu(0.244543); lag zr(0.736538)	ant zu(0.237479); lag zr(0.762521)	ant zu(0.264497); vic zr(0.735503)	ant zu(0.209995); lag zr(0.790005)	ant zu(0.272857); vic zr(0.727143)	ant zu(0.227805); mag zr(0.291073); vic zu(0.481122)	ant zu(0.269793); vic zu(0.730207)	ant zu(0.275385); vic zu(0.724615)	ant zu(0.280421); gua2 zu(0.719579)
meta zr	ant zr(0.050655); lag zr(0.949345)	ant zr(0.058926); lag zr(0.941074)	ant zu(0.011756); lag zr(0.988244)	ant zu(0.165094); vic zr(0.834906)	lag zr(0.852536); vic zu(0.147464)	ant zu(0.054709); vic zr(0.945291)	mag zr(0.545754); vic zu(0.454246)	ant zu(0.057047); vic zu(0.942953)	ant zu(0.063543); vic zu(0.936457)	ant zu(0.059703); gua2 zu(0.940297)
meta zu	ama zu(0.074652); ant zu(0.124906); lag zr(0.800442)	ant zu(0.120953); cas zu(0.079455); lag zr(0.799592)	ant zu(0.121573); lag zr(0.878427)	ant zu(0.165094); vic zr(0.834906)	ant zu(0.109584); lag zr(0.890416)	ant zu(0.184320); vic zr(0.815680)	ant zu(0.174543); mag zr(0.147627); vic zu(0.677830)	ant zu(0.185476); vic zu(0.814524)	ant zu(0.199858); vic zu(0.800142)	ant zu(0.199698); gua2 zu(0.800302)
nariño zr	ant zr(0.568559); lag zr(0.431441)	ant zr(0.552058); ant zu(0.008701); lag zr(0.439240)	ant zu(0.158750); lag zr(0.841250)	ant zu(0.230458); vic zr(0.769542)	ant zu(0.134644); lag zr(0.865356)	ant zu(0.191317); vic zr(0.808683)	ant zu(0.091714); mag zr(0.908286)	ant zu(0.184047); vic zu(0.815953)	ant zu(0.208528); vic zu(0.791472)	ant zu(0.197236); gua2 zu(0.802764)
nariño zu	ant zu(0.165856); bog zu(0.006106); cas zu(0.828038)	ant zu(0.137536); bog zu(0.034339); cas zu(0.828125)	ama zu(0.797223); ant zu(0.173683); bog zu(0.029094)	ama zu(0.809563); ant zu(0.144516); bog zu(0.045920)	ama zu(0.800444); ant zu(0.163098); bog zu(0.036458)	ant zu(0.150139); bog zu(0.010562); cas zu(0.839299)	ama zu(0.807529); ant zu(0.141023); bog zu(0.051448)	ant zu(0.231447); vic zu(0.768553)	ant zu(0.235779); vic zu(0.764221)	ant zu(0.234474); gua2 zu(0.765526)
norte de santander zr	ant zr(0.220961); lag zr(0.779039)	ant zr(0.199575); lag zr(0.800425)	ant zu(0.050728); lag zr(0.949272)	ant zu(0.259778); vic zr(0.740222)	ant zu(0.013230); lag zr(0.986770)	ant zu(0.076527); vic zr(0.923473)	mag zr(0.750317); vic zu(0.249683)	ant zu(0.080841); vic zu(0.919159)	ant zu(0.094788); vic zu(0.905212)	ant zu(0.095002); gua2 zu(0.904998)
norte de santander zu	ant zr(0.014626); ant zu(0.236165); lag zr(0.749208)	ant zr(0.018340); ant zu(0.241942); lag zr(0.739718)	ant zu(0.245560); lag zr(0.754440)	ant zu(0.259778); vic zr(0.740222)	ant zu(0.203595); lag zr(0.796405)	ant zu(0.260902); vic zr(0.739098)	ant zu(0.234613); mag zr(0.195674); vic zu(0.569713)	ant zu(0.258879); vic zu(0.741121)	ant zu(0.287183); vic zu(0.712817)	ant zu(0.279898); gua2 zu(0.720102)
putumayo zr	ant zr(0.065114); lag zr(0.934886)	ant zr(0.060375); lag zr(0.939625)	ant zu(0.013860); lag zr(0.986140)	ant zu(0.043206); vic zr(0.956794)	lag zr(0.655918); vic zu(0.344082)	ant zu(0.040274); vic zr(0.959726)	mag zr(0.443346); vic zu(0.556654)	ant zu(0.046807); vic zu(0.953193)	ant zu(0.051188); vic zu(0.948812)	ant zu(0.046409); gua2 zu(0.953591)
putumayo zu	ama zu(0.814626); ant zu(0.030762); cas zu(0.154613)	ama zu(0.249985); cas zu(0.687546); lag zr(0.062469)	ama zu(0.953065); ant zu(0.039231); lag zr(0.007704)	ama zu(0.964015); ant zu(0.033162); bog zu(0.002823)	ama zu(0.930517); ant zu(0.037463); lag zr(0.032021)	ama zu(0.436103); ant zu(0.042410); vic zu(0.521488)	ama zu(0.962928); ant zu(0.034552); bog zu(0.002521)	ama zu(0.620404); ant zu(0.013967); cas zu(0.365629)	ant zu(0.045583); vic zu(0.954417)	ant zu(0.042069); gua2 zu(0.957931)

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

**Cuadro 34F**  
**Benchmark Programa equidad rural zona rural y urbana**

Dpto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
quindio zr	lag zr(0.472054); vau zu(0.527946)	lag zr(0.472727); vau zu(0.527273)	lag zr(0.418226); vau zu(0.581774)	ama zu(0.950532); bog zu(0.049468)	lag zr(0.215887); vic zu(0.784113)	ant zu(0.011570); vic zr(0.988430)	mag zr(0.127757); vic zu(0.872243)	ant zu(0.013177); vic zu(0.986823)	ant zu(0.014988); vic zu(0.985012)	ant zu(0.012310); gua2 zu(0.987690)
quindio zu	ama zu(0.797912); ant zu(0.106505); lag zr(0.095583)	ant zu(0.059693); cas zu(0.699502); lag zr(0.240805)	ama zu(0.645556); ant zu(0.091667); lag zr(0.262776)	ant zu(0.104644); vau zr(0.286337); vic zu(0.609019)	ama zu(0.530563); ant zu(0.068395); lag zr(0.401042)	ant zu(0.096805); vic zr(0.235493); vic zu(0.667702)	ant zu(0.092346); mag zr(0.028795); vic zu(0.878859)	ant zu(0.094934); vic zu(0.905066)	ama zu(0.902540); ant zu(0.091562); vic zu(0.005898)	ama zu(0.930154); ant zu(0.040547); bog zu(0.029299)
risaralda zr	ant zr(0.071616); lag zr(0.928384)	ant zr(0.073416); lag zr(0.926584)	ant zu(0.015263); lag zr(0.984737)	ant zu(0.169081); vic zr(0.830919)	lag zr(0.847818); vic zu(0.152182)	ant zu(0.055811); vic zr(0.944189)	mag zr(0.556147); vic zu(0.443853)	ant zu(0.057047); vic zu(0.942953)	ant zu(0.059177); vic zu(0.940823)	ant zu(0.059242); gua2 zu(0.940758)
risaralda zu	ama zu(0.435191); ant zu(0.153555); lag zr(0.411254)	ant zu(0.127042); cas zu(0.369921); lag zr(0.503037)	ama zu(0.231963); ant zu(0.135662); lag zr(0.632375)	ant zu(0.170377); vau zr(0.367552); vic zr(0.462072)	ant zu(0.108812); lag zr(0.891188)	ant zu(0.167602); vic zr(0.814255); vic zu(0.018143)	ant zu(0.154463); mag zr(0.166701); vic zu(0.678835)	ant zu(0.172541); vic zu(0.827459)	ant zu(0.165516); vic zu(0.834484)	ant zu(0.157044); gua2 zu(0.842956)
san andres zr	ama zu(0.141315); lag zr(0.013919); vau zu(0.844765)	gual zu(0.532249); lag zr(0.011832); vau zu(0.455919)	ama zu(0.063320); vau zu(0.798631); vic zu(0.138049)	ama zu(0.233333); gual zu(0.766667)	gual zu(0.447154); vic zu(0.552846)	vau zu(0.125000); vic zu(0.875000)	vau zu(0.021978); vic zu(0.978022)	vau zu(0.240000); vic zu(0.760000)	ama zu(0.033679); vau zu(0.375000); vic zu(0.591321)	vau zu(0.639344); vic zu(0.360656)
san andres zu	ama zu(0.894411); lag zr(0.053274); vau zu(0.052315)	ama zu(0.696282); gual zu(0.266694); lag zr(0.037024)	ama zu(0.781727); lag zr(0.026548); vic zu(0.191724)	ama zu(0.016552); ant zu(0.004416); vic zu(0.979032)	ama zu(0.499371); lag zr(0.022653); vic zu(0.477976)	ama zu(0.188717); ant zu(0.000321); vic zu(0.810962)	ama zu(0.219898); ant zu(0.000246); vic zu(0.779856)	ant zu(0.001240); vic zu(0.998760)	ama zu(0.287565); vau zu(0.125000); vic zu(0.587435)	ama zu(0.631211); gua2 zu(0.284938); vau zu(0.083851)
santander zr	ant zr(0.368947); lag zr(0.631053)	ant zr(0.347276); lag zr(0.652724)	ant zu(0.107881); lag zr(0.892119)	ant zu(0.406184); vic zr(0.593816)	ant zu(0.077495); lag zr(0.922505)	ant zu(0.137324); vic zr(0.862676)	ant zu(0.038541); mag zr(0.961459)	ant zu(0.147454); vic zu(0.852546)	ant zu(0.156350); vic zu(0.843650)	ant zu(0.152397); gua2 zu(0.847603)
santander zu	ant zr(0.045503); ant zu(0.361524); lag zr(0.592972)	ant zr(0.030772); ant zu(0.384008); lag zr(0.585220)	ant zu(0.395977); lag zr(0.604023)	ant zu(0.406184); vic zr(0.593816)	ant zu(0.365642); lag zr(0.634358)	ant zu(0.432688); vic zr(0.567312)	ant zu(0.378119); mag zr(0.365773); vic zu(0.256108)	ant zu(0.422528); vic zu(0.577472)	ant zu(0.450531); vic zu(0.549469)	ant zu(0.444205); gua2 zu(0.555795)
sucre zr	ant zr(0.164801); ant zu(0.004776); lag zr(0.830423)	ant zr(0.146410); ant zu(0.008541); lag zr(0.845049)	ant zu(0.044976); lag zr(0.955024)	ant zu(0.162029); vic zr(0.837971)	ant zu(0.025117); lag zr(0.974883)	ant zu(0.090796); vic zr(0.909204)	ant zu(0.013605); mag zr(0.757583); vic zu(0.228812)	ant zu(0.090488); vic zu(0.909512)	ant zu(0.104016); vic zu(0.895984)	ant zu(0.100388); gua2 zu(0.899612)

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

**Cuadro 34G**  
**Benchmark Programa equidad rural zona rural y urbana**

Dpto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
sucre zu	ama zu(0.329322); ant zu(0.137005); lag zr(0.533673)	ant zu(0.115266); cas zu(0.234490); lag zr(0.650245)	ama zu(0.245891); ant zu(0.126870); lag zr(0.627239)	ant zu(0.164890); vau zr(0.811513); vic zu(0.023597)	ant zu(0.094354); lag zr(0.905646)	ant zu(0.161727); vic zr(0.283964); vic zu(0.554309)	ant zu(0.154743); mag zr(0.043395); vic zu(0.801862)	ant zu(0.160927); vic zu(0.839073)	ant zu(0.165825); vic zu(0.834175)	ant zu(0.165569); gua2 zu(0.834431)
tolima zr	ant zr(0.255119); lag zr(0.744881)	ant zr(0.273860); lag zr(0.726140)	ant zu(0.073090); lag zr(0.926910)	ant zu(0.252075); vic zr(0.747925)	ant zu(0.045691); lag zr(0.954309)	ant zu(0.113578); vic zr(0.886422)	ant zu(0.011072); mag zr(0.988928)	ant zu(0.118162); vic zu(0.881838)	ant zu(0.134333); vic zu(0.865667)	ant zu(0.127223); gua2 zu(0.872777)
tolima zu	ant zr(0.014140); ant zu(0.214749); lag zr(0.771111)	ant zr(0.027206); ant zu(0.221726); lag zr(0.751068)	ant zu(0.220364); lag zr(0.779636)	ant zu(0.252075); vic zr(0.747925)	ant zu(0.207567); lag zr(0.792433)	ant zu(0.258450); vic zr(0.741550)	ant zu(0.226770); mag zr(0.289217); vic zu(0.484013)	ant zu(0.257370); vic zu(0.742630)	ant zu(0.264485); vic zu(0.735515)	ant zu(0.263895); gua2 zu(0.736105)
valle zr	ant zr(0.399328); ant zu(0.018500); lag zr(0.582172)	ant zr(0.381384); ant zu(0.037981); lag zr(0.580636)	ant zu(0.134171); lag zr(0.865829)	ama zu(0.583441); bog zu(0.416559)	ant zu(0.113984); lag zr(0.886016)	ant zu(0.178177); vic zr(0.821823)	ant zu(0.084024); mag zr(0.915976)	ant zu(0.183994); vic zu(0.816006)	ant zu(0.184839); vic zu(0.815161)	ant zu(0.178033); gua2 zu(0.821967)
valle zu	ant zr(0.034907); ant zu(0.965093)	ant zr(0.002323); ant zu(0.997677)	ant zu(0.997166); lag zr(0.002834)	ant zu(0.983618); vic zr(0.016382)	ant zu(0.979426); lag zr(0.020574)	ant zu(0.996493); bog zu(0.003507)	ant zu(0.970616); mag zr(0.029384)	ant zu(0.928213); vic zu(0.071787)	ant zu(0.929056); vic zu(0.070944)	ant zu(0.883425); gua2 zu(0.116575)
vaupes zr	lag zr(0.125926); vau zu(0.874074)	lag zr(0.098601); vau zu(0.901399)	lag zr(0.109837); vau zu(0.890163)	vau zr(1.000000)	lag zr(0.013370); vic zu(0.986630)	vic zr(0.393162); vic zu(0.606838)	mag zr(0.011914); vic zu(0.988086)	ant zu(0.000593); vic zu(0.999407)	ant zu(0.001053); vic zu(0.998947)	gua2 zu(0.240385); vic zu(0.759615)
vaupes zu	vau zu(1.000000)	vau zu(1.000000)	vau zu(1.000000)	vau zu(1.000000)	ama zu(0.105750); gual zu(0.771315); vic zu(0.122935)	vau zu(1.000000)	vau zu(1.000000)	vau zu(1.000000)	vau zu(1.000000)	vau zu(1.000000)
vichada zr	lag zr(0.212795); vau zu(0.787205)	lag zr(0.196503); vau zu(0.803497)	lag zr(0.174412); vau zu(0.825588)	vic zr(1.000000)	lag zr(0.069210); vic zu(0.930790)	vic zr(1.000000)	mag zr(0.038783); vic zu(0.961217)	ant zu(0.004123); vic zu(0.995877)	ant zu(0.004986); vic zu(0.995014)	ant zu(0.003016); gua2 zu(0.996984)
vichada zu	ama zu(0.308568); lag zr(0.018498); vau zu(0.672934)	gual zu(0.687994); lag zr(0.040062); vau zu(0.271944)	vic zu(1.000000)	vic zu(1.000000)	vic zu(1.000000)	vic zu(1.000000)	vic zu(1.000000)	vic zu(1.000000)	vic zu(1.000000)	vic zu(1.000000)

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

Cuadro 35A  
Slacks Programa equidad rural zona rural y urbana

Departamentos	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	Slack (m{o})	Slack (m{o})	Slack (m{o})	Slack (m{o})	Slack (m{o})	Slack (m{o})	Slack (m{o})	Slack (m{o})	Slack (m{o})	Slack (m{o})
ama zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ama zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ant zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ant zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ara zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ara zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
atl zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
atl zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
bog zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
bog zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
bol zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
bol zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
boy zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
boy zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
cal zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
cal zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
caq zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
caq zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
cas zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
cas zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
cau zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
cau zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ces zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ces zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.



**Cuadro 35B**  
**Slacks Programa equidad rural zona rural y urbana**

Departamentos	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	slack(m{o})	slack(m{o})	slack(m{o})	slack(m{o})	slack(m{o})	slack(m{o})	slack(m{o})	slack(m{o})	slack(m{o})	slack(m{o})
cho zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
cho zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
cor zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
cor zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
cun zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
cun zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
gua1 zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
gua1 zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
gua2 zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
gua2 zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
hu zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
hu zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
lag zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
lag zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
mag zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
mag zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
met zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
met zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
nañ zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
nañ zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
nor zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
nor zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.

Cuadro 35C  
Slacks Programa equidad rural zona rural y urbana

Departamentos	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	slack(m{o})	slack(m{o})	slack(m{o})	slack(m{o})	slack(m{o})	slack(m{o})	slack(m{o})	slack(m{o})	slack(m{o})	slack(m{o})
put zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
put zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
qui zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
qui zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ris zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ris zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
san zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
san zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
sat zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
sat zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
suc zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
suc zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tol zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tol zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
val zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
val zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vau zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vau zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vic zr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vic zu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en DANE, 2019 a-b y utilizando el software MaxDea.