



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Factores determinantes de eficiencia técnica en dos grupos de cooperativas del sector industrial agrícola en Colombia

Luis Carlos Acosta Hemthrot

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Económicas
Bogotá D.C., Colombia

2018

Factores determinantes de eficiencia técnica en dos grupos de cooperativas del sector industrial agrícola en Colombia

Luis Carlos Acosta Hemthrot

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Administración

Directora:

Ph.D., Zuray Andrea Melgarejo Molina

Línea de Investigación: Finanzas

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Económicas, Maestría en Administración
Bogotá D.C., Colombia

2018

Dedicatoria

Dios me ha brindado oportunidades que he sabido aprovechar y ha colocado personas valiosas que desinteresadamente y en el anonimato han acompañado mi camino. Gracias.

*A mi familia dedico este logro para que juntos cosechemos los resultados.
Reconocimiento a mi madre, gratitud a mi esposa y ejemplo para mis hijos.*

“El camino del progreso no es ni rápido ni fácil.” (Marie Curie).

Agradecimientos

El desarrollo de mi investigación se ve reflejado en la culminación exitosa de este trabajo y gracias a los aportes de personas e organizaciones que sin duda alguna merecen toda mi admiración y respeto.

A la profesora Zuray por convertir mis ideas en un tema de investigación y por delinear acertadamente el camino para cumplir con los objetivos propuestos. Su metodología y enseñanzas ahora son parte indeleble en mi formación académica y sin duda alguna también serán mi fortaleza para enseñar a otros el mismo camino.

A la Universidad Nacional de Colombia por el privilegio de ser parte de su comunidad, a los docentes de la Facultad de Ciencias Económicas por sus valiosas enseñanzas, a los empleados de la Maestría en Administración por su acompañamiento y asesoría. A mis compañeros de Maestría por sus consejos y recomendaciones para cumplir juntos este gran propósito.

Finalmente, a mi empleador la Asociación Consejo de Empresas Americanas, CEA, por ser parte de este proyecto académico al permitirme con su aporte y consentimiento estudiar la Maestría. Con inmensa gratitud aportaré mis nuevos conocimientos en la gestión y desarrollo estratégico de la Asociación.

Resumen

El propósito fundamental de este trabajo es analizar cuáles son los factores determinantes de eficiencia técnica en dos grupos de cooperativas del sector agrícola colombiano. Se han seleccionado las Cooperativas de Trabajo Asociado (CTA) y las Cooperativas Multiactivas sin Sección de Ahorro (CMSSA), por ser los dos grupos más representativos de las Organizaciones de Economía Solidaria (OES) en Colombia. Partiendo de variables como el número de asociados, el número de empleados y la información financiera agregada correspondiente al período 2003-2015 se aplicó el modelo no paramétrico, Análisis Envolvente de Datos (DEA) en dos etapas, para conocer los índices de eficiencia y posteriormente los factores determinantes de la eficiencia. Los resultados de la investigación muestran niveles mayores de eficiencia en las CMSSA, los cuales permanecen constantes en el tiempo. También es posible contextualizar el potencial desarrollo que tienen las cooperativas que realizan actividades agrícolas en Colombia si logran mejorar su eficiencia.

Palabras clave: Eficiencia, Economía Social, Cooperativas, Análisis Envolvente de Datos, Agrícola.

Abstract

The fundamental purpose of this investigation is to analyze which are the determining factors of technical efficiency in two groups of cooperatives of the Colombian agricultural sector. The cooperatives had been selected, named Worker Cooperatives (CTA) and Multiactivas Cooperatives (CMSSA). Those two groups are the most representative organizations of the social economy in Colombia. Taking into account variables such as number of associates, number of employees and financial statements from 2013 to 2015, Data Envelopment Analysis (DEA) nonparametric model had been applied the second stage in order to know the efficiency index and subsequently its determinant factors. The results of this research show higher levels of efficiency in the CMSSA, which remain constant over time. It is also possible to contextualize the potential development of cooperatives that build up agricultural activities in Colombia, in case that they can improve their efficiency.

Keywords: Efficiency, Social Economy, Cooperatives, Data Envelopment Analysis, Agricultural.

Tabla de contenido

1.	Introducción	13
2.	Planteamiento del problema de investigación y objetivos	17
2.1	<i>Planteamiento del problema</i>	17
2.2	<i>Pregunta de investigación</i>	18
2.3	<i>Objetivos</i>	18
2.3.1	Objetivo general	18
2.3.2	Objetivos específicos.....	18
2.4	<i>Justificación</i>	19
3.	Las cooperativas, factores característicos y lineamientos generales	20
3.1	<i>Economía social</i>	20
3.2	<i>Importancia de las cooperativas como parte activa de las OES</i>	24
3.3	<i>Economía solidaria y cooperativas en Colombia</i>	28
3.3.1	Cooperativas en Colombia	28
3.3.2	Importancia cooperativas: CTA y CMSSA	29
4.	Marco de referencia	33
4.1	<i>Fundamentos del estudio de la eficiencia en las cooperativas</i>	33
4.2	<i>Antecedentes bibliográficos sobre eficiencia</i>	38
4.2.1	Metodologías más usadas para determinar eficiencia	38
4.2.2	Investigaciones de eficiencia desarrolladas fuera de Colombia	40
4.2.3	Investigaciones de eficiencia desarrolladas en Colombia	42
5.	Material y Metodología	45
5.1	<i>Material. Descripción de los datos utilizados</i>	45
5.2	<i>Metodología</i>	50
5.2.1	Generalidades del proceso metodológico	50
5.2.2	Fases de la investigación.....	51
5.2.3	Entradas y salidas, medición eficiencia	52
5.2.4	Descripción metodología DEA modelo de dos etapas	55
6.	Resultados del análisis de la eficiencia	61
6.1	<i>Etapa 1</i>	61
6.2	<i>Etapa 2</i>	69
7.	Conclusiones y recomendaciones	73
7.1	<i>Conclusiones</i>	73
7.2	<i>Recomendaciones</i>	77
8.	Anexos	78
9.	Bibliografía	81

Lista de Gráficos

Gráfico 1. Sectores economía colombiana	27
Gráfico 2. Clasificación cooperativas supervisadas	29
Gráfico 3. Variación No. OES en Colombia, 2003 - 2015	30
Gráfico 4. Número de empleados y asociados promedio por tipo de organizaciones.....	48
Gráfico 5. Variación de cooperativas por año	50
Gráfico 6. Proceso cuantitativo	52
Gráfico 7. Comparativo modelo 1 - CRS.....	67
Gráfico 8. Comparativo modelo 1 - VRS	68
Gráfico 9. Evolución PIB Colombia comparado CMSSA y CTA	69

Lista de tablas

Tabla 1. Los componentes de la economía social.....	22
Tabla 2. Empleos en cooperativas, mutuas y asociaciones UE (2009-2010).....	25
Tabla 3. Datos organizaciones, Superintendencia en 2015.....	31
Tabla 4. Investigaciones eficiencia.....	39
Tabla 5. Investigaciones DEA externas, sector agrícola y ganadero.....	41
Tabla 6. Investigaciones DEA en Colombia, sector agrícola y ganadero.....	43
Tabla 7. Relación población utilizada por año.....	46
Tabla 8. Parámetros clasificación por tamaño Colombia.....	47
Tabla 9. Clasificación organizaciones según tamaño.....	49
Tabla 10. Estadísticos descriptivos entradas y salidas 2003-2015.....	53
Tabla 11. Variables y modelos DEA.....	54
Tabla 12. Factores de los determinantes.....	59
Tabla 13. CMSSA eficientes por año.....	62
Tabla 14. CTA eficientes por año.....	65
Tabla 15. Factores determinantes de la eficiencia CMSSA 2003–2015.....	70
Tabla 16. Factores determinantes de eficiencia CTA 2003–2015.....	72

Lista de abreviaturas

Abreviaturas

Abreviatura	Término
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CIIU	Clasificación Industrial Internacional Uniforme
CONFECOOP	Confederación de Cooperativas de Colombia
CRS	Rendimientos a Escala Constantes (Constant Returns to Scale)
CTA	Cooperativa de Trabajo Asociado
DANE	Departamento Nacional de Estadística
DEA	Análisis Envolvente de Datos (Data Envelopment Analysis)
CMSSA	Cooperativa Multiactiva sin Sección de Ahorro
OES	Organizaciones de Economía Solidaria
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PIB	Producto Interno Bruto
SFA	Enfoque de frontera estocástica (Stochastic frontier approach)
SUPERSOLIDARIA	Superintendencia de la Economía Solidaria
VRS	Rendimientos a Escala Variables (Variable Returns to Scale)

1.Introducción

Las organizaciones son constantemente objeto de estudio en todas las economías del mundo (Gonzales-Miranda, 2014), pero dependiendo de algunas características como el tipo de organización, el tamaño o el sector al que pertenecen se pueden clasificar, agrupar y comparar. Desde los años ochenta el rendimiento y la efectividad fueron los criterios más utilizados por la academia para estudiar las organizaciones, mientras que la productividad y la eficiencia no tenían tanta relevancia (Shenhav, Alon, & Shrum, 1994), (Jaime & Salazar, 2011), (Queiruga, Salazar, & Vargas, 2015), (Chikoto-Schultz & Gordon, 2016). Sin embargo, en la última década la eficiencia ha adquirido mayor notabilidad en la comprensión del desempeño de las organizaciones y específicamente, de organizaciones como las cooperativas (Labrador & Rivera, 2016), en las que los indicadores económicos tradicionales no reflejan el verdadero accionar de su labor (Parliament, Lerman, & Fulton, 1990) (Hind, 1994) y además, son difíciles de interpretar (Guzmán Raja & Arcas Lario, 2006), (Beaubien & Rixon, 2012).

Evaluar la eficiencia técnica en las cooperativas que desarrollan su actividad en el sector agrícola colombiano, cuyas características no son lucrativas y la propiedad de capital es colectiva, se convierte en un reto de investigación dados los pocos antecedentes hallados en la literatura (Solana, Ibáñez, & Benito, 2017, pág. 177), especialmente en la de Colombia (Castaño, Gallego, Quintero, & Vergara, 2016, pág. 178). Adicionalmente, cuando las cooperativas son evaluadas sin la profundidad necesaria, no es posible determinar la relación entre los resultados y las variables que intervienen en ellos (Loaiza & Franco, 2012). Surge entonces la necesidad de conocer la eficiencia técnica¹ y los

¹ Eficiencia técnica es la efectividad con la que se usa un conjunto dado de entradas para producir un resultado. Una organización es técnicamente eficiente si está produciendo el máximo rendimiento a partir de la cantidad mínima de insumos, como mano de obra, capital y tecnología. (Battese & Coelli, 1995, pág. 154)

factores determinantes de eficiencia² de las cooperativas del sector agrícola colombiano concretamente en dos grupos: Cooperativas de Trabajo Asociado, (CTA) y Cooperativas Multiactivas Sin Sección de Ahorro, (CMSSA).

La selección de las cooperativas del sector agrícola se realizó considerando tres criterios. El primero a partir de la distribución por actividad económica dado que la población debía ser homogénea para los dos grupos y aunque en Colombia existe un mayor número de cooperativas que desarrollan otra actividad, no es similar en los dos tipos de organizaciones (Anexo 1). El segundo criterio enfocado en la importancia para los agricultores de participar en una cooperativa. Gracias a este hecho es posible evidenciar el incremento en la participación de cada vez más personas que se inclinan por esta forma de asociación (Gijssels & Bussels, 2014) lo que sin duda constituye un reto en la gestión de las cooperativas. Finalmente, el tercer criterio se centró en la relevancia que están tomando las cooperativas en el mundo (Francesconi & Heerink, 2010), (Bijman & Iliopoulos, 2014), gracias a los aportes que realizan a la economía y a la generación de empleo, entre otros (Avsec & Štromajer, 2015). Colombia no es ajena a esa realidad (Barrientos & Castrillón, 2007), más aún cuando la densidad poblacional de este país ha crecido considerablemente en los últimos años, provocando una demanda de alimentos en la misma proporción (Cárdenas & Vallejo, 2016).

Partiendo de un contexto más amplio se abordó la estructura que enmarca a las cooperativas para entender el aporte que realizan socialmente, ya que este tipo de organizaciones no persiguen un objetivo exclusivamente económico, sino que buscan la primacía de las personas sobre el capital (Defourny, 1992). Por esta razón se ha realizado una descripción conceptual de economía social y de las organizaciones que lo representan como eje principal (Barea & Monzón, 1992). Como organizaciones del sector solidario, las cooperativas también se rigen por normas que garantizan su adecuado funcionamiento, en este sentido deben asegurarse de gestionar bien sus recursos propendiendo por el cumplimiento de resultados óptimos para sus asociados y demás grupos de interés.

² Factores que pueden influenciar o explicar los niveles de eficiencia estimados en la frontera de producción (Sellers & Mas, 2007, pág. 3), (Fritsch & Slavtchev, 2008, pág. 12)

Dado lo anterior, fue posible construir las bases de una investigación orientada a reconocer cuáles eran los factores que permitían a las cooperativas del sector agrícola sobresalir y ser eficientes en su gestión. Además, se consideraron los dos grupos de cooperativas que más representaban al sector solidario durante el período de estudio, advirtiendo en la selección del modelo aritmético en dos etapas *Data Envelopment Analysis*, (para futuras referencias solamente se utilizará la sigla DEA), aplicado para conocer la eficiencia técnica y los factores determinantes de eficiencia, que es uno de los modelos de frontera eficiente más usados en la actualidad (Eling & Luhnén, 2010) y una técnica que ha venido evolucionado en Colombia durante los últimos 16 años (Pineda, Cervera, & Oviedo, 2017).

Así, el objetivo de este trabajo consistió en “analizar en el período 2003 - 2015³, los factores determinantes de la eficiencia técnica para los dos grupos de cooperativas, del sector agrario, más representativos de las Organizaciones de Economía Solidaria en Colombia”. Tal propósito se desarrolla a lo largo de 5 capítulos adicionales estructurados temáticamente de la siguiente forma. En los capítulos dos y tres se plantea el problema, los objetivos y la justificación, así como también se define conceptualmente la economía social⁴ y se realiza una contextualización de las Organizaciones de Economía Solidaria⁵, (OES) y específicamente de las cooperativas del sector agrícola, mencionando cuál es por definición su naturaleza, la importancia que tienen en la economía mundial y concretamente en la economía colombiana.

En el cuarto capítulo se desarrolla el marco de referencia, profundizando conceptualmente en el fundamento sobre el estudio de la estructura económica y financiera de las cooperativas y considerando específicamente las CTA y CMSSA del sector agrícola colombiano. Adicionalmente, se presenta un resumen de investigaciones similares que abordan el estudio de la eficiencia y los factores determinantes de eficiencia. El objetivo

³ No se incluyeron años posteriores dado que la Superintendencia de Economía Solidaria cambió la estructura de solicitud de información con la nueva reglamentación de normas internacionales a partir del año 2016.

⁴ Economía Social: “Es una propuesta transicional de prácticas económicas de acción transformadora, ..., en dirección a otra economía, a otro sistema económico, organizado por el principio de la acumulación de capital” (Coraggio J. , 2007, pág. 32)

⁵ Economía solidaria: “es la forma de “hibridar” recursos públicos, recursos privados y energía basada en la reciprocidad, colocando la lógica de la redistribución que rige a los primeros y la del intercambio que encabeza los segundos bajo la dominación del principio de reciprocidad que es el alma de las asociaciones. Es evidente que, en esta concepción, la economía solidaria no tiene vocación para abolir el mercado o el Estado sino de tener un lugar importante a su lado” (Caillé, 2009)

de la revisión bibliográfica fue extraer los hechos y datos más relevantes de cada una, resaltando las principales conclusiones en especial las relacionadas con factores determinantes de eficiencia.

En el quinto capítulo se describe la metodología y las fases de investigación adoptadas, a lo que sigue la exposición del trabajo realizado con las bases de datos de la Superintendencia de la Economía Solidaria (Supersolidaria) concretamente con los datos recuperados del período 2003-2015. Posteriormente, se realiza una descripción de los modelos DEA en una y dos etapas. Con esta Información depurada estadísticamente se procedió a aplicar la metodología DEA. En el sexto capítulo se presentan los resultados hallados de la primera etapa para las CTA y las CMSSA más eficientes del sector, y los hallados en la segunda etapa, que permiten identificar cuáles son los factores determinantes de eficiencia.

Finalmente, el trabajo aporta unas conclusiones sobre los resultados encontrados y algunas recomendaciones que pueden servir en el futuro para realizar investigaciones similares.

2. Planteamiento del problema de investigación y objetivos

En este capítulo se encuentra la justificación para realizar la investigación, considerando elementos fundamentales como el planteamiento del problema y los objetivos. Adicionalmente, en este apartado se realiza una descripción de los lineamientos generales de las cooperativas como parte activa de las organizaciones de economía solidaria, que termina con una revisión del contexto en Colombia. En el desarrollo de todo el capítulo se explica el concepto de economía social y el marco específico de las cooperativas que se analizan, así como su importancia en el sector y los aportes que realizan a la economía.

2.1 Planteamiento del problema

La evolución como mecanismo natural de la vida ha permeado también las organizaciones que desarrollan sus actividades en una economía global. Es así como en la actualidad cualquier actividad, comercial o no, que sea desarrollada con un propósito específico tiene la necesidad de cambiar para adaptarse y mantenerse vigente. Por esta razón, la asignación eficiente de los recursos se convierte en un reto ingente para una adecuada estructura económica y “la medida del rendimiento para una organización mediante la determinación de si la aplicación de sus recursos económicos es la adecuada para conseguir su objetivo resulta más que necesaria” (Solana, Ibáñez, & Benito, 2017, pág. 177)

Diversos factores son considerados como determinantes de cambio. Por ejemplo, en este siglo se han perfeccionado acuerdos comerciales entre dos o más países que obligan a las organizaciones sin distinción de tamaño o labor a generar nuevas políticas tendientes a minimizar el impacto que estos acuerdos pueden tener sobre el desarrollo de sus actividades. La economía en general y particularmente el empleo son objeto de análisis

para entender la dinámica del cambio y cómo puede afectar o beneficiar la gestión de las organizaciones y el desarrollo de sus actividades (CEPAL - Bogotá, 2005).

El primer acercamiento a la investigación surge entonces de la siguiente idea: ¿Por qué son importantes las cooperativas agrícolas en Colombia y cómo se pueden evaluar? Esta pregunta refleja el interés del autor en el estudio particular de este tipo de organizaciones y en la reflexión sobre por qué son diferentes dentro del contexto económico del país. De esa misma idea surge la inquietud de saber cuál es la metodología apropiada para evaluar organizaciones no lucrativas y que adicionalmente, desarrollan actividades agrícolas.

2.2 Pregunta de investigación

¿Cuáles son los factores determinantes de eficiencia técnica en dos grupos de cooperativas clasificadas en el sector industrial agrícola en Colombia durante el período 2003 – 2015?

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general

Analizar en el período 2003 - 2015, los factores determinantes de eficiencia técnica para los dos grupos de cooperativas del sector agrario, más representativos de las Organizaciones de Economía Solidaria en Colombia.

2.3.2 Objetivos específicos

A continuación, se describen los objetivos específicos de este trabajo, junto con las etapas para cada objetivo en el desarrollo de la investigación:

- i. Identificar los factores y los métodos estadísticos utilizados que, de acuerdo con investigaciones similares, se han tenido en cuenta para determinar la eficiencia técnica en cooperativas agrícolas y en organizaciones de condiciones similares.

- ii. Identificar si la gestión de los administradores en la asignación de los recursos en las cooperativas del sector agrícola en Colombia genera resultados eficientes o ineficientes.
- iii. Determinar si los factores de eficiencia técnica, para dos grupos específicos de cooperativas del sector agrícola en Colombia, son constantes en el período 2003 – 2015.

2.4 Justificación

Las cooperativas también enfrentan circunstancias adversas y deben tomar acciones concretas para impulsar su propósito fundamental. Cabo & Rebelo (2012) sostienen que medidas financieras como mejorar los procesos de recuperación de crédito y la eficiencia, racionalizando estructuras y procedimientos que generan costos operativos más altos, son importantes para mantener activas en el mercado a las cooperativas. Esto genera un reto aun mayor ya que se debe garantizar la calidad del servicio con menos recursos.

En Colombia se han realizado diversos trabajos que involucran la medición de eficiencia (Rodríguez-Luna, 2012), (Montoya & Soto, 2010), pero no necesariamente en cooperativas. Además, los estudios que se han realizado para determinar la eficiencia técnica no consideran un horizonte de tiempo amplio para su análisis y conocimiento de la tendencia (Pineda, Cervera, & Oviedo, 2017). A esto se suma que cuando se evalúa la eficiencia no se profundiza en conocer los factores que pueden intervenir en el desempeño o la determinación de la eficiencia, incluso en el fracaso (Masa Lorenzo, Iturrioz del Campo, & Martín López, 2016). La unión de estas tres condiciones más otras consideraciones entre los dos grupos del mismo sector y el desempeño del sector agrícola se convierten en la razón principal para el desarrollo de este trabajo.

3.Las cooperativas, factores característicos y lineamientos generales.

3.1 Economía social

En el mundo tan sólo hace un par de décadas atrás se comenzó a desarrollar un nuevo concepto conocido como la economía social (Laville, 1994), que se caracteriza por estar asociado a empresas que cumplen fines distintos a los que persiguen las empresas públicas o privadas de corte lucrativo. La economía solidaria es el corte evolutivo de la histórica economía social sin la trascendencia necesaria para ser reconocida y abordada por los grandes economistas, que solamente la consideraban como algo secundario en relación con las finalidades económicas (Bastidas-Delgado & Richer, 2001).

La economía social es entonces el resultado de una construcción social, con las características del tercer sector en relación con el Estado y también con aportes realizados por la comunidad académica, que a diferencia de los otros sectores de la economía no presenta una definición tácita, sino que por el contrario depende en gran medida de las conceptualizaciones ligadas a las tradiciones históricas y a las diferencias en la estructura del tercer sector para cada país. Lo anterior, debido a que las raíces sociopolíticas determinan las especificaciones de este tipo de organizaciones y los conceptos utilizados para definirlos. (Bastidas-Delgado & Richer, 2001).

Teniendo en cuenta que la definición conceptual de economía social depende de su entorno y del contexto local de cada país, se presentan un par de definiciones extraídas de autores como (Rock & Klinedinst, 1992, págs. 281-346), quienes consideran que las organizaciones de economía social tienen una orientación externa que es solidaria, democrática y cooperativista (Tabla 1) y que la realización de una actividad económica, es decir de producción o distribución de bienes o servicios, incluyendo las actividades

financieras, son desarrolladas y orientadas al bienestar humano en su dimensión económica.

En este contexto es necesario aclarar que el enfoque Nonprofit Organization (NPO) desarrollado por Salamon & Anheier (1992) no es sinónimo de economía social, por ende de las OES, dado que la característica no lucrativa se extiende a organizaciones del tercer sector como fundaciones y asociaciones de carácter religioso pero que no cumplen con un concepto tradicional de la economía social como es el de la organización democrática (Chaves & Monzón, 2001).

Por otra parte, para Defourny (1992, pág. 24) en la economía social existe primacía de las personas sobre el capital en el reparto de los excedentes o beneficios. Así mismo, las organizaciones que forman parte de la economía social deben estar legalmente constituidas por ende no serán tratadas dentro del ámbito de la informalidad. Estas organizaciones cuentan con total autonomía, son libres del control estatal o de la empresa privada y aunque reciban algún tipo de financiamiento público o privado continúan siendo autónomas en su gestión. Justamente, cuentan con un sistema de carácter democrático y participativo en su gestión interna que fomenta la participación de socios, empleados, usuarios y voluntarios (Bastidas-Delgado & Richer, 2001)

También inciden en el desarrollo de estas iniciativas las políticas de estado que transfieren los servicios sociales a las organizaciones del tercer sector, generando una mayor diversificación de estas organizaciones. Al mismo tiempo, se produce un acercamiento entre asociaciones diferentes, pero que comparten objetivos comunes. En varios casos, estas nuevas organizaciones, llamadas por algunos autores “nueva economía social”, o “economía solidaria” desarrollan un proceso de reconocimiento mutuo con las organizaciones más tradicionales de la economía social, las cooperativas y los fondos mutuales. (Bastidas-Delgado & Richer, 2001).

Tabla 1. Los componentes de la economía social

PAÍS	COOPERATIVAS	MUTUAS	ASOCIACIONES	FUNDACIONES	OTROS
BÉLGICA	X	X	X	X	X2
ALEMANIA	X	-	X	X	X5
IRLANDA	X	X	-	-	X7
GRECIA	X	X	X	X	X6
LUXEMBURGO	X	X	X	X	
PAÍSES BAJOS	X	X	X	X	
AUSTRIA	X	X	X	X	X1
REINO UNIDO	X	X	X	X	
ESPAÑA	X	X	X	X	X10
FRANCIA	X	X	X	X	X4
PORTUGAL	X	X	X	X	X9
FINLANDIA	X	X	X	X	
DINAMARCA	X	X	X	X	X3
ITALIA	X	X	X	X	X8
SUECIA	X	X	X	X	
REPÚBLICA CHECA	X	-	-	-	X11
ESTONIA	X	n/d	X	X	
CHIPRE	X	n/d	n/d	n/d	
LETONIA	X	X	X	X	
LITUANIA	X	-	-	-	X13
HUNGRÍA	X	-	X	X	X12
MALTA	X	X	X	X	X14
POLONIA	X	-	X	X	X15
ESLOVAQUIA	X	X	X	X	X17
ESLOVENIA	X	X	X	X	
BULGARIA	X	X	X	X	
RUMANÍA	X	X	X	X	X16

Fuente: (Monzón Campos & Chaves Ávila, 2012)

Otras formas específicas de la economía social en cada país: X1: Empresas sociales; X2: Sociétés à finalité sociale; X3: Empresas sociales; X4: Comités d'entreprise, protección social voluntaria; X5: Servicios y agencias de voluntariado; empresas sociales para personas desfavorecidas; empresas alternativas del movimiento feminista y medioambiental; organizaciones de autoayuda; centros socioculturales; empresas de inserción laboral; sistemas de intercambio y comercio local; empresas vecinales y comunitarias; X6: Empresas populares; X7: Cooperativas de crédito; X8: Organizaciones de voluntarios; tipos específicos de asociaciones, tales como asociaciones de promoción social y asociaciones familiares; fundaciones comunitarias; organizaciones no gubernamentales; IPAB: Istituzioni di Pubblica Assistenza e Beneficenza; X9: Misericordias; IPSS (Instituições Particulares de Solidariedade Social); X10: Sociedades Laborales, Empresas de Inserción, Centros Especiales de Empleo, grupos específicos como la ONCE, Sociedades Agrarias de Transformación; X11: Asociación de Beneficios Comunes; X12: Empresas sin ánimo de lucro; X13: Cooperativas de crédito y empresas sociales; X14: Club de bandas; X15: Centros de Integración Socioeconómica; X16: Unitati Autorizate Proteiate; X17: Talleres protegidos, servicios sociales.

La nueva economía social muestra una orientación clara inicialmente hacia los mercados locales y posteriormente regionales, incluso en el ámbito de la producción industrial, contribuyendo a ofrecer una alternativa directa al desempleo y para cubrir determinados

servicios y productos que la empresa capitalista o el Estado no pueden satisfacer (García Montero, 1997). Será también considerada como el sistema económico social conformado por las múltiples formas asociativas de producción, servicios y empresas solidarias sin fines de lucro, sustentadas en los principios y valores universales del mutualismo, el cooperativismo, el movimiento de trabajadores, y del conjunto de la economía solidaria, entre ellos (Verano Paez, 2008).

La importancia de la economía social se torna diferente en cada país, así algunos gobiernos convencidos de la gran relevancia en diversos factores generan mayores estímulos para apoyar este grupo. España, por ejemplo, ha sido el primer estado de la Unión Europea en promulgar una ley de economía social, donde se incluye la definición *per se*, el ámbito de actuación, los principios y valores que defienden el desarrollo de la actividad (Castro Núñez, Santero Sánchez, Martínez Martín, & Guilló Rodríguez, 2013).

Dado que los beneficios de la economía social no siempre se pueden percibir de forma numérica, surgen conceptos como la “utilidad social” que mide diversas dimensiones sin precisar sólo criterios económicos, sino también la lucha contra la exclusión y las desigualdades, la reducción de factores como el aislamiento y la promoción de la democracia en la gestión de empresas o la contribución a la innovación social. El impacto percibido al implementar este concepto se puede medir con indicadores cuantitativos y cualitativos (Gadrey, 2005). Al considerar las variables cualitativas se busca un comportamiento diferencial que a su vez constituye una importante contribución a la cohesión social y a la cohesión territorial (Castro Núñez, Santero Sánchez, Martínez Martín, & Guilló Rodríguez, 2013).

Es así como han surgido y evolucionado las organizaciones de la economía social con el propósito de brindar ayuda y generar entornos solidarios, que den respuesta a un sector de la economía no cubierto de forma tradicional, ni por el Estado ni por los mismos agentes del mercado. Al lado de las organizaciones más comunes, como las cooperativas y fondos mutuales, se desarrollan nuevos tipos de asociaciones, por ejemplo, las cooperativas laborales, o de algún tipo específico, para abordar problemas como el desempleo o el intercambio comercial entre países. (Sanchis Palacio, 2010).

La economía social en América Latina se manifiesta en las experiencias existentes y “se presenta como una herramienta fuerte de cambio social a nivel comunitario y local, y como un proyecto global de desarrollo alternativo impregnado de un gran contenido ético, en el que es factible conciliar y armonizar el crecimiento económico con la solidaridad social” (Da Ros, 2007). El sustento de la economía social se realiza sobre su propia base social y económica lo que representa para Latinoamérica alrededor de 60.000 empresas, con cerca de 50 millones de asociados y una incidencia social y económica sobre 150 millones de personas (García Müller, 1999).

En Colombia, mediante la Ley 454 de 1998⁶ se define la economía solidaria como: “sistema socioeconómico, cultural y ambiental conformado por el conjunto de fuerzas sociales organizadas en formas asociativas identificadas por prácticas autogestionarias solidarias, democráticas y humanistas, sin ánimo de lucro para el desarrollo integral del ser humano como sujeto, actor y fin de la economía”. Y la Unidad Administrativa Especial de Organizaciones Solidarias, en la séptima edición de su revista corporativa editada en 2013, ha definido la economía solidaria “como una forma diferente de hacer economía, cuya característica primordial es satisfacer las necesidades del ser humano.”

3.2 Importancia de las cooperativas como parte activa de las OES

A nivel mundial uno de los pilares fundamentales de la economía social es la generación de empleo que representa en forma agregada para Europa más de 14 millones de empleos directos (Tabla 2), siendo las asociaciones las que más aportan con cerca del 65%, seguidas de las cooperativas con el 32% y el restante 2% aportado por las mutuas⁷. Los países que más oferta de trabajo generan para la economía social son: Alemania, Francia, Italia, Reino Unido y España con cerca de 9.881.291 lo que equivale al 70% del total de empleos generados, dejando al resto de la Unión (21 países) con una generación

⁶ Por la cual se determina el marco conceptual que regula la economía solidaria, se transforma el Departamento Administrativo Nacional de Cooperativas en el Departamento Administrativo Nacional de la Economía Solidaria, se crea el Fondo de Garantías para las Cooperativas Financieras y de Ahorro y Crédito, y se dictan normas sobre la actividad financiera de las organizaciones.

⁷ Las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales nacen como organizaciones colaboradoras de la Seguridad Social, gestionando a tal fin fondos públicos al mismo tiempo que pueden poseer un patrimonio privado. (Mesa Mendoza, Balboa La Chica, & Pérez Castellano, 2003)

de empleo aproximada del 30%. En contexto el empleo generado por la economía social supone un 6% del empleo total de la Unión Europea (UE) (Monzón Campos & Chaves Ávila, 2012).

Tabla 2. Empleos en cooperativas, mutuas y asociaciones UE (2009-2010)

PAÍS	COOPERATIVAS	MUTUAS	ASOCIACIONES	TOTAL
BÉLGICA	13.547	11.974	437.020	462.541
ALEMANIA	830.258	86.497	1.541.829	2.458.584
IRLANDA	43.328	650	54.757	98.735
GRECIA	14.983	1.140	101.000	117.123
LUXEMBURGO	1.933	n/d	14.181	16.114
PAÍSES BAJOS	184.053	2.860	669.121	856.034
AUSTRIA	61.999	1.416	170.113	233.528
REINO UNIDO	236.000	50.000	1.347.000	1.633.000
ESPAÑA	646.397	8.700	588.056	1.243.153
FRANCIA	320.822	128.710	1.869.012	2.318.544
PORTUGAL	51.391	5.500	194.207	251.098
FINLANDIA	94.100	8.500	84.600	187.200
DINAMARCA	70.757	4.072	120.657	195.486
ITALIA	1.128.381	n/d	1.099.629	2.228.010
SUECIA	176.816	15.825	314.568	507.209
REPÚBLICA CHECA	58.178	5.679	96.229	160.086
ESTONIA	9.850	n/d	28.000	37.850
CHIPRE	5.067	n/d	n/d	5.067
LETONIA	440	n/d	n/d	440
LITUANIA	8.971	n/d	n/d	8.971
HUNGRÍA	85.682	6.676	85.852	178.210
MALTA	250	n/d	1.427	1.677
POLONIA	400.000	2.800	190.000	592.800
ESLOVAQUIA	3.428	476	3.190	7.094
ESLOVENIA	26.090	2.158	16.658	44.906
BULGARIA	41.300	n/d	80.000	121.300
RUMANÍA	34.373	18.999	109.982	163.354
TOTAL	4.548.394	362.632	9.217.088	14.128.114

Fuente: (Monzón Campos & Chaves Ávila, 2012)

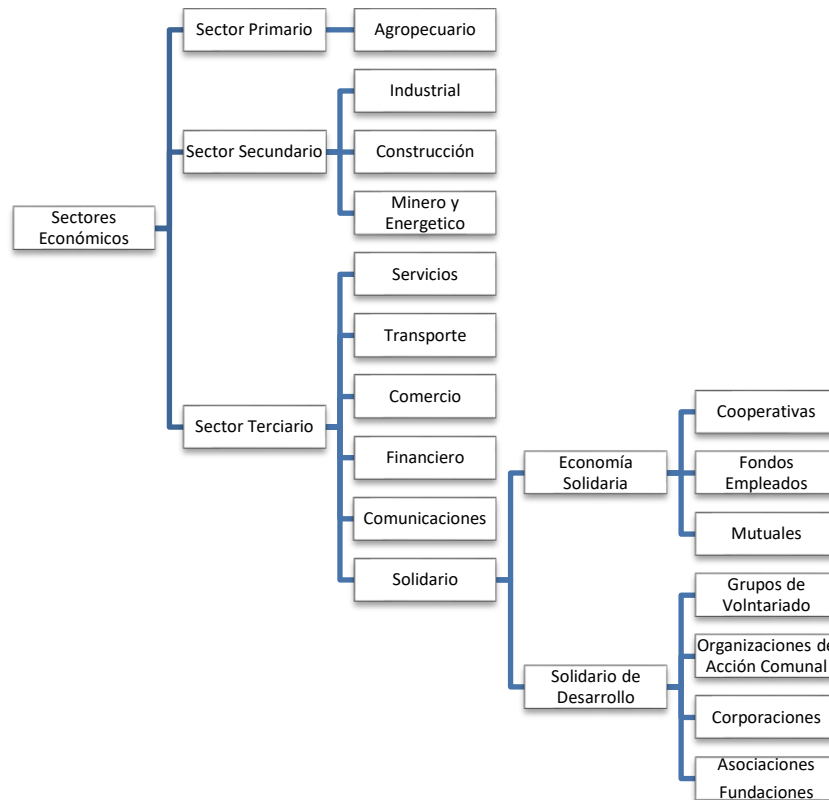
La importancia de la economía solidaria en las organizaciones colombianas reside en su potencial para el futuro y gran aporte a la economía del país (Castaño, Gallego, Quintero, & Vergara, 2016). La revista de organizaciones solidarias⁸ publicó una entrevista con el señor Carlos Acero, Presidente Ejecutivo de la Confederación de Cooperativas de Colombia (Confecoop), quien considera que el modelo Asociativo de las OES es “altamente eficaz para agrupar personas, construir empresas, desarrollar actividad económica, generar riqueza, crear y mantener puestos de trabajo dignos y estables, fortalecer una cadena productiva, participar en las diferentes fases de esa cadena productiva, no solamente en quedarse a organizar y a producir lo básico sino a participar de toda la cadena en cualquier segmento de la economía en que se desarrolle, y en paralelo, y es algo muy importante, y es lo más valioso, con lo cual puede contribuir al modelo cooperativo y solidario, es que generamos bienes públicos”.

Las actividades que se desarrollan en la economía colombiana están divididas en tres sectores: el primario o sector agropecuario, el secundario o sector industrial y el terciario o sector de servicios. En el tercer sector se encuentran las empresas de servicios financieros, comunicaciones, comercio y transporte (Ocampo, y otros, 1987) a las que se suman las organizaciones de tipo solidario que el gobierno colombiano a través de la Unidad Administrativa Especial de Organizaciones Solidarias⁹ clasifica en dos grupos: una primera categoría denominada OES conformada por cooperativas, fondos de empleados o asociaciones mutuales y una segunda categoría, la del solidario de desarrollo, en la que se encuentran otro tipo de organizaciones como los grupos de voluntariado, las organizaciones de acción comunal, las corporaciones y las asociaciones fundacionales. (Gráfico 1)

⁸ Edición No. 16 – 2015, ISSN 2256-4616, realizada por la Unidad Administrativa Especial de Organizaciones Solidarias.

⁹ Tomado de sección: Educación Solidaria. Recuperado en Mayo 15 de 2017 en <http://www.orgsolidarias.gov.co/educación-solidaria/nuestras-organizaciones>

Gráfico 1. Sectores economía colombiana



Fuentes: Unidad Administrativa Especial de Organizaciones Solidarias y (Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República, 2014, 16 de mayo). Elaboración Propia

Por otra parte, la Ley 134 del 7 de diciembre de 1931 sancionada por el presidente Enrique Olaya Herrera se convirtió en la primera ley en Colombia que daba vía libre a la creación de Cooperativas, no obstante, el concepto de cooperativismo se había gestado de forma implícita en el año 1904 cuando el General Rafael Uribe hablo de promover el “espíritu asociativo” (Uribe C. G., 1993). Es así como durante 87 años las cooperativas han consolidado su actividad en este país de forma ininterrumpida y se han constituido en un importante grupo de organizaciones que aporta significativamente a la economía colombiana. Adicionalmente, han proporcionado condiciones de vida favorable a personas que se han asociado y han trabajado en sectores con gran potencial de desarrollo en el país como el agrícola, lo que sin duda también se convierte en un reto para el crecimiento de este sector.

El Congreso de Colombia actualizó la legislación cooperativa en diciembre de 1988 y utilizó como herramienta la Ley 79. Esta ley le permitió según su artículo primero “dotar al sector cooperativo de un marco propicio para su desarrollo como parte fundamental de la economía nacional”, y llamaba a la promoción y protección del cooperativismo como un sistema eficaz para el fortalecimiento de la distribución equitativa de la propiedad y el ingreso. Lo anterior se configuró en una gran responsabilidad dada la importancia de este tipo de instituciones y más aún del propósito por el que fueron creadas.

3.3 Economía solidaria y cooperativas en Colombia.

3.3.1 Cooperativas en Colombia

Con la reglamentación mencionada se delinearon las clasificaciones correspondientes a cada tipo de organización cooperativa (Gráfico 2), siendo categorizadas a) según su objeto y b) según el criterio de su identidad. Para el desarrollo de este trabajo se ha seleccionado un tipo de cada grupo. Para el primer caso las CMSSA¹⁰ desarrollan actividades propias de cualquiera de los campos de la producción, comercialización, financiamiento o consumo de bienes y servicios y, a diferencia de las Cooperativas especializadas, realizan en forma especializada dos o más actividades, pero no contemplan todo el ciclo económico de la operación: producción, comercialización, financiamiento y consumo de bienes y/o servicios como lo hacen las cooperativas integrales.¹¹

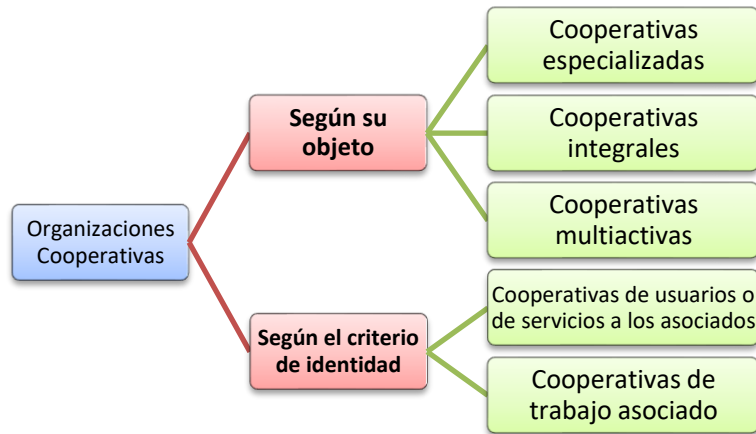
De otra parte, tenemos las CTA definidas por la Unidad Administrativa Especial de Organizaciones Solidarias, entidad del Gobierno colombiano, en el Artículo 3 del Decreto 4588 de 2006 como: “organizaciones sin ánimo de lucro pertenecientes al sector solidario de la economía, que asocian personas naturales que simultáneamente son gestoras, contribuyen económicamente a la cooperativa y son aportantes directos de su capacidad de trabajo para el desarrollo de actividades económicas, profesionales o intelectuales, con

¹⁰ “Serán las que se organizan para atender varias necesidades, mediante concurrencia de servicios en una sola entidad jurídica. Los servicios deberán ser organizados en secciones independientes, de acuerdo con las características de cada tipo especializado de cooperativa” Artículo 63. Ley 79 de 1988

¹¹ Recuperado del Banco de la República en Jul 31 de 2017, <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ciencias/sena/cooperativismo/generalidades-del-cooperativismo/generali4.htm>

el fin de producir en común bienes, ejecutar obras o prestar servicios para satisfacer las necesidades de sus asociados y de la comunidad en general”.

Gráfico 2. Clasificación cooperativas supervisadas



Fuente: Ley 79 de 1988, Artículos 4, 59, 62, 63 y 64, Elaboración Propia

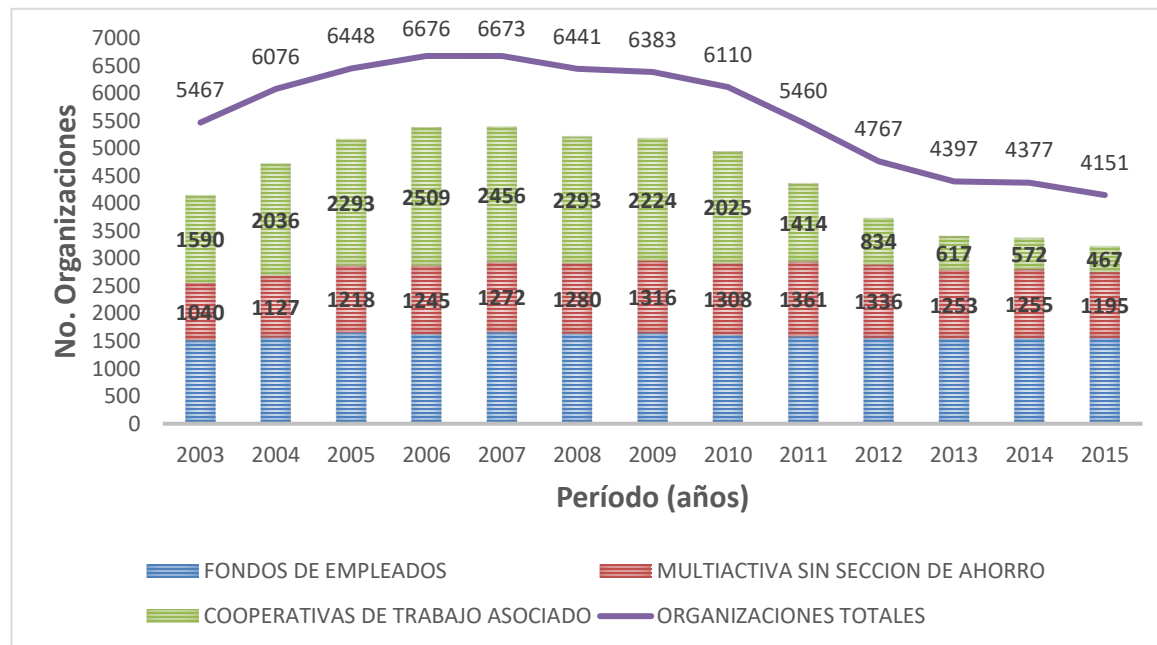
3.3.2 Importancia cooperativas: CTA y CMSSA

Durante los 13 años seleccionados para realizar esta investigación, la Supersolidaria ha registrado datos financieros en promedio de 5772 OES (Gráfico 3). Así mismo, se puede evidenciar que los fondos de empleados han mantenido en promedio cerca de 2000 organizaciones registradas, las CMSSA han sido cerca de 1250 cooperativas, estos dos grupos sin variaciones significativas durante ese período de tiempo, y de las CTA fueron anualmente 1640 cooperativas las que enviaron información. Este último grupo es sin duda el que mayor variación ha tenido pues paso de tener 2509 cooperativas en 2006 a 467 en 2015.

“El período de los años 2006 a 2010 se caracterizó por la redefinición de la actividad financiera en función de nuevas medidas de regulación y supervisión que llevaron a procesos de especialización o desmonte de secciones de ahorro en organizaciones cooperativas con el fin de blindar el sistema ante posibles crisis. Para los últimos cuatro años se ve una tendencia decreciente en el número de CTA creadas; sin embargo, por la experiencia adquirida en materia de reportes, es preciso indicar que las cooperativas tienen un rezago de uno o dos años en promedio, luego de su creación, para comenzar a

reportar de manera continua hacia la Superintendencia de la Economía Solidaria” (Confecoop, 2010).

Gráfico 3. Variación No. OES en Colombia, 2003 - 2015



Fuente: Base de datos SIGCOOP – Superintendencia de la Economía Solidaria. Corte diciembre 31 de 2015, Elaboración Propia

La composición del sector de economía solidaria en Colombia, considerando las cifras del año 2015, se distribuye de la siguiente manera: en primer lugar, se encuentran los fondos de empleados (1557 fondos) que representan el 38,5%, un incremento menor al 1% frente a 2014 y que generan poco más de 11.600 empleos; en segundo lugar, las organizaciones CMSSA (1195) que representan el 28,8% y generan más de 28.600 empleos; en tercer lugar, están las CTA (467), que representan el 11,3% y generan más de 500 empleos; y el restante 21,4% se encuentra atomizado en diferentes tipos de organizaciones (Tabla 3).

En 2016 la Superintendencia de la Economía Solidaria en su publicación Enlace Solidario construyó, con cifras a diciembre 31 de 2015 y con datos de los reportes de más de 4000 organizaciones solidarias vigiladas, un grupo de indicadores que reflejan la importancia del sector solidario en Colombia. En este sector, la participación en el PIB Nacional fue del 2.2% y los ingresos en pesos colombianos ascendieron a \$16.81 billones con activos

totales de \$30.87 billones y patrimonio de \$13.07 billones, mientras que los aportes realizados superaron los \$7 billones.

Así mismo, la importancia de este sector ha aumentado por los aportes que realiza en empleo, ya que en 2015 generó más de 74.000 puestos formales de trabajo (Tabla 3). Por otro lado, el número de asociados fue cercano a los 6 millones de colombianos que aportaron beneficios a la economía nacional. Para el mismo año el 77,2% del sector estaba distribuido principalmente en tres grandes grupos: a) fondos de empleados, b) CMSSA, quienes realizan un aporte muy significativo al empleo (43,4%) y al número de asociados (31,5%), y c) CTA.

Tabla 3. Datos organizaciones, Superintendencia en 2015

TIPO ORGANIZACIÓN	NÚMERO	% DEL TOTAL	TOTAL ASOCIADOS	% ASOCIADOS	TOTAL EMPLEADOS	% EMPLEADOS
FONDOS DE EMPLEADOS	1.557	37,5%	938.406	15,7%	12.610	17,0%
MULTIACTIVA SIN SECCIÓN DE AHORRO	1.195	28,8%	1.885.372	31,5%	32.242	43,4%
COOPERATIVAS DE TRABAJO ASOCIADO	467	11,2%	59.221	1,0%	877	1,2%
ESPECIALIZADA SIN SECCIÓN DE AHORRO	386	9,3%	334.621	5,6%	5.736	7,7%
ESPECIALIZADA DE AHORRO Y CRÉDITO	142	3,4%	2.483.614	41,5%	8.207	11,1%
ASOCIACIONES MUTUALES	135	3,3%	18.198	0,3%	1.735	2,3%
INTEGRAL SIN SECCIÓN DE AHORRO	113	2,7%	68.170	1,1%	4.173	5,6%
INSTITUCIONES AUXILIARES ESPECIALIZADAS	43	1,0%	1.289	0,0%	5.955	8,0%
MULTIACTIVA CON AHORRO Y CRÉDITO	36	0,9%	176.542	3,0%	1.025	1,4%
ORGANISMO DE REPRESENTACIÓN	30	0,7%	1.646	0,0%	350	0,5%
OTRAS ORGANIZACIONES	19	0,5%	818	0,0%	112	0,2%
ADMINISTRACIONES PUBLICAS COOPERATIVAS	15	0,4%	3.392	0,1%	453	0,6%
ORGANISMO DE CARÁCTER ECONÓMICO	10	0,2%	140	0,0%	700	0,9%
APORTES Y CRÉDITO	2	0,0%	71	0,0%	3	0,0%
INTEGRAL CON AHORRO Y CRÉDITO	2	0,0%	12.697	0,2%	68	0,1%
TOTAL	4.152	100,0%	5.984.197	100,0%	74.246	100,0%

Fuente: Base de datos SIGCOOP – Superintendencia de la Economía Solidaria. Corte diciembre 31 de 2015

El análisis descrito en este trabajo está orientado concretamente hacia el sector industrial agrícola clasificado por CIU en dos tipos de cooperativas: las CTA y las CMSSA. Estos dos tipos de cooperativas son parte de las tres primeras organizaciones más representativas de las OES, ya que durante el período de estudio (13 años) representaron

en promedio más del 48%¹² del grupo de las organizaciones solidarias. La tercera categoría, que no forma parte de esta investigación por su naturaleza, son los fondos de empleados, dado que, a diferencia de las cooperativas, en estas organizaciones las personas no son gestoras de la empresa y mantienen una condición de trabajadores dependientes y subordinados de la misma empresa¹³. En promedio los fondos de empleados representaron el 29%.

Específicamente las cooperativas del sector agrícola han contribuido con el desarrollo de este sector en Colombia (Cárdenas & Vallejo, 2016). De hecho, en los últimos años, a pesar de los ciclos, se ha registrado una progresión en el PIB agrícola colombiano con una tasa de crecimiento promedio del 2,6% (Chaves Á. C., 2017). En 2017, este sector fue el de mayor crecimiento: 4,9% (DANE, 2018). Mientras en el periodo de 1993 a 2005 se estimaba un aumento por año de 50 mil empleos aproximadamente (Barrientos & Castrillón, 2007), en 2005 este sector aportó 2.3 millones de empleos. Adicionalmente, el Gobierno Nacional tienen dentro de sus objetivos sentar las bases de una política pública para fomentar el desarrollo de este sector aprovechando su potencial endógeno (CONPES, 2014).

Sin duda alguna las cooperativas que desarrollan actividades agrícolas enmarcan su propósito fundamental en el crecimiento de la economía solidaria, valorizando no solamente el trabajo de los campesinos, como fuentes primarias de producción, sino también a través de los aportes que constituyen beneficios para sus asociados y empleados. Así mismo, trabajan por el desarrollo sostenible de sus comunidades, contribuyendo en la creación y conformación de capital social y en la compensación de fallas en el sector agro (Arango, Cárdenas, Marulanda, & Paredes, 2005). El potencial de crecimiento de las cooperativas en este sector es proporcional en gran medida al porcentaje de tierra en Colombia que no se utiliza y es apta para sembrar: 66%¹⁴.

¹² Los datos del promedio se han determinado utilizando la clasificación registrada por las OES en las bases de datos de 13 años consecutivos (2003-2015) obtenidas en la Supersolidaria.

¹³ Tomado de: Organizaciones Solidarias. Recuperado el 15 de enero de 2018 en <http://www.orgsolidarias.gov.co/>

¹⁴ Tomado entrevista Felipe Fonseca Fino, director de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), Recuperado 15 de enero de 2018 en <http://www.eltiempo.com>

4. Marco de referencia

4.1 Fundamentos del estudio de la eficiencia en las cooperativas

En los capítulos anteriores, además de exponer la importancia de las cooperativas como OES, se abordaron algunas razones por las cuales este tipo de organizaciones, al ser completamente permeables de su entorno, deben evolucionar hasta lograr ser cada vez más competitivas y eficientes para no verse abocadas a su ocaso financiero y por ende a su inesperado fin. En este capítulo se desarrolla el marco de referencia y se profundiza conceptualmente en el estudio de la estructura de las OES, considerando específicamente cooperativas del sector agrícola en diferentes partes del mundo.

Adicionalmente, se presenta un resumen de investigaciones similares que abordan el estudio de la eficiencia y sus factores determinantes. El objetivo de la revisión bibliográfica es extraer los hechos y datos más relevantes de cada una, resaltando las principales conclusiones relacionadas con factores determinantes de eficiencia en cooperativas, esencialmente del sector agrícola. Con esta información es posible construir un paralelo en el capítulo final, entre los resultados de esta investigación y otros aportes.

Las cooperativas, al igual que cualquier otra firma comercial, involucran objetivos que persiguen fines económicos. Con la diferencia de que las cooperativas y especialmente en el caso de las agrícolas normalmente deben: “producir bienes económicos con un coste menor del que resultaría con otros medios para beneficiar a los asociados de la organización” (Pantaleoni, 1898).

La característica no lucrativa, que deben cumplir las OES, se ha estudiado desde hace aproximadamente 40 años cuando autores como Weisbrod (1975) acuñaban conceptos como el de Nonprofit Organization –NPO- que en esencia esgrimían aquellas

organizaciones privadas que en cumplimiento de sus estatutos o directrices no podían distribuir sus beneficios a las personas que ejercían control sino debían destinarse o bien al cumplimiento de sus objetivos o quizás como destinación para terceros que no tenían control en la gestión de la organización.

Por otra parte, el hecho de que exista primacía de las personas y del trabajo sobre el capital en el reparto de rentas busca cumplir con uno de los propósitos que por definición es la columna vertebral de las cooperativas. Por esta razón, en la economía solidaria los socios contribuyen equitativamente y controlan democráticamente el capital, del cual al menos una parte es propiedad común de la organización. Los socios reciben una compensación limitada en caso de que haya alguna y asignan los excedentes para propósitos como: desarrollo de la cooperativa, reservas y apoyo de actividades aprobadas por los socios (Schmidt & Perius, 2003).

En las cooperativas los indicadores económicos tradicionales son difíciles de interpretar (Guzmán Raja & Arcas Lario, 2006), en gran medida porque la construcción de algunos de ellos mide la rentabilidad financiera y las cooperativas no transmiten los beneficios a sus asociados como resultado de los excedentes, sino de diferentes formas. Por ejemplo, los transmiten vía precios (Kyriakopoulos, Meulenbergh, & Nilsson, 2004), (Fuentes & Fidalgo Bautista, 2001). En este orden de ideas, la eficiencia resulta ser una buena alternativa para ponderar la gestión y medir el rendimiento por medio de una técnica ampliamente utilizada, también en este tipo de organizaciones (Guzmán Raja & Arcas Lario, 2006), como el DEA. (Halme, Joro, Korhonen, Salo, & Wallenius, 1999).

La eficiencia como indicador de gestión en las cooperativas ha sido ampliamente utilizada desde hace más de veinticinco años. Autores como Defourney, Estrin, & Jones (1985), Parliament, Lerman, & Fulton, (1990) y Ferrier & Porter (1991), adoptaron de forma empírica indicadores de eficiencia creados a partir de la relación que existía entre las entradas y salidas de productos. Más adelante, autores como Hind (1994), Sabaté Prats, Sabi Marcamo, & Saladrígues Solé (2000), Barton, Schroeder, & Featherstone (1993) también involucraron conceptos como rentabilidad y productividad.

Pero el estudio de la eficiencia también es aplicado en diversos sectores. De hecho, se ha buscado constantemente modernizar algunos de los sistemas del sector público

incrementando la eficiencia (Goñi Legaz, 1998). Igualmente se ha buscado analizar la eficiencia de la parte más representativa de una industria determinada para entender por ejemplo el sector manufacturero en la economía (Coll Serrano & Blasco Blasco, 2007). Así mismo, con la eficiencia se ha planteado la evaluación de organizaciones dedicadas a la prestación de servicios como lo son las entidades sin ánimo de lucro y cómo a partir de los resultados obtenidos se puede gestionar adecuadamente este tipo de entidades (Fuentelsaz Lamata, Marcuello Servós, & Urbina Pérez, 1998).

Es así como la eficiencia ha tomado una importante relevancia en el estudio de organizaciones de todo tipo y sin perder vigencia se mantiene presente en investigaciones recientes, como por ejemplo en la evaluación de cooperativas de crédito (Martins, Steiner, Fenerich, Dos Santos, & Ramos, 2017), o también para conocer si los recursos de los que disponen las fundaciones son convenientemente destinados a su finalidad (Solana, Ibáñez, & Benito, 2017). Incluso en sectores radicalmente diferentes, como el de la salud, la eficiencia se ha convertido en un concepto de gran relevancia, dado el aumento en la esperanza de vida de la población acompañado de la prevalencia de enfermedades crónicas que imponen el desafío de obtener el máximo posible de resultados con los recursos invertidos (Melgen-Bello & García-Prieto, 2017).

Gracias al uso de este mecanismo de evaluación se puede inferir una serie de conclusiones estructuradas desde un modelo matemático, construidas primordialmente a partir de datos históricos que reúnen las condiciones necesarias para ser usados y determinar los resultados óptimos. Por ejemplo, Ruben & Heras concluyen que “la eficiencia en un grupo de cooperativas agrícolas depende fuertemente de la interacción entre la cohesión interna y los intercambios con el exterior” (2012, pág. 463) y Guzmán Raja & Arcas Lario (2006) evidencian la existencia de una relación de causalidad entre ratios de márgenes de explotación y puntuaciones de eficiencia, mediante un análisis de regresión lineal. No sucede lo mismo cuando se evalúan los indicadores de rentabilidad financiera junto a las puntuaciones DEA, hecho que consideran perfectamente lógico dado que la rentabilidad de los socios en una cooperativa se obtiene vía precio del producto.

Vale la pena considerar que el concepto de eficiencia se desarrolla en múltiples entornos y se puede aplicar en diversas formas y herramientas, pero independiente del tipo de

actividad que se desarrolle, las organizaciones están abocadas de la misma forma al mejoramiento continuo para, en conjunto, determinar su competitividad y así obtener el crecimiento y la permanencia en la globalización, poco considerada en la gestión. (Rodríguez Lozano & Contreras Leon, 2017).

La eficiencia encuentra su definición en muchos autores y depende del contexto al que se relaciona. Por ejemplo, para Koopmans “Un productor es técnicamente eficiente si un incremento en cualquiera de las salidas, exige una reducción en al menos una de las otras salidas o el incremento en alguna entrada, o bien, en la que la disminución de una entrada cualquiera exige, al menos, el aumento de alguna otra entrada o la disminución de al menos una salida” (1951, pág. 60); Belmonte Ureña & Plaza Úbeda la definen como “la capacidad para generar el máximo beneficio posible con el empleo de una dotación determinada de factores productivos” (2008, pág. 116); y para Guzmán Raja & Arcas Lario la eficiencia desde el punto de vista económico de una unidad económica de decisión (decision making unit, DMU) “se identifica mediante la comparación entre los valores óptimos y los obtenidos, tanto desde la perspectiva de la asignación de factores *inputs* (entradas) como la obtención de productos *outputs* (salidas)” (2006, pág. 293).

Estas definiciones pueden vincular la medición de la productividad entendida como la relación que existe entre la cantidad de producto y la cantidad de insumos, pero se debe aclarar que el índice de productividad no define la eficiencia *per se*. Por otra parte, es recomendable establecer el enfoque que tendrán las mediciones de productividad dado que no siempre se evalúa el mismo tipo de eficiencia (González Parra, 2010). Por ejemplo, una unidad económica, independiente de la actividad que desarrolle, es eficiente técnicamente si obtiene un determinado nivel de producción con la combinación mínima de entradas (Fuentelsaz Lamata, Marcuello Servós, & Urbina Pérez, 1998), o en otras palabras, la eficiencia técnica está definida como la capacidad que tiene una unidad de producción para obtener el máximo nivel de producto (*Output*) a partir del óptimo uso de las cantidades de insumos (*Inputs*) (González Parra, 2010).

Pero no es suficiente considerar un escenario que contenga una sola entrada y una sola salida, por el contrario, surge la necesidad de trabajar múltiples entradas y salidas; y en un *paper* clásico de eficiencia Farrell & Fieldhouse (1962) desarrollan la medida de eficiencia relativa, asignando un peso a una cantidad determinada de entradas y de la

misma forma con cada una de las salidas. Surge entonces el inconveniente de hallar el conjunto común de pesos para determinar la eficiencia relativa y a pesar de que Charnes, Cooper & Rhodes (1978) reconocieron tal dificultad también propusieron brillantemente que el valor del peso para cada una de las unidades fuera diferente y adicionalmente, que cada una de las unidades pudiera adoptar un conjunto de pesos que fueran los más favorables respecto de las otras unidades (Rodríguez Lozano, 1998).

Una vez definido tangencialmente el concepto de eficiencia y su alcance es preciso involucrar la forma como se puede medir el nivel de rendimiento que puede alcanzar una unidad económica de decisión. Parkan (2002) propone tres métodos que pueden usarse para cumplir este propósito: a) índices, b) modelos paramétricos y c) modelos no paramétricos. Los modelos paramétricos son aquellos que imponen a priori una determinada forma funcional para las variables de producción o de costos (Fuentelsaz Lamata, Marcuello Servós, & Urbina Pérez, 1998), adicionalmente, requieren técnicas econométricas para la estimación de sus parámetros de acuerdo con los datos ofrecidos por las DMU evaluadas (Coelli, Prasada, & Battese, 1998).

Los modelos no paramétricos, a diferencia de los anteriores, evalúan las propiedades que debe satisfacer el conjunto de posibilidades de producción a partir del cual se construye la frontera de eficiencia formada por las DMU catalogadas como eficientes (Thanassoulis, 2001) y no requieren determinar a priori relaciones entre las variables, siendo este modelo el más adecuado en organizaciones cuyo objetivo no es principalmente obtener una maximización del beneficio, lo que permite evaluar la eficiencia con diferentes tipos de *inputs* y *outputs* (Solana, Ibáñez, & Benito, 2017).

Conceptualmente el DEA como modelo no paramétrico presenta ventajas adicionales planteadas inicialmente por Dantzig (1951) y Farrell, (1957), como lo son: 1) la posibilidad de trabajar con múltiples entradas y salidas, 2) que no es necesario que las unidades de medida de los datos sean homogéneas y 3) que no requiere información referente a las ponderaciones de entradas y salidas para generar el índice de eficiencia. Este modelo ha sido desarrollado posteriormente en diferentes aplicaciones que han venido evolucionando a partir del planteamiento de Charnes, Cooper, & Rhodes (1978). El desarrollo matemático de este modelo junto con planteamientos posteriores será abordado convenientemente en el próximo capítulo enfocado en la metodología.

4.2 Antecedentes bibliográficos sobre eficiencia

4.2.1 Metodologías más usadas para determinar eficiencia

El desarrollo de este capítulo permite dar cumplimiento al primer objetivo específico del trabajo. Por otra parte, se presentan algunas definiciones de eficiencia propuestas por diversos autores, así como tres de los métodos más comunes para determinar la eficiencia a) el método tradicional, soportado en indicadores financieros que surgen de la lectura de estados financieros, b) los métodos paramétricos, como el análisis de frontera estocástica o la regresión de mínimos cuadrados ordinarios, utilizando las funciones de producción y c) los métodos no paramétricos, como DEA, que no requieren tal conocimiento (Parkan, 2002), (Wozniowska, 2008).

Una conclusión preliminar de los resultados de la revisión bibliográfica, que también soporta la selección del método utilizado en este trabajo, nace de las 30 investigaciones consultadas sobre medición de eficiencia (Tabla 4) ya que es posible inferir que la forma comúnmente utilizada para medir la eficiencia es la metodología DEA. En estos trabajos solamente cuatro desarrollaron el enfoque de frontera estocástica (SFA, por sus siglas en inglés), mientras que el resto consideró el modelo DEA. Así mismo, en un estudio realizado para medir la eficiencia del sector asegurador a nivel mundial se indagó sobre la metodología utilizada en 95 investigaciones, concluyendo que el 58% utilizó DEA, y el 23% trabajo con SFA como modelos predominantes (Eling & Luhn, 2010, pág. 226).

De los 30 documentos analizados diez están directamente relacionados con el desarrollo de este trabajo dado que también plantearon como su objetivo determinar la eficiencia en actividades de agricultura y ganadería. Ocho de ellos aplicaron el modelo DEA lo que sin duda representa una clara preferencia en investigaciones de este tipo en varios países del mundo. En Colombia la segunda actividad que más se estudia, aplicando esta metodología, es la que conforma la sección A del CIU “agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca” (Pineda, Cervera, & Oviedo, 2017).

Tabla 4. Investigaciones eficiencia

<i>Aplicación</i>	<i>País</i>	<i>Método</i>	<i>Autores</i>	<i>Año</i>
<i>Eficiencia Actividades Agricultura, Ganadería</i>	Colombia	DEA	Contreras León Adriana Lucía Rodríguez Lozano Gloria Isabel	2017
	Turquía	DEA	Osman Öztop, Ali - Uçak, Harun	2016
	China	DEA	Huanga, Zuhui - Fua, Yuzhi, Liangb, Qiao - Songd, Yu Xua, Xuchu	2013
	Brasil	DEA	Rodríguez de Souza, Uemerson Braga, Marcelo José Marques Ferreira, Marco Aurélio	2011
	Colombia	SFA	Rodríguez Luna, Raúl	2012
	Etiopía	SFA	Abate, Gashaw Tadesse Getnet, Kindie Francesconi, Gian Nicola	2008
	España	DEA	Guzmán Raja, Isidoro Arcas Lario, Narciso García Pérez de Lema, Domingo	2006
	Tailandia	DEA	Krasachat, W. - Chimkul, K.	2005
	China	DEA	Dong, Fengxia Featherstone, Allen	2004
	Polonia	DEA SFA	Latruffe, Laure – Balcombe, Kelvin Davidova, Sophia – Zawalinskas, K.	2004
<i>Eficiencia Fundaciones, Organizaciones Economía Social y No Gubernamentales</i>	España	DEA	Solanaa, José - Ibáñez, Nieves Benitob, Bernardino Fernández Uclés, Domingo	2017
	España	DEA	Mozas Moral, Adoración Bernal Jurado, Enrique Medina Viruel, Miguel Jesús	2016
	España	DEA	Martínez Franco, Carmen M. Guzmán Raja, Isidoro	2014
	España	DEA	García Cebrián, Lucía Isabel Marcuello Servós, Carmen	2007
	España	SFA	Fuentelsaz Lamata, Lucio Marcuello Servós, Carmen Urbina Pérez, Olga	1998
	España	DEA	Martínez-Campilloa, Almudena Fernández-Santosa, Yolanda Sierra-Fernández, María del Pilar	2017
<i>Eficiencia Sector Financiero</i>	Colombia	DEA	Sánchez-Gooding, Sandra Paola Rodríguez-Lozano, Gloria Isabel	2016
	España	DEA	Escobar Pérez Bernabé Guzmán Raja, Isidoro	2010
	España	DEA	Belmonte Ureña, Luis Jesús Plaza Úbeda, José Antonio	2008
	Colombia	DEA	Buitrago Suescún, Oscar Palacio León, Oscar	2016
			Britto Agudelo, Rodrigo Adarme Jaimes, Wilson	
	Colombia	DEA	González Parra, Robinson Alexander	2010
<i>Logística, Configuración Centros de Distribución, Energía Eléctrica, otros sectores</i>	Colombia	DEA	Buitrago Suescún, Oscar Palacio León, Oscar	2016
			Britto Agudelo, Rodrigo Adarme Jaimes, Wilson	
Colombia	DEA	González Parra, Robinson Alexander	2010	

<i>Gestión Educación</i>	España	DEA	Hernández Sanchoa, Francesc Soler I Marcoa, Vicent Sala Garridob, Ramón	2009
	España	DEA	Coll Serrano, Vicente Blasco, Olga M ^a	2007
	Colombia	DEA	Rodríguez Lozano, Gloria Isabel	2003
	Colombia	DEA	Rodríguez Lozano, Gloria Isabel	1998
	Colombia	DEA	Amariles, Juan M. Soto-Mejía, José A.	2015
	Colombia	DEA	Escorcía Caballero, Rolando Visbal Cadavid, Delimiro Agudelo Toloza, José Mario	2015
<i>Eficiencia Sector Salud</i>	España	DEA	Pino-Mejías, José-Luis Solís-Cabrera, Francisco M. Delgado-Fernández, Mercedes Barea-Barrera, Rosario	2010
	Bulgaria	DEA	Stancheva, Nevena Angelova, Vyara	2004
	Colombia	DEA	Fontalvo Herrera, Tomás Mendoza, Adel Visbal Cadavid, Delimiro	2015

Fuente: Bases de Datos, Sistema Nacional de Bibliotecas, Universidad Nacional de Colombia;
Elaboración Propia

Las investigaciones que han trabajado con el modelo DEA para determinar eficiencia en organizaciones o cooperativas que desarrollan su actividad en el sector agrícola, generan resultados diversos y algunos trabajos incluso realizan aportes más significativos al considerar cuáles son los factores determinantes de la eficiencia. A continuación, se presentan los objetivos y las principales conclusiones halladas en los trabajos, utilizando específicamente las investigaciones cuyo ámbito de aplicación fue desarrollado en actividades agrícolas y ganaderas.

4.2.2 Investigaciones de eficiencia desarrolladas fuera de Colombia

Las investigaciones sobre eficiencia que se hacen en otros países son el soporte de los muchos trabajos que se desarrollan en Colombia. Dada su rigurosidad metodológica permiten contextualizar adecuadamente las técnicas usadas en la medición de la eficiencia técnica. Los aportes son variados y significativos, aunque en el sector agrícola se destaca el aporte de Latruffe, Davidova, & Balcombe (2007), al proporcionar una de las primeras aplicaciones del procedimiento de *double bootstrap* (Simar & Wilson, 2007) en una estimación en dos etapas. Adicionalmente, las estimaciones indicaron que los

agricultores todavía carecen de la experiencia gerencial necesaria para la inversión racional y las decisiones laborales. La aplicación del modelo DEA para el sector agrícola es abundante (Liu, Lu-Y, Lu-Min, & Lin, 2013), sin embargo, la lista se reduce si es aplicado a cooperativas en ese sector y finalmente es limitada cuando se aplica el modelo DEA en dos etapas (Chen, Cook, Li, & Zhu, 2009) (Tabla 5).

Tabla 5. Investigaciones DEA externas, sector agrícola y ganadero

Referencia / País	Grupo analizado	Objetivo	Entradas	Salidas	Conclusiones
(Latruffe, Davidova, & Balcombe, 2007) / Europa Central	753 granjas, divididas en dos submuestras especializadas en cultivos o ganado	Determinar el efecto de las variables ambientales sobre las estimaciones no paramétricas de la eficiencia técnica	Área agrícola, Empleados, Depreciación más intereses, Consumo intermedio	Resultados de producción agrícola	Los resultados de la regresión de la segunda etapa indicaron que la eficiencia técnica pura de las granjas individuales se vio negativamente influenciada por un incremento excesivo de capital, el uso reducido de mano de obra contratada y por un alto estrés financiero.
(Bojnec & Latruffe, 2009) / Eslovenia	130 observaciones correspondientes con la agricultura familiar individual	Describir los determinantes de eficiencia técnica en granjas eslovenas durante transición a economía de mercado antes de la adhesión a la Unión Europea (1994-2003)	Tierra en hectáreas, Mano de obra, Valor de los activos totales, Valor de los insumos variables	Ingresos totales	La combinación de insumo y producto fue comparativamente ineficiente, (puntaje de eficiencia técnica bastante bajo 0,5) en 1994. Sin embargo, durante la transición la brecha en ineficiencia técnica se redujo aumentando constantemente hasta 2003
(Freitas, Pinheiro, Lopes, & Arruda, 2013) / Brasil	554 microrregiones agrícolas brasileñas	Medir las puntuaciones de eficiencia técnica de la agricultura y el crecimiento de la actividad, para comprobar sus determinantes.	Área establecimientos agropecuarios, Máquinas e implementos Agrícolas, Número de trabajadores empleados	Producción animal y vegetal	En la mayoría de los casos, las microrregiones brasileñas pueden aumentar, en promedio, 273,82% el valor de la producción de los establecimientos agropecuarios, sin alterar la cantidad utilizada de insumos.
(Guesmi & Serra, 2015) / Estados Unidos - España	189 explotaciones agrícolas especializadas en la producción de cereales, oleaginosas, y cultivos de proteína	Usar una medida de eficiencia para analizar el impacto ambiental en las actividades de una muestra de fincas de cultivos en España.	Contaminación	Tierra, Labor, Capital, Fertilizantes, Pesticidas, Semillas, Energía, Trabajo por contrato...	Las granjas en promedio alcanzan niveles técnicos puntajes de eficiencia del 93%, y por lo tanto pueden reducir el uso de insumos en un 7% dejando inalterados los niveles de salida.

Fuente: Bases de Datos, Sistema Nacional de Bibliotecas, Universidad Nacional de Colombia;
Elaboración Propia

Bojnec & Latruffe, (2009) describen como determinantes de eficiencia técnica en las granjas eslovenas, la especialización agrícola asociada al cambio tecnológico y la adhesión de Eslovenia a la UE. Freitas, Pinheiro, Lopes, & Arruda (2013) determinaron que la eficiencia técnica agropecuaria de las microrregiones brasileñas es influenciada positivamente por factores como la fertilidad del área y la asistencia técnica. Así mismo se ve impactada negativamente por factores como mano de obra familiar y acceso al crédito. Además, la formalización de los establecimientos agropecuarios no incide o explica los distintos grados de eficiencia. Guesmi & Serra (2015) concluyen con una muestra de fincas de cultivos de cereales, semillas oleaginosas y proteínas en España, que los ingresos que no son generados por la actividad agrícola y el número de personas que aportan mano de obra directa (familia) en las granjas utilizadas en la investigación es un determinante de la eficiencia técnica.

4.2.3 Investigaciones de eficiencia desarrolladas en Colombia

Los trabajos citados inicialmente muestran acercamientos en la metodología y en la forma de conocer la eficiencia y sus determinantes, pero los intervalos de tiempo entre cada investigación y el sector específico del cual se extractaron los datos pueden ser una barrera de continuidad en su análisis y en la interpretación de los resultados, a lo que se suma que las condiciones de la economía han cambiado con el paso del tiempo. La parte final de este capítulo presenta las investigaciones y trabajos sobre eficiencia desarrollados sobre factores determinantes de eficiencia en cooperativas de Colombia (Tabla 6).

Como ya se ha soportado previamente, los estudios aplicados en organizaciones colombianas específicamente las cooperativas que se dedican a desarrollar actividades en el sector agrícola aún son pocos (Pineda, Cervera, & Oviedo, 2017). No obstante, también se resalta positivamente que los hallazgos encontrados permiten inferir que la tendencia de implementar metodologías para la estimación de eficiencia como DEA se ha incrementado en los últimos años. (Pineda, Cervera, & Oviedo, 2017, pág. 142)

Tabla 6. Investigaciones DEA en Colombia, sector agrícola y ganadero

Referencia	Grupo analizado	Objetivo	Entradas	Salidas	Conclusiones
(Montoya & Soto, 2010)	Departamentos de la Región del Eje Cafetero y los departamentos de Antioquia, Tolima y Valle del Cauca.	Medir la eficiencia técnica de seis departamentos cafeteros en Colombia.	Población ocupada, Total activos, Consumo de energía, Consumo intermedio, Industrialización (sector Industr./PIB), Exportaciones no Tradicionales, Exportaciones tradicionales	PIB de los departamentos	Los departamentos presentan niveles significativamente altos de eficiencia y se destacan Antioquia, Quindío y Valle (95.62% eficiencia promedio simple) comparados con los demás (89.46% eficiencia promedio simple). "La eficiencia técnica en su versión dinámica, como se considera en este trabajo, necesita del empleo urgente de nuevos métodos de producción, así como del máximo posible incremento y dispersión del output".
(Rodríguez-Luna, 2012)	Agroindustria de aceite de palma en el departamento del Magdalena	Explicar algunos determinantes de la eficiencia técnica de la agroindustria de aceite de palma en el departamento del Magdalena.	El stock de capital, El número de trabajadores	Aceite crudo de palma	La productividad laboral y la productividad total fue similar a la de la agroindustria de la región, con leves caídas en 1993 y 1997 y una recuperación notoria en 1998. El factor trabajo no explica el comportamiento de la agroindustria, por lo que se excluye como factor determinante de eficiencia.
(Contreras & Rodríguez, 2017)	121 fincas ganaderas en los municipios de Duitama, Belén, Cerinza y Paipa en el Departamento de Boyacá.	Medir la eficiencia relativa de fincas ganaderas a las cuales se les presta el servicio de asistencia técnica, ubicadas en los municipios de Duitama, Belén, Cerinza y Paipa en el departamento de Boyacá (Colombia).	Horas de asistencia técnica, Hora Capacitación, Costo Material Vegetal	Kg forraje conservado, No. árboles producidos, No. hectáreas manejadas con división de potreros, No. hectáreas establecidas con sistemas silvopastoriles, Lt. de agua almacenada, Lt. de abono orgánico producido	Es posible afirmar que el modelo de asistencia técnica de la organización logra mejores resultados en fincas consideradas como grandes, por el contrario, para las fincas del grupo de medianas y pequeñas el modelo de asistencia técnica no posee resultados significativos

Fuente: Bases de Datos, Sistema Nacional de Bibliotecas, Universidad Nacional de Colombia;
Elaboración Propia

En una evaluación realizada a seis departamentos cafeteros en Colombia se pudo establecer que "la proporción de factores de una asignación eficiente puede variar si se modifica la técnica de producción, pero no si cambian los precios o se modifican las

productividades marginales” (Montoya & Soto, 2010, pág. 353). Rodríguez Luna (2012) plantea un modelo diferente para determinar la eficiencia. Adicionalmente, concluye que entre mayores niveles de capital posea la industria, mayores niveles de producción tendrá.

Finalmente, Contreras & Rodríguez (2017) en una investigación sobre fincas ganaderas ubicadas en el departamento de Boyacá, por ser una de las principales actividades económicas que se desarrolla en este departamento, establecieron una relación directa entre el tamaño de las fincas y el resultado en la medición de eficiencia.

En resumen, este capítulo reúne el fundamento conceptual de la economía solidaria para entender las cooperativas y su razón de ser como organizaciones dentro del contexto económico y social colombiano. Así mismo, describe el concepto de eficiencia desde el planteamiento de autores seminales para más adelante abordar la metodología que se ha usado en las CTA y CMSSA para conocer qué tan eficientes son en el desarrollo de las actividades agrícolas. Finalmente, se realiza una revisión bibliográfica de la cual se puede extraer que los principales factores determinantes de eficiencia son las decisiones entorno a la mano de obra, gasto y crédito, así como variables de tamaño y capital de las cooperativas. Evidencia propicia para contrastar los resultados y las conclusiones de este trabajo.

5. Material y Metodología

5.1 Material. Descripción de los datos utilizados

Los datos utilizados para la investigación fueron obtenidos sin ninguna restricción dado que son abiertos, de libre consulta y se encuentran publicados en el portal de internet de la Supersolidaria encargada de ejercer vigilancia y control a las organizaciones objeto de este estudio. Dado que no se realizó ninguna selección de muestras, la elección de los elementos no depende de la probabilidad. Los datos inicialmente seleccionados para la elaboración del trabajo corresponden al total de la población¹⁵ de cooperativas del sector agrícola en Colombia.

Las organizaciones del sector solidario deben reportar periódicamente algunos datos básicos del sector y la clasificación económica, así como también deben enviar su balance general y el estado de resultados. La información financiera se encuentra disponible a nivel 2 de la codificación del catálogo de cuentas¹⁶ y las cifras se encuentran disponibles en archivos de Excel.

A continuación, se realiza una breve descripción de cada paso realizado para consolidar y obtener las variables necesarias en la aplicación del método seleccionado procurando utilizar datos confiables y de buena calidad.

Paso 1: Selección de cooperativas agrícolas

Del total de OES (Tabla 3) se filtraron las bases de datos por año correspondientes a CTA y CMSSA. Posteriormente se extrajeron las cooperativas específicas, clasificadas en la

¹⁵ Una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones (Selltiz, Wrightsman, & Cook, 1980).

¹⁶ Artículo 14, Decreto 2650 de 1993, Ministerio de Desarrollo Económico.

sección A (Divisiones, 01, Agricultura, ganadería, caza y actividades de servicios conexas, 02, Silvicultura y extracción de madera, 03, Pesca y acuicultura) de actividades económicas del CIU¹⁷. (Tabla 7). La proporción de organizaciones del sector agrícola, durante el período de estudio, fue en promedio del 13% en las CTA y del 8% en promedio en CMSSA.

Tabla 7. Relación población utilizada por año

Organización	Supersolidaria¹⁸					
	OES					
	CMSSA			CTA		
Organizaciones Vigiladas	Total	Agrícolas	%	Total	Agrícolas	%
Tipo Organización						
Año						
2003	1040	127	12%	1590	234	15%
2004	1127	114	10%	2036	265	13%
2005	1218	122	10%	2293	333	15%
2006	1245	126	10%	2509	342	14%
2007	1272	126	10%	2456	358	15%
2008	1280	121	9%	2293	348	15%
2009	1316	110	8%	2224	347	16%
2010	1308	128	10%	2025	317	16%
2011	1361	56	4%	1414	233	16%
2012	1336	51	4%	834	133	16%
2013	1253	57	5%	617	71	12%
2014	1255	60	5%	572	32	6%
2015	1195	44	4%	467	31	7%

Fuente: Supersolidaria; Elaboración Propia

Paso 2: Exclusión organizaciones insolventes

Toda la información fue depurada por años excluyendo organizaciones que reportaron fondos propios negativos por considerarlas insolventes (Rodríguez Correa, Acosta Molina, & González Pérez, 2003). De esta forma, por año, se integraron los datos de Balance y Resultados y posteriormente se organizaron por ingresos, activos y patrimonio en orden ascendente y se eliminaron los datos de las cooperativas en los casos en que fueran menores a cero.

¹⁷ Tomado de: DANE. Recuperado el 15 de enero de 2018 en <http://www.dane.gov.co/>

¹⁸ <http://www.supersolidaria.gov.co/es/entidades-vigiladas/entidades-vigiladas-que-reportan-informacion>

Paso 3: Clasificación según tamaño¹⁹

Considerando lo expuesto en el artículo 2 de la ley 905 de 2004 y como fundamento para establecer un posible factor determinante de eficiencia, que se planteará en el capítulo de resultados, se fijaron los parámetros (Tabla 8) y se aplicaron a las bases de datos de la siguiente forma: en primer lugar, se obtuvo la serie histórica de salarios mínimos en Colombia desde 2003 (Banco de la República de Colombia, 2015). En segundo lugar, se filtró cada año por activos y por número de empleados, luego se categorizaron las organizaciones por tamaño en cada año (Tabla 9).

Tabla 8. Parámetros clasificación por tamaño Colombia

Descripción	Parámetro I	Activos totales (SMLMV)	Parámetro II	Empleados
X ⁰ = Micro empresa y/o Famiempresas		$x^0 \leq 500$		$X^0 \leq 10$
X ¹ = Pequeña empresa		$501 \leq x^1 < 5000$		$11 < x^1 < 50$
X ² = Mediana empresa		$5001 \leq x^2 \leq 30000$		$51 < x^2 < 200$
X ³ = Gran empresa		$x^3 > 30000$		$x^3 \geq 200$

Fuente: Artículo 2º de la Ley 590 de 2000, modificado por el artículo 2º de la Ley 905 de 2004. Elaboración propia

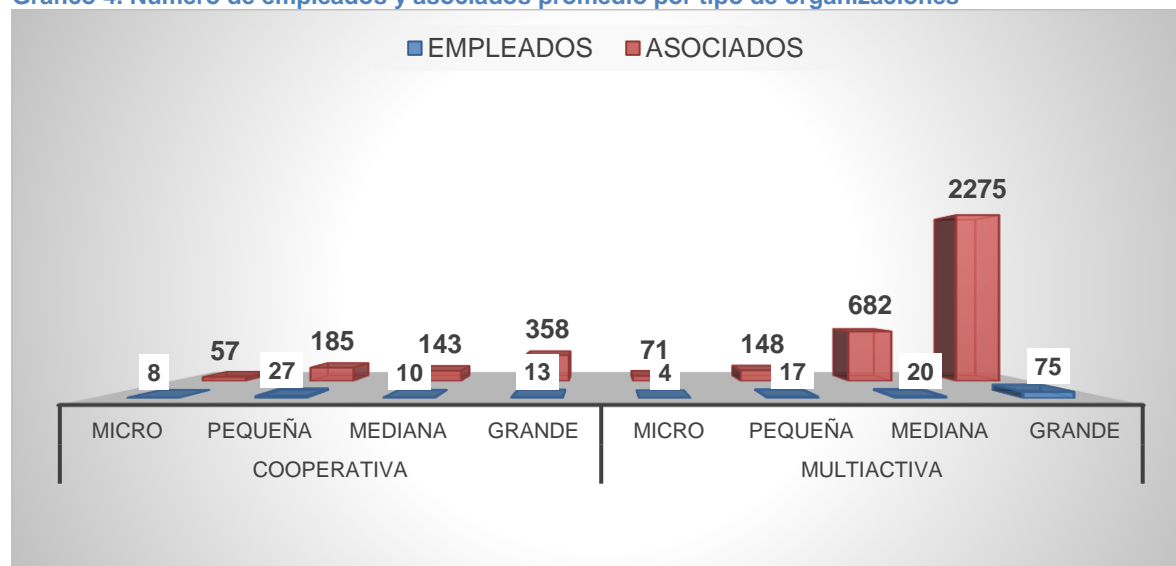
Como resultado de esta clasificación en las CTA se puede concluir que en promedio durante los 13 años el 73% eran micro, el 19% eran pequeñas, 2% medianas y tan sólo el 1% de las cooperativas eran grandes. Otro dato significativo es el número de empleados y de asociados por tamaño, las CTA que empleaban más gente eran las pequeñas con 27 personas en promedio por cooperativa y las que menos empleaban eran las micro con 8 empleados (Gráfico 4).

En el caso de los asociados las grandes tenían en promedio 358 personas mientras que las micro 57 asociados por CTA. La distribución de las CMSSA en promedio fue más

¹⁹ La clasificación se realiza como parte de una investigación de corte académico, aplicada en cooperativas agrícolas y aunque técnicamente no son empresas como las define la Ley 905 de 2004 en su artículo 2, si se consideran como lineamientos semejantes el desarrollo de actividades agropecuarias o de servicios en toda unidad económica realizada por persona natural o jurídica.

pareja dado que el 24% eran micro, el 30% pequeñas, medianas 5% y el 13% se categorizaron como grandes. En el caso de empleados y asociados la relación de estas dos variables era directa ya que las grandes tenían 75 empleados en promedio por CMSSA y 2275 asociados, mientras que las micro 4 empleados y 71 asociados (Gráfico 4).

Gráfico 4. Número de empleados y asociados promedio por tipo de organizaciones



Fuente: Supersolidaria; Elaboración Propia

Paso 4: Eliminación de valores atípicos²⁰

La información depurada de 13 años en el paso 2 se consolidó en una sola base de datos. Mediante el software estadístico SPSS (versión 20) fue posible determinar cómo las variables comunes en la base de datos, Activos, Pasivos y Patrimonio no cumplían con la distribución normal requerida para la eliminación directa. Para corregir las distribuciones asimétricas se utilizó el logaritmo natural (González, 2006). Posteriormente se aplicó el método ESD (Extreme Studentized Deviate) de Grubbs (1969) explicado por Uribe I. A. (2010) en el siguiente orden:

- Se ordenaron los datos ascendientemente X_1 hasta X_n

²⁰ Los valores atípicos se definen como “observaciones aisladas cuyo comportamiento se diferencia claramente del comportamiento medio del resto de las observaciones”. (Pérez López & Santín González, 2007)

- Se calculó el promedio \bar{X} y la desviación estándar S del conjunto de datos.
- Se calculó T donde: $X_1; T = \frac{\bar{X} - X_1}{S}$ y $X_n; T = \frac{X_n - \bar{X}}{S}$
- Se escogió nivel de significancia $\alpha = 005$ y se calculó el límite máximo y mínimo considerando $2S$. Así, se eliminaron los valores atípicos que estuvieran por fuera del rango central establecido por los límites.

Paso 5: Clasificación final por tipo de organización

De la población de 1242 CMSSA en los 13 años se excluyeron en promedio datos de 438 CMSSA, equivalentes al 28%; y de 3044 CTA se eliminaron datos de 191 organizaciones, lo que en promedio represento el 6% de exclusiones (Tabla 9).

Tabla 9. Clasificación organizaciones según tamaño

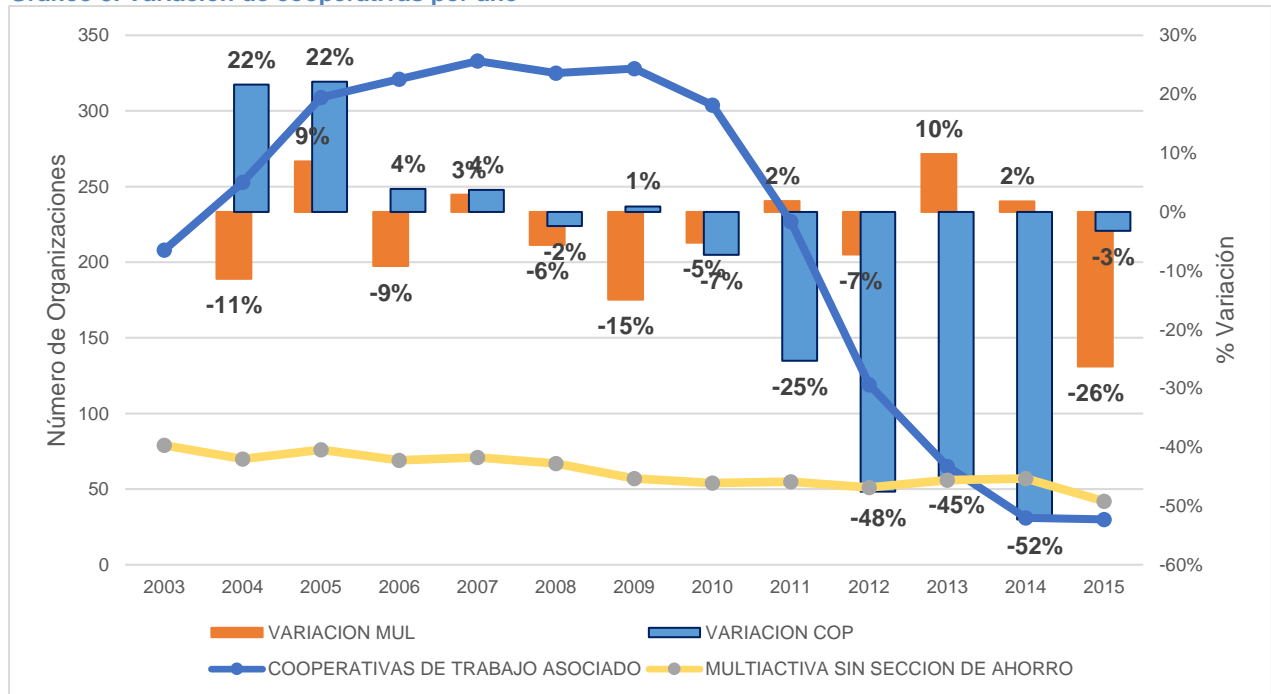
Supersolidaria												
OES, Sector agrícola												
TIPO Organización	CMSSA						CTA					
Año	Población Total	Micro	Pequeña	Mediana	Grande	Excluidas	Población Total	Micro	Pequeña	Mediana	Grande	Excluidas
2003	127	36	27	4	12	48	234	176	27	4	1	26
2004	114	29	26	3	12	44	265	213	36	3	1	12
2005	122	34	25	5	12	46	333	258	44	5	2	24
2006	126	31	21	5	12	57	342	270	46	4	1	21
2007	126	30	27	3	11	55	358	275	52	4	2	25
2008	121	28	23	5	11	54	348	254	65	4	2	23
2009	110	21	22	3	11	53	347	258	64	4	2	19
2010	128	20	23	1	10	74	317	241	57	5	1	13
2011	56	15	21	6	13	1	233	190	35	1	1	6
2012	51	13	28	3	7	0	133	94	21	3	1	14
2013	57	15	25	5	11	1	71	46	18	0	1	6
2014	60	17	24	5	11	3	32	18	11	1	1	1
2015	44	7	22	6	7	2	31	18	9	2	1	1

Fuente: Supersolidaria; Elaboración Propia

Después de realizar la depuración de datos correspondiente se presenta la variación que han tenido las CTA y las CMSSA durante los trece años de estudio, específicamente las

que se dedican a realizar actividades del sector agrícola (Gráfico 5). Las diferencias halladas servirán más adelante para contextualizar los resultados asociados a la eficiencia por año, así mismo permiten comprender los ciclos de las organizaciones que desarrollan actividades en este sector. De manera preliminar se evidencia un comportamiento más pronunciado en la variación del número de CTA, que en la variación generada por el número de CMSSA.

Gráfico 5. Variación de cooperativas por año



Fuente: Supersolidaria; Elaboración Propia

5.2 Metodología

5.2.1 Generalidades del proceso metodológico

El enfoque de la investigación para la elaboración de este trabajo final es cuantitativo, ya que, por definición, se basa en conceptos empíricos medibles que partiendo de los cuerpos teóricos aceptados por la comunidad científica permiten la cuantificación de los fenómenos (Palencia Avendaño, 2013). Dado que se quiere determinar los factores de eficiencia técnica para los dos grupos de cooperativas, el alcance de la investigación es

descriptivo - correlacional. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010) No se descarta que por tratarse de un tema de investigación poco estudiado en Colombia el alcance pueda combinarse con el de tipo exploratorio. Esta investigación es de tipo no experimental²¹, longitudinal o evolutivo²², de panel no balanceado²³.

El posicionamiento epistemológico seleccionado inicialmente parte de revisar los dos extremos planteados por Calventus (2000) frente a investigaciones de tipo cuantitativo y de tipo cualitativo. Es así como el paradigma explicativo-positivista permite orientar esta investigación, fundamentada principalmente, por y para las variables de interés, usando instrumentos formales para recolectar datos de naturaleza cuantitativa. Incluso, algunos autores plantean la posibilidad de estudiar el objeto de investigación desde dos perspectivas diferentes para no percibir la realidad y actuar sobre esta como si estuviera constituida por elementos independientes, sino más bien que sea entendida como una realidad singular que muestra todas las visiones al tiempo (Duque Oliva, 2013).

5.2.2 Fases de la investigación

Grinnell (1997) propone que el enfoque cuantitativo²⁴ de la investigación emplea procesos cuidadosos, metódicos y empíricos en su esfuerzo para generar conocimiento y utiliza, en términos generales, cinco fases similares relacionadas entre sí y descritas a continuación:

1. Llevar a cabo la observación y evaluación de fenómenos.
2. Establecer suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizadas.
3. Demostrar el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento.
4. Revisar tales suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis.
5. Proponer nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar y fundamentar las suposiciones e ideas; o incluso para generar otras.

²¹ Estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos.

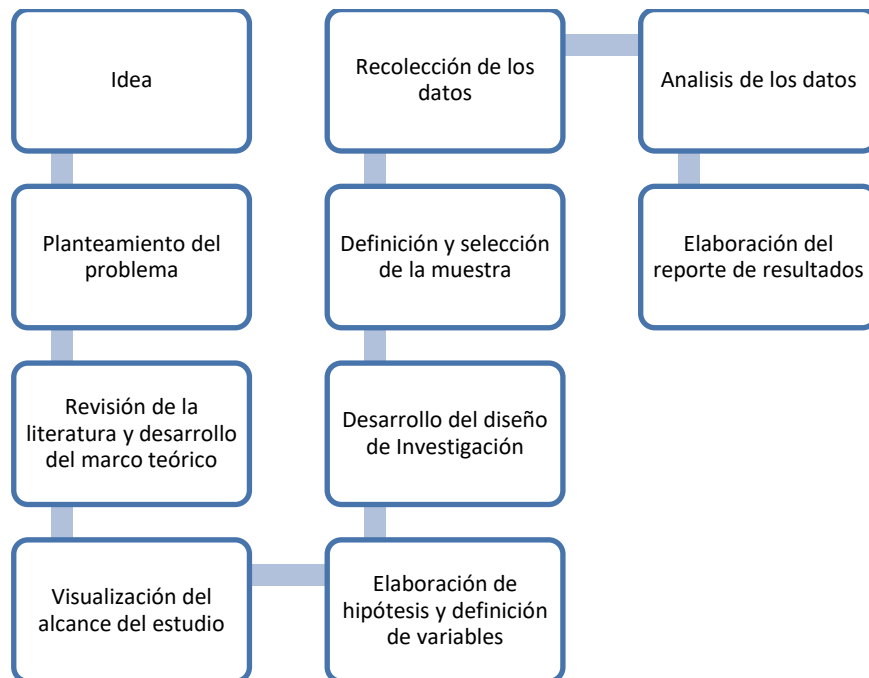
²² Estudios que recaban datos en diferentes puntos del tiempo, para realizar inferencias acerca de la evolución, sus causas y sus efectos (Rosales G., 2010).

²³ Los datos que tenemos tienen la característica de que algunas observaciones de series temporales no están disponibles para algunas observaciones de corte transversal (Rosales G., 2010).

²⁴ También considera el enfoque cualitativo y establece que ambos procesos incluyen las mismas fases.

En el caso específico de investigaciones cuantitativas (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010) también se propone que el diseño metodológico a implementarse contenga 10 faces más concretas que deben direccionar la investigación realizada como se muestra en el siguiente (Gráfico 6).

Gráfico 6. Proceso cuantitativo



Fuente: (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010)

La construcción de la información corresponde a un período de tiempo de 13 años continuos (2003-2015) con lo que se busca evidenciar cambios a través del tiempo, por esta razón se considera un diseño de corte longitudinal (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010). De esta forma se estructuran los lineamientos para dar cumplimiento al desarrollo de los objetivos específicos y finalmente del trabajo final que representará un aporte al conocimiento académico de los sectores analizados.

5.2.3 Entradas y salidas, medición eficiencia

Con el fin de conocer el comportamiento de las diferentes variables de entrada y salida utilizadas, en CMSSA y CTA, se calcularon algunos estadísticos descriptivos (Tabla 10) empleados en el análisis del periodo 2003 – 2015. Es posible evidenciar como los valores

de la desviación estándar indican que los datos están distribuidos en un rango amplio, demostrando la gran diversidad que presentan entre sí las DMUs que conforman la población. Este resultado se podrá evidenciar de la misma forma en las diferencias halladas en la distribución de intervalos de las cooperativas eficientes.

Tabla 10. Estadísticos descriptivos entradas y salidas 2003-2015

<i>Tipo</i>	<i>Variable</i>	<i>Media</i>	<i>Mediana</i>	<i>Desviación estándar</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
CTA	#Asoc	84,12	43	174,36	1	4424
	#Empl	10,65	4	56,46	1	1407
	\$Gadm	419.152.697,15	134.674.118,94	773.627.073,50	86.355,00	9.053.490.645,28
	\$Csoc	73.767.021,47	23.333.399,64	232.183.943,77	511.974,00	3.224.232.539,49
	\$lope	1.629.432.793,53	532.198.356,97	6.669.459.816,60	136.986,00	190.513.080.908,34
	\$ExcO	710.987.204,22	225.005.653,64	1.341.476.292,21	-159.236.849,64	15.497.824.026,27
CMSSA	#Asoc	330,38	52,00	65,51	1,00	8970,00
	#Empl	22,02	3,50	1.627.685.257,85	1,00	959,00
	\$Gadm	612.569.154,05	115.615.230,90	2.799.169.213,81	159.817,00	19.404.750.810,51
	\$Csoc	955.713.469,58	113.316.641,93	45.621.762.970,85	432.713,11	26.947.032.140,39
	\$lope	17.905.132.007,14	696.232.666,56	4.655.664.410,98	406.355,00	502.155.398.401,83
	\$ExcO	1.513.339.453,45	169.772.901,82	65,51	-487.162.682,05	58.539.887.535,27

Fuente: Supersolidaria; Elaboración Propia

Para aplicar la metodología DEA se establecieron cuatro modelos posibles para cada tipo de cooperativa estudiada (Tabla 11). En total se tomaron seis variables tanto numéricas como financieras. Las variables financieras fueron deflactadas utilizando el índice de precios del productor para el sector de agricultura, ganadería y pesca con base diciembre año 2014. La elección de la matriz de variables se realizó considerando la estrecha relación con el propósito fundamental para el que fueron creadas las cooperativas²⁵ y el cual fue definido en los primeros capítulos de este trabajo.

Adicionalmente, el artículo 4 de la ley 79 establece que este tipo de organizaciones son asociativas y no tienen ánimo de lucro, cuando cumplen los siguientes requisitos: “Que establezca la irrepartibilidad de las reservas sociales y en caso de liquidación, la del remanente patrimonial. Y que destinen sus excedentes a la prestación de servicios de carácter social, al crecimiento de sus reservas y fondos, y a reintegrar a sus asociados

²⁵ Ley 79 de 1988, y Ley 454 de 1998.

parte de estos en proporción al uso de los servicios o a la participación en el trabajo de la empresa, sin perjuicio de amortizar los aportes y conservarlos en su valor real”

Tabla 11. Variables y modelos DEA

TIPO	MULTIACTIVAS				COOPERATIVAS			
MODELO	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
ENTRADA-1	#Asoc	#Asoc	#Asoc		#Asoc	#Asoc	#Asoc	
ENTRADA-2	#Empl	#Empl	#Empl	#Empl	#Empl	#Empl	#Empl	#Empl
ENTRADA-3	\$GAdm	\$GAdm	\$GAdm	\$GAdm	\$GAdm	\$GAdm	\$GAdm	\$GAdm
ENTRADA-4	\$CSoc				\$CSoc			
ENTRADA-5	\$IOpe	\$IOpe	\$IOpe	\$IOpe	\$IOpe	\$IOpe	\$IOpe	\$IOpe
SALIDA-6		\$CSoc	\$CSoc	\$CSoc		\$CSoc	\$CSoc	\$CSoc
SALIDA-7	\$ExcO		\$ExcO		\$ExcO		\$ExcO	
SALIDA-8				#Asoc				#Asoc

Elaboración Propia

Expuesto lo anterior, la selección de entradas y salidas sigue la literatura sobre el tema. Se consideran las variables disponibles durante todo el período de estudio y que adicionalmente, son iguales en los dos tipos de cooperativas para cada uno de los modelos:

1. Número de asociados (#Asoc)

Tienen la calidad de asociados de una cooperativa las personas que, habiendo suscrito el Acta de Constitución, o las que posteriormente hayan sido admitidas como tales y se han adherido voluntariamente, permanecen asociadas y se encuentren debidamente inscritas en el registro social (Ley 454 de 1998).

2. Número de empleados (#Empl)

El número de trabajadores: esta variable permite determinar el grado de dependencia de la industria del factor trabajo, así como su contribución real a la producción. (Rodríguez-Luna, 2012)

3. Gastos de Administración (\$GAdm)

Se puede considerar un input básico para el desarrollo de los diferentes proyectos de cualquier organización. Pero a pesar de que es una variable habitualmente

incluida en la determinación de la eficiencia, debe utilizarse con precaución ya que por la informalidad de algunas organizaciones puede no reflejar una valoración real en el total de la cuenta de resultados (José, Nieves, & Bernardino, 2017).

4. Capital Social (\$CSoc)

Cuyo propósito consiste en preservar las aportaciones de los asociados y obtener una rentabilidad adicional mediante dividendos. Por tanto, el capital social en este tipo de organizaciones se diferencia del capital de las organizaciones mercantiles principalmente por la ausencia de títulos de propiedad-control (Gómez, 2003) que puedan ser enajenados, cedidos o intercambiados, o de los que se espera algún tipo de contraprestación económica en el caso de que la organización cesara en sus actividades y fuese objeto de liquidación (Gómez, 2003) (José, Nieves, & Bernardino, 2017).

5. Ingresos Operacionales (\$IOpe)

Algunos autores plantean los ingresos como determinantes del número de servicios que se pueden prestar, por lo que los configuran como una entrada, ya que parten de que los ingresos determinan la cantidad de actuaciones que puede realizar una fundación (Martínez Franco & Guzmán Raja, 2014).

6. Excedentes Operacionales (\$ExcO)

Debe entenderse como el resultado financiero de la organización generado por las actividades principales que desarrolla y a diferencia de las empresas comerciales, este resultado persigue los siguientes objetivos: ofrecer planificación en las actividades que desarrolla la organización, posibilitar el control y gestión, y calcular la proyección de los resultados suponiendo que el nivel de ingresos es suficiente para financiar los gastos (Vela Bargues & Arnau Paradis, 1995).

5.2.4 Descripción metodología DEA modelo de dos etapas

Este trabajo abordará la metodología DEA en dos etapas para procesar los datos obtenidos para cada grupo de cooperativas del sector agrícola clasificadas en la sección A del CIU. A continuación, se presenta una breve descripción del fundamento matemático de eficiencia, planteado inicialmente por Farrel (1957), posteriormente convertido por

Charnes, Cooper, & Rhodes (1978) en la base de lo que hoy se conoce como DEA, mejorado (Banker, Charnes, & Cooper, 1989) y finalmente diseñado en dos etapas para ajustar las operaciones que simplifican los índices de eficiencia (Chen, Cook, Li, & Zhu, 2009), (Avkiran & Rowlands, 2008). “La principal ventaja de un modelo en dos etapas es la sencillez, ya que permite utilizar como variable dependiente los índices de eficiencia obtenidos en la primera etapa” (Melgarejo, 2008, pág. 210) y luego obtener los factores determinantes de eficiencia en la segunda etapa utilizando la regresión de los puntajes de eficiencia en un conjunto de variables explicativas (Latruffe, Davidova, & Balcombe, 2007, pág. 184).

Para que una DMU incremente el índice de eficiencia y se acerque a la frontera eficiente²⁶ se deben considerar tres posibilidades: 1) Aumentar la cantidad de salidas o productos manteniendo fijas las cantidades de entradas o insumos utilizados, 2) Mantener constante el nivel de insumos o entradas y aumentar la cantidad de salidas o productos, y por último el que quizás representa mayor dificultad dada su complejidad 3) Modificar simultáneamente las entradas y salidas (González Parra, 2010, pág. 48).

En la primera etapa, la metodología DEA considera alternativas de programación lineal para construir una frontera eficiente asumiendo rendimientos a escala constante, modelo CCR, (Charnes, Cooper, & Rhodes) determinado por una orientación a las entradas (CCR-I) lo que significa identificar la mayor reducción radial de los consumos de entradas para obtener un nivel adecuado de salidas o fijar una orientación a las salidas (CCR-O) que determina la máxima expansión radial de salidas a partir de un determinado nivel asumido de consumo de entradas. (Cooper, Seiford, & Tone, 2006, pág. 70) (Martínez Franco & Guzmán Raja, 2014, pág. 51)

La eficiencia técnica bajo el modelo de CCR-I, se resuelve matemáticamente considerando:

$$ET_{CCR} = \text{Min. } \phi_z$$

Sujeto a:

²⁶ La frontera de la eficiencia es la línea derivada del dato o grupo de datos más eficientes y representa un estándar de rendimiento superior (Cooper, Seiford, & Tone, 2006, pág. 37).

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} + S^0 = \theta_z X_{iz} \quad i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j X_{rj} - S^i = Y_{rz} \quad r = 1, \dots, p$$

$$\theta_z \geq 0; \lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

Para minimizar la alteración asociada a la medición de la eficiencia en DMUs sesgadas por ineficiencias de escala, y dado que el anterior modelo únicamente considera rendimientos a escala constantes, Banker, Charnes, & Cooper, (1989) propusieron otro modelo denominado BCC considerando rendimientos a escalas variables y la siguiente restricción adicional:

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

El valor de θ_z puede adquirir un valor entre 0 y 1, pero se considera eficiente solamente si la DMU es igual a 1, de lo contrario se considera ineficiente.

Después de conocer el nivel de eficiencia determinado para cada año en las CTA y en las CMSSA en la parte final de este trabajo de investigación se aplica el modelo en dos etapas.

Este enfoque consiste en investigar la relación entre los índices de eficiencia y las diferentes variables de optimización (Tabla 12) utilizadas en su obtención (Singh, Dey, Rabbani, Sudhakaran, & Thapa, 2009, pág. 186). El modelo realiza una breve descripción de sus atributos y el soporte conceptual hallado en bibliografía de consulta.

Para conocer los factores determinantes de eficiencia técnica (Rezitis & Kalantzi, 2016, pág. 257). Y en la segunda etapa se consideró la metodología de Chen, Cook, Li, & Zhu, (2009, pág. 1171) explicada de forma resumida como sigue:

El modelo de una etapa consideraba inicialmente DMU_j ($j = 1, 2, 3, \dots, n$) en donde cada DMU tenía m entradas y D salidas. Las salidas D en la primera etapa se convierten en las entradas de la segunda etapa y se conocen como medidas intermedias. Para la segunda

etapa los resultados serán Y_{rj} , ($r = 1, 2, 3, \dots, s$), basado en el modelo CRS de Charnes, Cooper & Rhodes (1978). Así las cosas, el modelo en dos etapas se puede definir como:

$$w_1 \cdot \frac{\sum_{d=1}^D n_d z_{dj_0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij_0}} + w_2 \cdot \frac{\sum_{r=1}^S u_r y_{rj_0}}{\sum_{d=1}^D n_d z_{dj_0}}$$

En donde w_1 y w_2 son pesos predeterminados tales que $w_1 + w_2 = 1$. Estos pesos no son variables de optimización, sino más bien son funciones de las variables de optimización. Por lo tanto, para resolver el problema derivado de los índices de eficiencia en un proceso lógico se formularía de la siguiente forma:

$$\max \left[w_1 \cdot \frac{\sum_{d=1}^D n_d z_{dj_0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij_0}} + w_2 \cdot \frac{\sum_{r=1}^S u_r y_{rj_0}}{\sum_{d=1}^D n_d z_{dj_0}} \right]$$

Sujeto a:

$$\frac{\sum_{d=1}^D n_d z_{dj_0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij_0}} \leq 1$$

$$\frac{\sum_{r=1}^S u_r y_{rj_0}}{\sum_{d=1}^D n_d z_{dj_0}} \leq 1$$

$$n_d, u_r, v_i > 0, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

El DEA en una y dos etapas, al tratarse de un modelo matemático para determinar una estimación de eficiencia aplicable en diferentes tipos de organizaciones, puede ser utilizado de forma correcta si adicionalmente se conservan los criterios básicos en su formulación. Se sugiere consultar los siguientes autores para profundizar en la metodología (Charnes, Cooper, & Rhodes, 1981), (Wilson, 1993), (Chen, Cook, Li, & Zhu, 2009), (Rodríguez Lozano, 1998), (Simar & Wilson, 2007), (Eling & Luhnén, 2010) y (González Parra, 2010).

Tabla 12. Factores de los determinantes

No.	Nombre	Descripción
1.	GAdmon	<i>Gestión de los administradores en la asignación de los recursos en las cooperativas del sector agrícola en Colombia genera resultados eficientes.</i> Gestión Eficiente = 1 Gestión ineficiente = 0
2.	InAsoc	<i>El incremento en el número de asociados a una cooperativa es directamente proporcional a la eficiencia de la cooperativa</i> El número de asociados incide en la eficiencia= 1 El número de asociados NO incide en la eficiencia = 0
3.	TCoop	<i>El tamaño de una cooperativa que desarrolla actividades agrícolas tiene relación directa con la eficiencia técnica de la cooperativa.</i> El tamaño de la cooperativa incide en la eficiencia=1 El tamaño de la cooperativa NO incide en la eficiencia = 0
4.	Manef	<i>Las cooperativas que son eficientes mantienen el nivel de eficiencia en los períodos siguientes.</i> Mantiene el nivel de eficiencia=1 NO mantiene el nivel de eficiencia = 0

Elaboración Propia, considerando trabajos de (Lechuga, 2003), (Zabala, 2016), (De Moura Costa, Chaddad, & Furquim de Azevedo, 2013), (Zheng, Wang, & Awokuse, 2012) y (Masa Lorenzo, Iturrioz del Campo, & Martín López, 2016)

La primera variable presenta un componente especial dado que hace parte del planteamiento inicial expresado como objetivo específico. Es sin duda un factor estratégico que se debe tener en cuenta en la gestión de este tipo de organizaciones. El autor Lechuga (2003) va más allá al sostener que los directivos pueden generar el éxito o fracaso de las empresas y no existen buenas o malas organizaciones, sino buenos o malos dirigentes, puesto que sobre ellos recae la responsabilidad de sus decisiones erróneas, pero las implicaciones y consecuencias los sufre la organización. (Lechuga, 2003, pág. 238). Uno de los graves problemas que han tenido las cooperativas está en las consecuencias por la mala gestión de sus directivos y la mayoría ha desaparecido por fraudes, deshonestidad, entre otros factores, lo que refleja pocas capacidades administrativas (Zabala, 2016).

Concretamente para este trabajo se considera a los administradores, entendidos como las personas o la persona, que con sus decisiones pueden beneficiar o por el contrario perjudicar la gestión de las cooperativas modificando directa o indirectamente variables como Número de empleados (#Empl), Gastos de Administración (\$GAdm) e Ingresos Operacionales (\$IOpe). Un estudio realizado por de Moura Costa, Chaddad, & Furquim de

Azevedo (2013) sugiere que los asociados como controlantes gestionan acertadamente las cooperativas y por esta razón los índices de gobernanza corporativa aún son bajos, frente a organizaciones que ceden el control a un administrador externo. El capítulo final expone el resultado para considerar o no la gestión de los directivos como un factor determinante de eficiencia.

Las siguientes variables representan una síntesis pertinente en varias direcciones para conocer si se constituyen como factores determinantes o no de los resultados de eficiencia. En ese sentido, se consideró el incremento en el número de asociados como posible factor determinante ya que, en el trabajo de Zheng, Wang, & Awokuse (2012, pág. 183) el resultado fue asociado exitosamente con esta variable. Una investigación realizada por Masa, Iturrioz, & Martín (2016, pág. 101) recoge los aportes de investigaciones previas que abordan el tamaño de la organización con resultados contradictorios, pues hay autores que sostienen la relación inversa del tamaño y la probabilidad de fracaso de las cooperativas (mayor tamaño, menor riesgo) y también quienes afirman que no existe una relación directa, creciente o decreciente, entre la eficiencia y la dimensión de la organización.

6.Resultados del análisis de la eficiencia

6.1 Etapa 1

El propósito fundamental de este capítulo es evidenciar los resultados hallados sustentándolos debidamente con el análisis del modelo de eficiencia DEA en dos etapas aplicado para cada grupo de organizaciones cooperativas del sector agrícola. Inicialmente se abordarán los resultados encontrados en la etapa preliminar de la investigación y se construirán las bases argumentativas que moldean el desarrollo de los objetivos propuestos para este trabajo.

La aplicación de la metodología DEA se efectuó mediante la utilización del software Efficiency Measurement System, EMS, Versión 1.3. Primero, se definieron las DMUs tomando los números de identificación tributaria, NIT, correspondientes a cada grupo de cooperativas del sector agrícola. Para todos los 13 años, los datos se procesaron considerando dos posibilidades: rendimientos a escalas variables con fundamento en el modelo BBC y rendimientos a escalas constantes en el modelo CCR. Los resultados alcanzados en la primera parte y dada la extensión de estos se presentan de forma resumida a continuación: (Tablas 13 y 14).

Inicialmente se determinó el número de CMSSA eficientes por año y por modelo, considerando por cada modelo orientación a las entradas, CRS, y orientación a las salidas VRS. Se considera la representación porcentual en ambos grupos advirtiendo que la población es diferente para cada uno. A continuación, se presenta una breve contextualización primero bajo orientación CRS, es decir, maximizando las variables de entrada y manteniendo constante las variables de salida, y posteriormente la orientación VRS considerando lo opuesto (Max. de salidas con entradas constantes).

Tabla 13. CMSSA eficientes por año

AÑO		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
TOTAL DMUS		79	70	76	69	71	67	57	54	55	51	56	57	42	
COOPERATIVAS MULTIACTIVAS SIN SECCIÓN DE AHORRO	Modelo 1	CRS	30	32	30	32	30	28	28	25	28	24	31	30	24
		VRS	38%	46%	39%	46%	42%	42%	49%	46%	51%	47%	55%	53%	57%
	Modelo 2	CRS	62	39	26	26	21	20	29	18	27	22	21	25	12
		VRS	78%	56%	34%	38%	30%	30%	51%	33%	49%	43%	38%	44%	29%
	Modelo 3	CRS	20	15	8	10	8	4	8	7	6	5	5	7	3
		VRS	25%	21%	11%	14%	11%	6%	14%	13%	11%	10%	9%	12%	7%
	Modelo 4	CRS	19	17	23	19	18	12	22	14	16	15	13	13	9
		VRS	24%	24%	30%	28%	25%	18%	39%	26%	29%	29%	23%	23%	21%
	Modelo 5	CRS	26	19	13	13	11	9	13	13	13	10	7	10	5
		VRS	33%	27%	17%	19%	15%	13%	23%	24%	24%	20%	13%	18%	12%
	Modelo 6	CRS	24	29	31	25	21	18	22	20	22	21	16	15	7
		VRS	30%	41%	41%	36%	30%	27%	39%	37%	40%	41%	29%	26%	17%
	Modelo 7	CRS	21	1	7	7	9	7	9	6	5	7	4	8	6
		VRS	27%	1%	9%	10%	13%	10%	16%	11%	9%	14%	7%	14%	14%
	Modelo 8	CRS	19	24	17	13	15	13	18	10	15	14	12	16	11
		VRS	24%	34%	22%	19%	21%	19%	32%	19%	27%	27%	21%	28%	26%

Fuente, Software Efficiency Measurement System, Elaboración propia

Considerando que se pueden optimizar las variables de entrada (#Asoc, #Empl, \$GAdm, \$CSoc, \$IOpe) para garantizar los mismos resultados (\$ExcO), la tendencia del primer modelo se incrementa gradualmente por cada año, a pesar de que el número de DMUs decrece. En otras palabras, se presentaron dos fenómenos en este primer análisis. El número de CMSSA disminuyó considerablemente a lo largo de los trece años, pero durante cada año mejoro el número de CMSSA eficientes y para reflejar estos resultados debió optimizar de alguna forma la incidencia sobre el número de asociados o el número de empleados o también ajustando sus gastos y mejorando sus ingresos. En esta misma línea, estudios previos sugieren que organizaciones similares, en promedio, alcanzan puntajes de eficiencia técnica elevados, y por lo tanto que pueden optimizar los insumos mientras dejan inalterados los niveles de producción (Guesmi & Serra, 2015, pág. 712).

Al revisar las mismas variables en este modelo, pero con orientación contraria es decir manteniendo constante el #Asoc, #Empl, \$GAdm, etc. y optimizando los resultados (\$ExcO), el resultado cambia levemente ya que en la medida que disminuye el número de DMU, la tendencia de CMSSA eficientes es constante, pero presenta picos considerables. Por ejemplo, en 2003, el 78% de las CMSSA eran eficientes mejorando sus resultados, con los mismos recursos, pero en 2015 solamente el 29% de las CMSSA fueron eficientes considerando sus resultados.

El segundo modelo considera menos variables de entrada (#Asoc, #Empl, \$GAdm, \$IOpe) y asume una única variable de salida (\$CSoc). Acogiendo la evidencia presentada por Rodríguez-Luna (2012, pág. 16) quien sostiene que, “a mayores niveles de capital, mayores niveles de producción” y manteniendo la misma lógica del primer modelo, se observa lo siguiente:

- i. Orientación CRS, el número de CMSSA eficientes disminuye y es menor al número de CMSSA eficientes del primer modelo, aunque la tendencia es constante durante el mayor número de años en 2015 es del 7%, mientras que en 2003 era el 25%. Esto significa que no fue posible mantener el mismo capital social de las CMSSA optimizando los recursos durante los trece años, por el contrario, la incidencia en la administración de los recursos fue deficiente.
- ii. Orientación VRS, hay un mayor número de CMSSA eficientes y la tendencia es constante durante todo el período, el mayor rango de eficiencia se registra en 2009 con 39% y el menor se registra un año antes con el 18%. Básicamente se puede inferir que ha sido posible mejorar el capital social en algunos años (2005, 2009, 2011) y mantenerlo o incluso disminuirlo en los otros al no alterar los recursos como #Asoc o \$GAdm. Si bien estos hallazgos no confirman la evidencia de investigaciones previas al sugerir que, a mayor capital, mayor productividad (Rodríguez-Luna, 2012), se debe considerar que el Capital Social si representa una variable importante en los estimativos de eficiencia técnica

Para el tercer modelo se consideraron como entradas (#Asoc, #Empl, \$GAdm, \$IOpe) y como salidas dos variables (\$CSoc y \$ExcO):

- i. Orientación CRS, la tendencia de las CMSSA eficientes utilizando una variable de salida más (\$ExcO) frente a las utilizadas también en el segundo modelo es constante y decreciente pero levemente mejor si se compara, lo cual refleja una incidencia positiva de los excedentes operacionales. Es decir, a diferencia del segundo modelo, en el tercer modelo hay un mayor número de CMSSA eficientes si se incluye como salida otra variable financiera.
- ii. Orientación VRS, sucede lo mismo en esta orientación. Al igual que en el segundo modelo la inclusión de los excedentes de operación como variable de salida, tiene una incidencia positiva en el número de CMSSA eficientes. En otras palabras, con un abanico de posibilidades mayor, también es mayor el número de CMSSA que se catalogan como eficientes.

El cuarto modelo es similar al segundo, pero utiliza las variables de otra forma ya que toma (#Empl, \$GAdm, \$IOpe) como entrada y (#Asoc y \$CSoc) como salida.

- i. Orientación CRS, el número de CMSSA eficientes disminuye, pero a diferencia del segundo modelo la variación se mantiene constante dado que el número de DMUs también disminuye. Esto puede significar que durante los trece años el capital social junto con el número de asociados se mantuvo constante optimizando recursos como el número de empleados, los gastos de administración y los ingresos operacionales.
- ii. Orientación VRS, al igual que en el segundo modelo hay un mayor número de CMSSA eficientes y la tendencia es constante durante todo el período. Básicamente se puede inferir que ha sido posible mejorar el capital social y el número de asociados, manteniendo inalterados los recursos como el número de empleados, los gastos de administración y los ingresos operacionales.

Resumiendo, el primer modelo es el que genera mayor número de CMSSA eficientes en promedio simple: el 47% de las CMSSA es eficiente. Los otros tres modelos generan porcentajes muy bajos de organizaciones eficientes. Esto se explica por la forma como son tomadas las variables de entrada y salida en cada modelo. La variable que mayor influencia puede generar y puede explicar en parte estas diferencias es el capital social

(Rodríguez-Luna, 2012) de las cooperativas (Tabla 13). Al considerar la orientación CRS del modelo la tendencia del número de CMSSA es creciente, pero en el caso de la orientación VRS es decreciente, es decir hay un mayor número de CMSSA eficientes optimizando las variables de entrada (#Asoc, #Empl, \$GAdm, \$CSoc, \$IOpe) para garantizar los mismos resultados (\$ExcO). Un claro aporte a estos resultados se enmarca en la investigación de Cabo & Rebelo (2012, pág. 356), quienes también asocian variables como el porcentaje de gastos y los resultados en la eficiencia de cooperativas de agricultura.

Tabla 14. CTA eficientes por año

AÑO	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015		
TOTAL DMUS	208	253	309	321	333	325	328	304	227	119	65	31	30		
COOPERATIVAS DE TRABAJO ASOCIADO	Modelo 5	CRS	41	48	38	35	51	84	51	53	40	24	21	11	10
		VRS	20%	19%	12%	11%	15%	26%	16%	17%	18%	20%	32%	35%	33%
	Modelo 6	CRS	189	223	306	317	295	275	289	254	203	89	56	8	12
		VRS	91%	88%	99%	99%	89%	85%	88%	84%	89%	75%	86%	26%	40%
	Modelo 7	CRS	134	25	182	140	175	123	286	273	78	31	26	9	21
		VRS	64%	10%	59%	44%	53%	38%	87%	90%	34%	26%	40%	29%	70%
	Modelo 8	CRS	10	22	26	21	16	18	9	10	20	23	41	9	9
		VRS	5%	9%	8%	7%	5%	6%	3%	3%	9%	19%	63%	29%	30%
	Modelo 9	CRS	22	75	113	123	182	137	191	239	73	45	22	9	23
		VRS	11%	30%	37%	38%	55%	42%	58%	79%	32%	38%	34%	29%	77%
	Modelo 10	CRS	26	44	38	89	45	33	94	18	29	30	21	11	11
		VRS	13%	17%	12%	28%	14%	10%	29%	6%	13%	25%	32%	35%	37%
Modelo 11	CRS	75	155	33	3	1	3	111	1	1	70	5	13	8	
	VRS	36%	61%	11%	1%	0%	1%	34%	0%	0%	59%	8%	42%	27%	
Modelo 12	CRS	7	24	23	23	18	19	17	11	18	67	17	10	7	
	VRS	3%	9%	7%	7%	5%	6%	5%	4%	8%	56%	26%	32%	23%	

Fuente, Software Efficiency Measurement System, Elaboración Propia

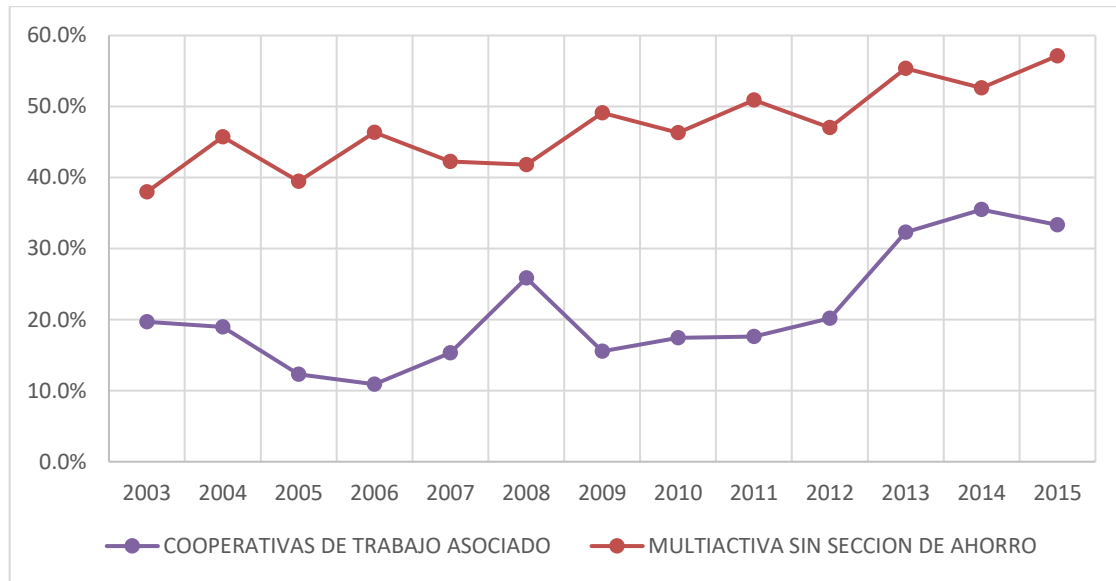
De otra parte, el número de CTA eficientes por año y por modelo (Tabla 14) se define utilizando el mismo criterio aplicado a las CMSSA. Inicialmente se puede concluir, que en el caso de las CTA la diferencia en la orientación es significativa dado que, sí se considera orientación a las entradas CRS el número de CTA eficientes en promedio

simple para el primer modelo (No 5 para diferenciarlo de las CMSSA) es del 21%, mientras que con orientación VRS en promedio el 80% de las CTA era eficiente. Se concluye que manteniendo constante el #Asoc, #Empl, \$GAdm, etc. y optimizando los resultados (\$ExcO) hay más CTA eficientes.

Revisando la tendencia del primer modelo con orientación CRS se incrementa gradualmente por cada año, a pesar de que el número de DMUs decrece dramáticamente (en 2003 había 208 DMUs y en 2015 solamente 30). En otras palabras, el número de CTA disminuyó durante los trece años, pero durante cada año mejoró levemente el número de CTA eficientes y para reflejar estos resultados debió optimizar de alguna forma la incidencia sobre el número de asociados o el número de empleados o también ajustando sus gastos y mejorando sus ingresos. Al revisar la tendencia con orientación VRS, el resultado cambia considerablemente y se observa una relación directamente proporcional ya que en la medida que disminuye el número de DMUs la tendencia de CTA eficientes también disminuye.

Por otra parte, es conveniente entender el comportamiento que han tenido las CMSSA y las CTA (Gráfico 7) para el modelo 1. Con orientación CRS se observa que las CMSSA tienen un mayor número de cooperativas eficientes, si bien durante la mayoría de los años el comportamiento es constante y tiene muy pocas variaciones. Como ya se ha resaltado, el número de cooperativas ha disminuido y la tendencia es positiva, lo que representa una mejora considerable entendida como la especialización de las cooperativas dado que cada vez son más las que se consideran eficientes. La tendencia en las CTA es muy similar, aunque se observa que el porcentaje de CTA eficientes es menos de la mitad de las CMSSA.

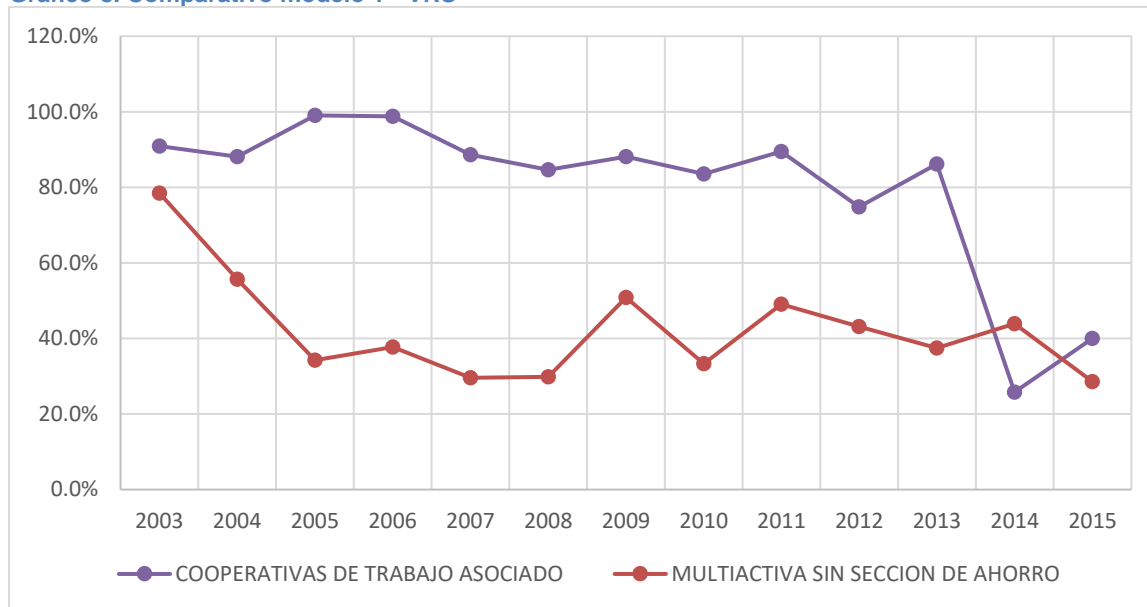
Gráfico 7. Comparativo modelo 1 - CRS



Fuente, Software Efficiency Measurement System, Elaboración Propia

Considerando el mismo modelo, pero con orientación VRS se presentan cambios considerables (Gráfico 8). En los dos casos, CMSSA y CTA, inicialmente hay un alto porcentaje de cooperativas eficientes, pero gradualmente se observa una tendencia negativa, culminando con niveles muy bajos representados en el número de cooperativas eficientes. Los gráficos de los siguientes modelos se pueden encontrar como anexos de este trabajo. Las diferencias entre los puntajes CRS y VRS se deben a ineficiencias de escala. Esto corrobora Guesmi & Serra, (2015) dado que, aproximadamente la mitad de las cooperativas no están operando en su escala óptima.

Gráfico 8. Comparativo modelo 1 - VRS



Fuente, Software Efficiency Measurement System, Elaboración Propia

En el desarrollo del tercer objetivo específico se contempló como una de las actividades para el cumplimiento del objetivo, determinar si durante el mismo horizonte de tiempo era posible vincular el comportamiento de los ciclos de la economía colombiana con el comportamiento de los índices de eficiencia hallados para las CMSSA y las CTA.

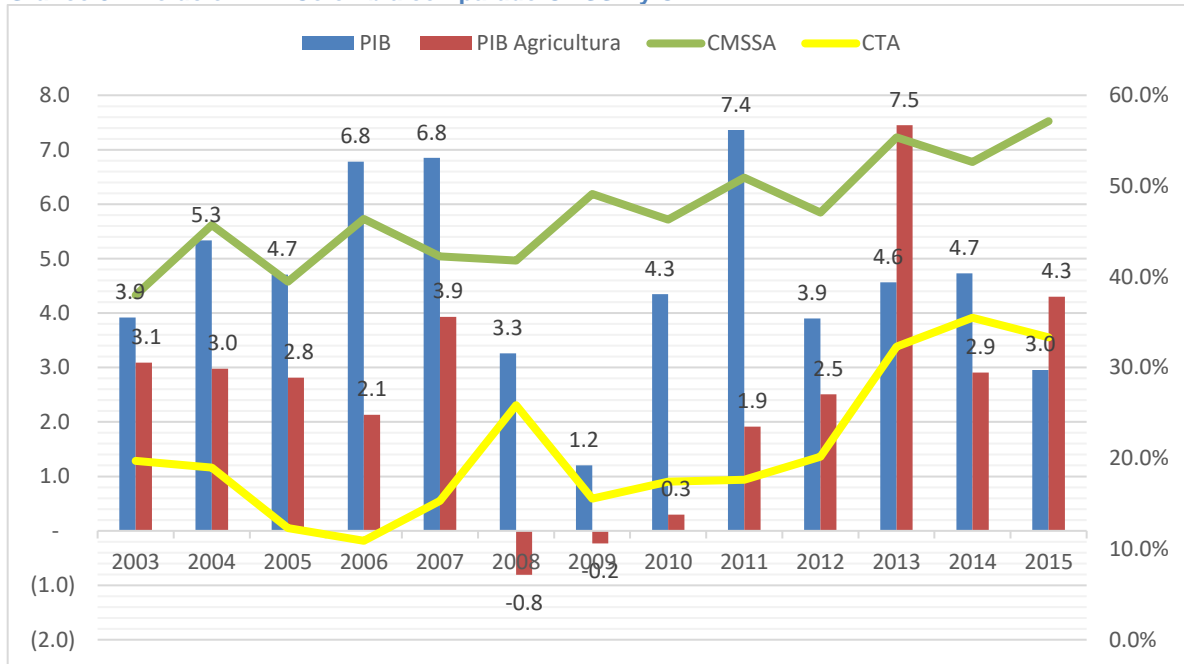
Utilizando las variaciones del PIB nacional y del PIB del sector agrícola como fuentes macroeconómicas se pudo evidenciar gráficamente (Gráfico 9) que, durante los trece años, 2003 – 2015, se presentaron variaciones significativas asociadas con el ciclo económico (Avella & Fergusson, 2004). Partiendo de esta premisa y sin ningún soporte estadístico, solamente basado en un supuesto empírico que se fundamenta en el comportamiento gráfico de cuatro variables en el que se compara su evolución, se puede inferir lo siguiente:

1. Las variaciones en los índices de eficiencia de las CMSSA no reflejan un patrón de comportamiento similar al del ciclo económico colombiano en ese mismo período, por el contrario, durante los años 2008 y 2009 es posible ver una etapa de recesión en la economía nacional y una fuerte contracción del PIB agrícola. Pero

los índices de eficiencia para ese grupo de cooperativas se mantienen constantes y con una tendencia positiva.

- La tendencia en los índices de eficiencia de las CTA es similar al ciclo económico y si bien presenta un tiempo de rezago y no están estrechamente relacionados, si muestran puntos similares en algunos años. Por ejemplo, en 2008 con la caída del PIB nacional y el PIB agrícola se ve también una caída en los índices de las CTA, y en 2010 cuando se evidencia una recuperación del ciclo, también se puede observar como mejoran los índices.

Gráfico 9. Evolución PIB Colombia comparado CMSSA y CTA



Fuente, Software Efficiency Measurement System, Elaboración Propia

6.2 Etapa 2

Los resultados presentados inicialmente sobre eficiencia en dos grupos de cooperativas del sector agrícola permiten conocer los índices de eficiencia, traducidos como el número de cooperativas eficientes por año en el período de tiempo estudiado. Pero el objetivo general de este trabajo busca identificar cuáles son los factores determinantes de eficiencia y una vez conocidos estos factores validar si son constantes durante el período

2003 – 2015, o si por el contrario se han presentado variaciones significativas, identificando cuáles variables de optimización pueden incidir de forma directa en los índices de eficiencia.

Por otra parte, los resultados obtenidos en este capítulo sirven para generar conocimiento del sector cooperativo colombiano que desarrolla actividades agrícolas y adicionalmente aporta recomendaciones a las cooperativas agrícolas que les permitan mejorar la gestión y los niveles actuales de desempeño. Lo anterior sin duda propenderá por una mayor competitividad de los agricultores frente a los retos del sector en los próximos años.

Tabla 15. Factores determinantes de la eficiencia CMSSA 2003–2015

CMSSA

Variable	GAdmon		InAsoc		TCoop		Manef	
	Índice	error	Índice	error	Índice	error	Índice	error
AÑO								
2003	0,002246	0,0610	0,016389	0,0411	-0,0058284	0,0515	-0,00001533	0,1109
2004	0,000346	0,0797	0,013943	0,0427	-0,0038384	0,0556	-0,00003313	0,1032
2005	0,002246	0,0610	0,017857	0,0403	-0,0051258	0,0527	-0,00002569	0,1057
2006	0,001046	0,0686	0,014922	0,0420	-0,0019864	0,0622	-0,00006277	0,0968
2007	0,001246	0,0669	0,015900	0,0414	-0,0053887	0,0522	-0,00002444	0,1062
2008	0,000646	0,0734	0,014922	0,0420	-0,0023858	0,0604	-0,00006283	0,0968
2009	-0,000554	0,0750	0,011252	0,0449	-0,0053174	0,0524	-0,00005016	0,0990
2010	-0,000754	0,0719	0,011252	0,0449	-0,0019901	0,0622	-0,00003619	0,1023
2011	-0,000954	0,0696	0,011008	0,0451	-0,0013099	0,0664	-0,00004065	0,1011
2012	-0,000654	0,0733	0,011008	0,0451	-0,0055223	0,0520	-0,00003961	0,1014
2013	-0,001154	0,0676	0,010518	0,0455	-0,0027809	0,0588	-0,00003527	0,1025
2014	-0,000554	0,0750	0,010763	0,0453	-0,0034786	0,0566	-0,00005730	0,0977
2015	-0,003154	0,0576	0,006115	0,0510	-0,006349	0,0506	-0,00005142	0,0988

Fuente, Software Efficiency Measurement System, Elaboración Propia
95% Bootstrap intervalos de confianza
Nivel de significancia 5%

Utilizando la metodología del modelo DEA en dos etapas, explicada en el capítulo 5 de este trabajo, primero se generaron los índices de eficiencia y posteriormente estos índices fueron considerados en el nuevo modelo para ser aplicados a las variables de optimización. El resultado de optimizar estas cuatro variables sirve para contrastar los resultados con investigaciones similares aplicadas a organizaciones iguales o que también consideraron un modelo en dos etapas después de conocer la eficiencia técnica y

que adicionalmente se desempeñan en actividades del sector agrícola. A continuación, se presenta en síntesis cada variable y el resultado obtenido.

GAdmon: La gestión de los administradores en la asignación de los recursos en las CMSSA del sector agrícola en Colombia genera resultados eficientes. En el caso de las CMSSA el índice reveló que desde el año 2003 y hasta el año 2008 sí podía considerarse como factor determinante de eficiencia (Tabla 15), pero desde 2009 y hasta 2015 dejó de ser un factor que incidiera en la eficiencia técnica de este tipo de cooperativa. En el caso de las CTA el índice permanece más tiempo positivo hasta 2012 y desde el año siguiente esta variable deja de ser un factor determinante (Tabla 15).

En esta misma línea el trabajo de Latruffe, Davidova, & Balcombe, (2007) anticipaba influencia negativa sobre la eficiencia en el uso reducido de mano de obra, pero Rodríguez-Luna (2012) no consideraba el factor laboral como factor determinante, sin embargo sí consideraba el factor capital y el consumo como determinantes de eficiencia. En este sentido, Melgarejo-Mojica, (2014) expone las variables sobre las cuales los administradores de las cooperativas toman decisiones para orientar el éxito o el fracaso de las cooperativas entre las cuales está la incorporación o desvinculación de empleados, la promoción y participación de asociados y la gestión financiera. El resultado de estas investigaciones se realiza en periodos de tiempo superiores a 5 años, luego es factible confirmar que la gestión de los administradores es un factor determinante de eficiencia en cooperativas del sector agrícola y en el caso puntual de este trabajo resulta determinante para las CTA y para la CMSSA.

InAsoc: El incremento en el número de asociados a una cooperativa es directamente proporcional a la eficiencia de la cooperativa. En el caso de las CMSSA se confirma esta relación claramente dado que el índice es positivo durante los trece años (Tabla 14). Adicionalmente, como se ha mencionado en la exposición de resultados sobre eficiencia de este capítulo, la tendencia en el número de CMSSA eficientes se incrementó gradualmente durante los 13 años (Gráfico 7) y en el caso de las CTA es similar pero el primer año y los tres últimos el índice refleja que no era considerado un factor determinante (Tabla 16). Esto se puede contrastar con las variaciones halladas en el número de CTA eficientes.

TCoop: El tamaño de una cooperativa que desarrolla actividades agrícolas tiene relación directa con la eficiencia técnica de la cooperativa. Los resultados del índice correspondiente con esta variable demuestran que, para los dos grupos de cooperativas agrícolas por el periodo de tiempo utilizado, el tamaño no es considerado un factor determinante de eficiencia.

Tabla 16. Factores determinantes de eficiencia CTA 2003–2015

Variable	CTA							
	GAdmon		InAsoc		TCoop		Manef	
AÑO	Índice	error	Índice	error	Índice	error	Índice	error
2003	0,014838	0,0421	-0,001692	0,0638	-0,3345653	0,0109	-0,30556	0,0119
2004	0,021038	0,0386	0,001008	0,0690	-0,0041625	0,0548	-0,00372	0,0559
2005	0,047838	0,0304	0,005308	0,0524	-0,0324019	0,0343	-0,06247	0,0277
2006	0,042638	0,0315	0,006308	0,0507	-0,0062805	0,0507	-0,00068	0,0730
2007	0,040038	0,0322	0,007008	0,0496	-0,0016481	0,0641	-0,00300	0,0581
2008	0,026938	0,0361	0,003708	0,0560	-0,0119696	0,0443	-0,01111	0,0450
2009	0,035938	0,0333	0,008708	0,0474	-0,0275197	0,0359	-0,02826	0,0357
2010	0,031438	0,0346	0,007908	0,0484	-0,0133899	0,0431	-0,06516	0,0273
2011	0,018238	0,0400	-0,000692	0,0728	-0,4182729	0,0087	-0,17191	0,0176
2012	0,001338	0,0662	-0,005492	0,0520	-0,0006384	0,0736	-0,00059	0,0743
2013	-0,009062	0,0470	-0,009592	0,0465	-0,0001378	0,0889	-0,00060	0,0742
2014	-0,012962	0,0435	-0,010892	0,0452	-0,0553965	0,0289	-0,02058	0,0388
2015	-0,012962	0,0435	-0,011592	0,0446	-0,0275049	0,0359	-0,03033	0,0350

Fuente, Software Efficiency Measurement System, Elaboración Propia
95% Bootstrap intervalos de confianza
Nivel de significancia 5%

Manef: Las cooperativas que son eficientes mantienen el nivel de eficiencia en los períodos siguientes. Los resultados de esta variable no corroborados por los índices negativos tanto en CMSSA (Tabla 15) y en CTA (Tabla 16), no consideran esta variable como un factor determinante de eficiencia. Si bien esta conclusión genera inquietud dado que como se ha mencionado anteriormente en algunos modelos se presentaron tendencias estables o positivas en el número de cooperativas eficientes, se debe aclarar que la población utilizada para determinar la eficiencia mediante DEA no estaba conformada por un panel balanceado, es decir que en cierto grado las DMUs eficientes no eran las mismas para el año siguiente.

7. Conclusiones y recomendaciones

7.1 Conclusiones

Teniendo en cuenta que el objetivo general de este trabajo era: “Analizar en el período 2003 - 2015 los factores determinantes de la eficiencia técnica para los dos grupos de cooperativas, del sector agrario, más representativos de las Organizaciones de Economía Solidaria en Colombia”, a continuación, se exponen los principales hallazgos referentes a la importancia de los dos grupos objeto de estudio, algunas limitaciones y finalmente, la forma en la que se alcanza dicho objetivo con la exposición final de los resultados.

Una de las ventajas al considerar las CMSSA y las CTA es el acceso de la información ya que los datos son de libre consulta, asimismo, la importante relevancia que tienen estas cooperativas para la economía del país, no solo por generar más de 33.000 empleos formales y asociar cerca de 2.000.000 de personas, sino porque las cooperativas están distribuidas en todas las regiones del territorio colombiano y fomentan el empleo y la asociatividad en municipios alejados de las ciudades principales (Zabala, 2016). Puntualmente, las cooperativas del sector agrícola han aportado al desarrollo económico en Colombia. El PIB del sector ha tenido un crecimiento promedio del 2,6% (Chaves Á. C., 2017). Por ejemplo, en los años 2013 y 2015 fue de 7,5 y 4,3 respectivamente, mientras que el PIB nacional en los mismos años fue de 4,6 y 3.0 respectivamente. Esto evidencia el impulso que brinda este sector a la economía y desde luego las organizaciones que forman parte de él.

El desarrollo de este trabajo representó un gran reto para consolidar una metodología en la medición de eficiencia y los factores determinantes de eficiencia. Si bien, la literatura académica a nivel global aborda múltiples métodos y estudios sobre eficiencia, las

investigaciones aplicadas en organizaciones cooperativas, que desarrollan actividades agrícolas, son muy limitadas, más aun si fuera del cálculo de los índices de eficiencia, también se incluye la estimación de sus factores determinantes. En Colombia estos antecedentes no son la excepción y aunque en la última década se ha incrementado el número de investigaciones sobre eficiencia (Pineda, Cervera, & Oviedo, 2017), los que están orientados hacia cooperativas del sector agrícola que buscan conocer los factores determinantes de eficiencia son escasos.

Por otra parte, el trabajo se desarrolló considerando el modelo DEA en dos etapas siguiendo el aporte inicial de Charnes, Cooper & Rhodes (1978) y posteriormente de Simar & Wilson (2007) y de Chen, Cook, Li & Zhu (2009). En Colombia, y como ya se mencionó previamente, la literatura específica sobre esta línea de investigación es abundante, pero la aplicación en cooperativas agrícolas es limitada. Bajo esa misma característica se encuentran los modelos utilizados para determinar la eficiencia. Por ejemplo, la metodología DEA ha sido una de las más usadas para conocer los índices de eficiencia, pero no se utiliza el modelo de dos etapas para conocer los factores determinantes de eficiencia. Otra característica que enriquece este trabajo es el horizonte de tiempo utilizado, ya que por ser un período de tiempo mayor a diez años permite conocer los determinantes de eficiencia de manera longitudinal y no en un sólo momento del tiempo. Lo anterior, permite concluir que las características que intervienen en la estimación de eficiencia también evolucionan siendo favorables en un momento del tiempo, pero factores de ineficiencia al año siguiente (Guesmi & Serra, 2015).

Los factores determinantes de eficiencia para las CMSSA y CTA, que desarrollaron actividades agrícolas en Colombia durante el período 2003 – 2015 se generaron a partir de cuatro variables de optimización²⁷: la gestión de los administradores en la asignación de los recursos, el incremento en el número de asociados, el tamaño de la cooperativa y el tiempo durante el cual fueron eficientes. Sin embargo, a pesar de que estas variables están directamente relacionadas con la actividad de las cooperativas agrícolas, solamente la gestión de los administradores y el incremento en el número de asociados pudieron ser considerados como factores determinantes de la eficiencia, es decir que las

²⁷ ver modelos de Chen, Cook, Li, & Zhu, (2009) y Simar & Wilson, (2007)

mencionadas variables pudieron incidir directamente en la eficiencia de esas cooperativas durante el periodo de tiempo analizado.

El resultado de utilizar el modelo DEA en dos etapas de Simar & Wilson (2007) y Chen, Cook, Li, & Zhu, (2009) para conocer los factores determinantes de eficiencia fue exitoso en la medida que se generaron los índices por año, ya que a diferencia de otros trabajos de investigación no se utilizó la información agregada de varios años, sino que se calculó por año²⁸. De esta forma se pudo comprobar que los determinantes de eficiencia también tienen períodos cíclicos y no son estáticos. Concretamente, en el caso de la gestión de los administradores se pudo establecer que en las CMSSA y las CTA durante los primeros años, esta variable fue un factor determinante de eficiencia, pero posteriormente dejó de incidir en la eficiencia de la organización a pesar de que el número de cooperativas eficientes continuó en ascenso.

En el caso del número de asociados se corroboraron los resultados de Zheng, Wang, & Awokuse (2012) quienes acogen esta variable como factor determinante, aunque con la salvedad de que el gobierno chino ha formulado políticas de fomento hacia las cooperativas del sector agrícola, lo que ellos enmarcan como el gran factor determinante frente a los demás.

Aunque en este trabajo los resultados no confirman que el tamaño de una cooperativa sea un factor determinante de eficiencia, corroborando a Galindo (2006), quien también sostiene que no es posible demostrar una relación directa con el tamaño de la organización, en futuras investigaciones se recomienda considerar esta posibilidad ya que Latruffe, Davidova, & Balcombe, (2007) concluyen que el tamaño en el caso de las cooperativas grandes genera ventajas e incide directamente en la eficiencia. En esa misma línea, Rodrigues de Souza, Braga, & Marques (2011) sostienen que las cooperativas agrícolas grandes tienen más acceso a la tecnología por ende vinculan el tamaño como un factor determinante de la eficiencia.

²⁸ Lo anterior para minimizar el riesgo de cometer error en la interpretación de variables agregadas. (Levin, Rubin, & Samaniego, 1996)

De los resultados del número de cooperativas eficientes por año se puede concluir que las CMSSA fueron más constantes en el tiempo que las CTA, sin importar el tipo de orientación (CRS o VRS), aunque porcentualmente las CTA eran más significativas en número. Por ejemplo, en el modelo de orientación CRS (optimización de entradas y salidas constantes), que consideró como entradas el número de asociados, el número de empleados, los gastos de administración, el capital social, los ingresos operacionales y como única salida, el resultado operacional fue significativamente mejor para las CMSSA ya que el promedio simple, casi el 50%, de este tipo de cooperativas fue eficiente durante los trece años sin tener variaciones significativas.

Claramente para mejorar los resultados operacionales se optimizaron las entradas de manera efectiva, como nota al margen el modelo es limitado en concluir que variable tuvo mayor incidencia en este resultado. Por otra parte, las CTA tuvieron apenas el 21% promedio simple de cooperativas eficientes. El punto favorable para este grupo fue la tendencia creciente ya que, en 2003, 41 (19,7%) de las 208 cooperativas dedicadas a realizar actividades agrícolas fueron eficientes y en 2015, aunque este tipo de cooperativas disminuyó, 10 (33%) de las 30 CTA eran eficientes. Esto corrobora en menor medida las conclusiones de Guzmán Raja & Arcas Lario (2006) quienes también evidenciaron una tendencia de crecimiento.

Esto también significa que la actividad en las cooperativas agrícolas en el caso concreto de las CTA y la CMSSA se está especializando y ha sido inversamente proporcional al número total de cooperativas ya que, en los últimos años, aunque el número de cooperativas disminuyó considerablemente, fueron más las eficientes. (Rodrigues de Souza, Braga, & Marques, 2011). Por último, también se pudo evidenciar que los índices de eficiencia no se comportan de la misma forma que el ciclo económico, sin embargo, en el caso de las CTA, si existen unos puntos semejantes en el ciclo, aunque con un leve rezago, lo que nos permite inferir que el ciclo de la economía puede generar un mayor impacto en la eficiencia de las CTA, pero no afecta en la misma medida la eficiencia de las CMSSA.

7.2 Recomendaciones

El desarrollo de nuevas investigaciones relacionadas con organizaciones de economía solidaria se hace cada vez más necesario dado el crecimiento y fomento de este sector (Campillo, Carmona Ibáñez, & Martínez Vargas, 2012). Es importante profundizar en los aportes que generan las OES en la economía del país, desde el empleo hasta el sector donde operan.

Se recomienda la línea de trabajo orientada a las cooperativas, en donde se pueden desarrollar trabajos de investigación en todas las áreas de la gestión, pero con un enfoque diferente ya que este tipo de organizaciones está orientada a las personas.

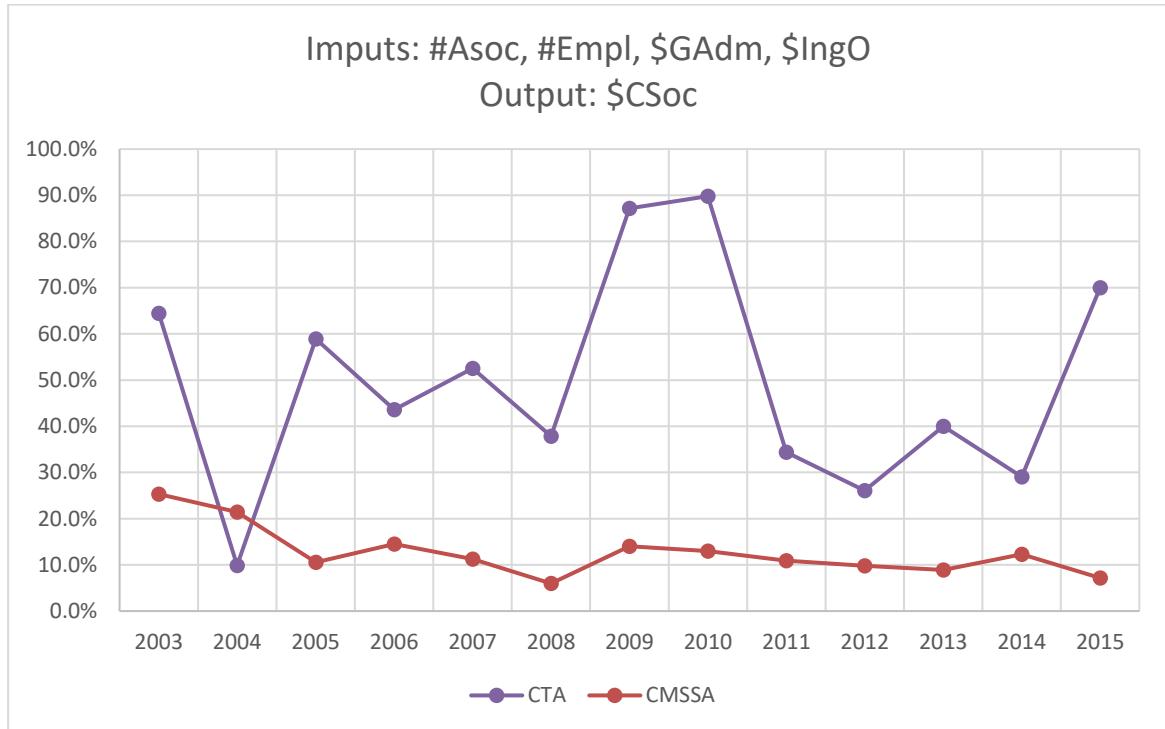
Finalmente, el DEA como herramienta metodológica para determinar la eficiencia ha sido utilizada en diferentes tipos de organización lo cual representa una oportunidad para vincular este tipo de métodos en la evaluación de la eficiencia sin que se limite al ámbito académico. Adicionalmente se recomienda acoger la metodología de Chen, Cook, Li & Zhu (2009), modelo DEA en dos etapas, para generar mayor profundidad no sólo para conocer los índices de eficiencia, sino también sus factores determinantes.

8.Anexos

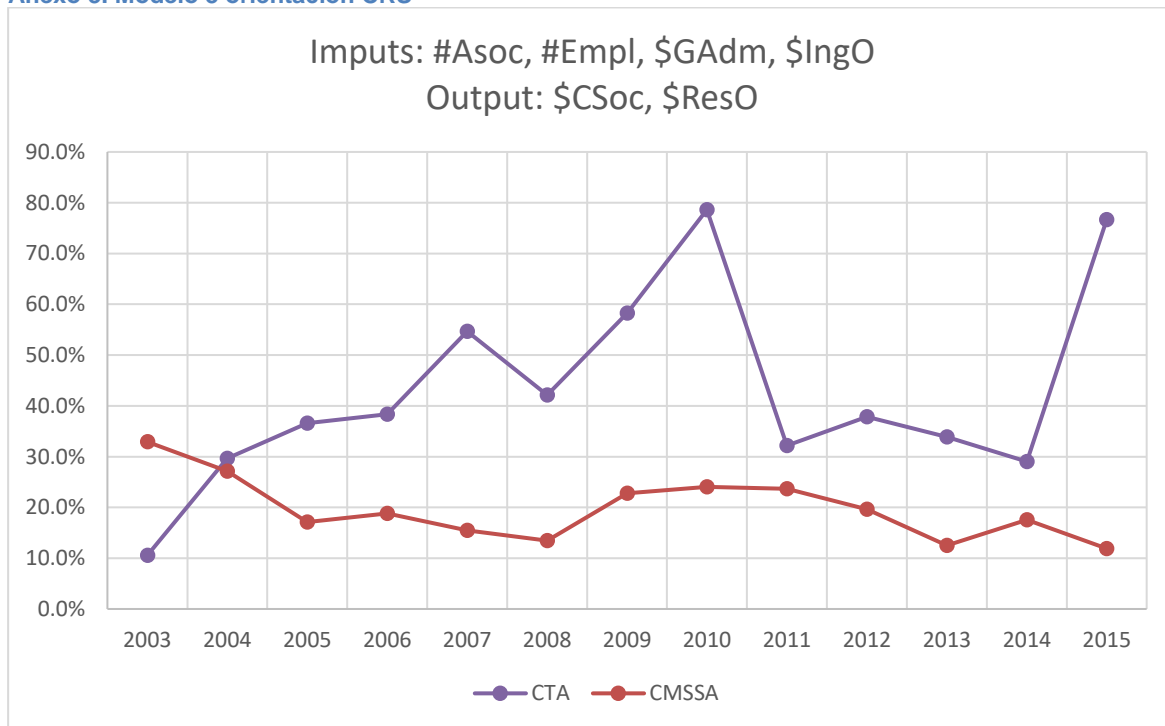
Anexo 1

1 - DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD ECONOMICA CIU	COOPERATIVAS DE TRABAJO ASOCIADO		MULTIACTIVA SIN SECCIÓN DE AHORRO	
	# ORGANIZACIONES POR CIU	%	# ORGANIZACIONES POR CIU	%
OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS	138	29,6%	448	37,5%
ACTIVIDADES FINANCIERAS Y DE SEGUROS	10	2,1%	441	36,9%
COMERCIO AL POR MAYOR Y AL POR MENOR; REPARACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES	10	2,1%	102	8,5%
AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA, SILVICULTURA Y PESCA	31	6,6%	44	3,7%
TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	13	2,8%	28	2,3%
ACTIVIDADES ARTÍSTICAS, DE ENTRETENIMIENTO Y RECREACIÓN	6	1,3%	20	1,7%
INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	22	4,7%	19	1,6%
ACTIVIDADES PROFESIONALES, CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS	23	4,9%	17	1,4%
EDUCACIÓN	10	2,1%	16	1,3%
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	29	6,2%	15	1,3%
CONSTRUCCIÓN	81	17,3%	9	0,8%
ACTIVIDADES DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS Y DE APOYO	48	10,3%	9	0,8%
EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS	0	0,0%	7	0,6%
ACTIVIDADES DE ATENCIÓN DE LA SALUD HUMANA Y DE ASISTENCIA SOCIAL	28	6,0%	5	0,4%
ALOJAMIENTO Y SERVICIOS DE COMIDA	1	0,2%	4	0,3%
ACTIVIDADES DE ORGANIZACIONES Y ENTIDADES EXTRATERRITORIALES	1	0,2%	3	0,3%
DISTRIBUCIÓN DE AGUA; EVACUACIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	12	2,6%	1	0,1%
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DEFENSA; PLANES DE SEGURIDAD SOCIAL	2	0,4%	2	0,2%
ACTIVIDADES INMOBILIARIAS	0	0,0%	3	0,3%
ACTIVIDADES DE LOS HOGARES INDIVIDUALES EN CALIDAD DE EMPLEADORES	1	0,2%	2	0,2%
SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS, VAPOR Y AIRE ACONDICIONADO	1	0,2%	0	0,0%
TOTALES	467	100%	1195	100%

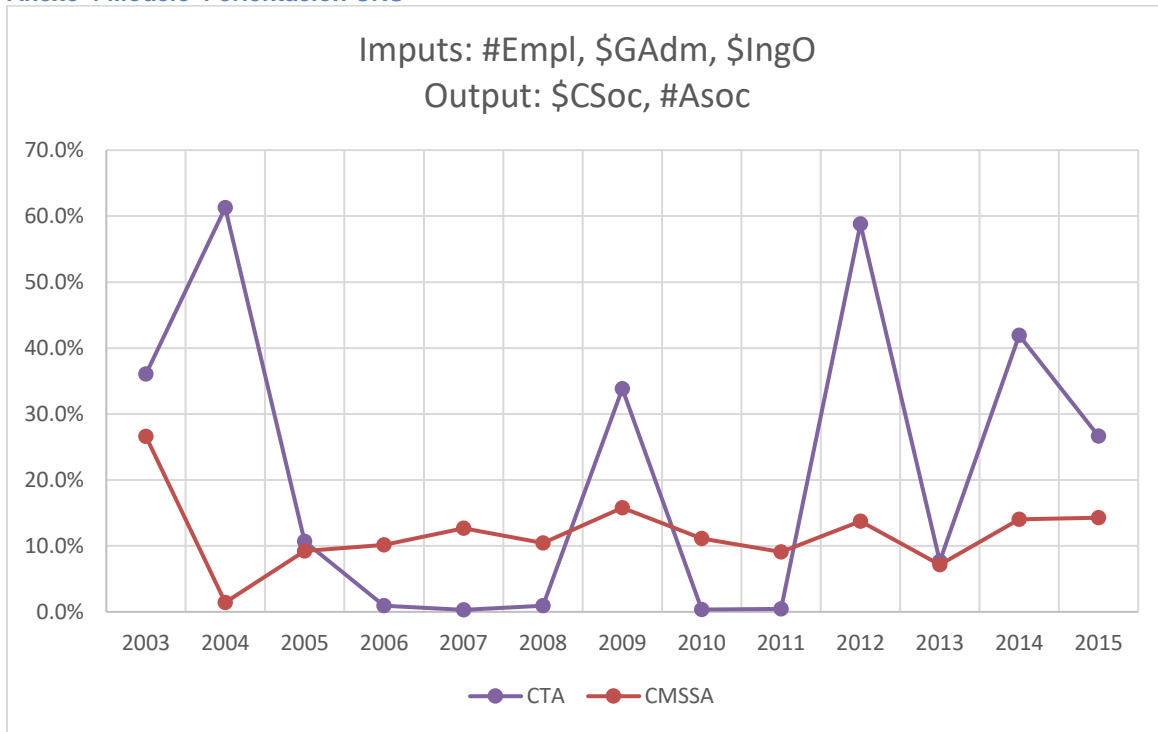
Anexo 2. Modelo 2 orientación CRS



Anexo 3. Modelo 3 orientación CRS



Anexo 4 Modelo 4 orientación CRS



9. Bibliografía

- Abate, G., Francesconi, G., & Getnet, K. (2014). Impact of agricultural cooperatives on smallholders' technical efficiency: empirical evidence from Ethiopia. *Annals of Public and Cooperative Economics* 85.2, 257-286.
- Álvarez, J. F., Granados, M., & Rodríguez, C. (2006). *La lógica de la economía solidaria y las organizaciones sin ánimo de lucro desde la perspectiva económica*. Obtenido de [http://www.tau.org.ar/upload/89f0c2b656ca02ff45ef61a4f2e5bf24/La_l__gica_de_la_econom__a_solidaria_desde_la_perspectiva_econ__mica_1_.pdf](http://www.tau.org.ar/upload/89f0c2b656ca02ff45ef61a4f2e5bf24/La_l%C3%B3gica_de_la_econom%C3%ADa_solidaria_desde_la_perspectiva_econ%C3%B3mica_1.pdf)
- Arango, M., Cárdenas, M., Marulanda, B., & Paredes, M. (2005). *Reflexiones sobre el aporte social y económico del sector cooperativo colombiano*. Bogotá: Fedesarrollo.
- Avella, M., & Fergusson, L. (2004). El ciclo económico: enfoques e ilustraciones. Los ciclos económicos de Estados Unidos y Colombia. *Borradores de Economía; No. 284*.
- Avkiran, N., & Rowlands, T. (2008). How to better identify the true managerial performance: State of the art using DEA. . *Omega, vol. 36, no 2*, 317-324.
- Avsec, F., & Štromajer, J. (2015). Development and socioeconomic environment of cooperatives in Slovenia. *Journal of Co-operative Organization and Management* 3, 40-48.
- Banco de la República de Colombia. (20 de Agosto de 2015). *Salario mínimo legal en Colombia*. Obtenido de 1.1.1 Serie histórica en pesos colombianos: <http://obiee.banrep.gov.co/analytics/saw.dll?Go&Path=/shared/Consulta%20Series%20Estadisticas%20desde%20Excel/1.%20Salarios/1.1%20Salario%20minimo%20legal%20en%20Colombia/1.1.1%20Serie%20historica&Options=rdf&NQUser=salarios&NQPassword=salarios&lang=es>
- Banker, R., Charnes, A., & Cooper, W. (1989). An introduction to data envelopment analysis with some of its models and their uses. *Research in governmental and nonprofit accounting, 5.*, 125-163.
- Barea, J., & Monzón, J. L. (1992). *Libro blanco de la economía social en España*. Madrid: Centro de publicaciones del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- Barea, J., Juliá, J., & Monzón, J. L. (1999). Grupos empresariales: la Economía Social ante los desafíos del mercado. *Editorial CIRIEC-España*, 15-28.
- Barnard, C. (1948). Concepts of organization. *Organization and Management. Selected Papers. Cambridge: The Harvard University Press*.
- Barrientos, J., & Castrillón, G. (2007). Generación de empleo en el sector agrario colombiano. *Agronomía Colombiana* 25(2), 383-395.

- Barton, D. G., Schroeder, T. C., & Featherstone, A. M. (1993). Evaluating the feasibility of local cooperative consolidations: A case study. *Agribusiness*, vol. 9, no 3, 281-294.
- Bastidas-Delgado, O., & Richer, M. (2001). Economía social y economía solidaria: Intento de definición. *CAYAPA Revista Venezolana de Economía Social*.
- Battese, G., & Coelli, T. (1995). Frontier production functions, technical efficiency and panel data: with application to paddy farmers in India. *Journal of productivity analysis*, 3(1-2), 153-169.
- Beaubien, L., & Rixon, D. (2012). Key Performance Indicators in Co-operatives: Directions and Principles. *Journal of Co-operative Studies*, 45:2, 5-15.
- Belmonte Ureña, L. J., & Plaza Úbeda, J. A. (2008). Análisis de la eficiencia en las cooperativas de crédito en España. Una propuesta metodológica basada en el análisis envolvente de datos (DEA). *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa, CIRIEC, n° 63*, 113-133.
- Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República. (2014, 16 de mayo). *Sectores Económicos*. (P. d. República., Editor) Obtenido de <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/econo53.htm>
- Bijman, J., & Iliopoulos, C. (2014). Farmers' cooperatives in the EU: policies, strategies, and organization. *Annals of Public and Cooperative Economics* 85:4, 497–508.
- Bojnec, S., & Latruffe, L. (2009). Determinants of technical efficiency of Slovenian farms. *Post-Communist Economies Vol. 21, No. 1, March*, 117–124.
- Cabo, P., & Rebelo, J. (2012). Why do credit cooperatives disappear?: the determinants of Portuguese agricultural credit co-operatives failure. *Agricultural Finance Review Vol. 72 Issue: 3*, 341-361.
- Caillé, A. (2009). Sobre los conceptos de economía en general y de economía solidaria en particular. *JL Coraggio (Comp), ¿ Qué es lo económico*.
- Calventus, J. (2000). Acerca de la relación entre el fundamento epistemológico y el enfoque metodológico de la investigación social: La controversia “cualitativo vs. cuantitativo”. *Revista de Ciencias Sociales 1.2*, 7-16.
- Campillo, J. P., Carmona Ibáñez, P., & Martínez Vargas, J. (2012). Las sociedades cooperativas y las empresas capitalistas en la Comunidad Valenciana: análisis comparado de su estructura económica y financiera. *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 117-147.
- Cárdenas, J. P., & Vallejo, L. Z. (2016). Agricultura y desarrollo rural en Colombia 2011-2013: una aproximación. *Apuntes del CENES*, 87-123.
- Cárdenas, J., & Vallejo, L. (2016). Agricultura y desarrollo rural en Colombia 2011-2013: una aproximación. *Apuntes del CENES Volumen 35 - N° 62*, 87-123.
- Castaño, C. R., Gallego, D. A., Quintero, D. E., & Vergara, K. M. (2016). Evaluación del desempeño de las cooperativas de ahorro y crédito de antioquia para el periodo 2009-2013. *Revista Science Of Human Action, 1(2)*, 175-210.
- Castro Núñez, R., Santero Sánchez, R., Martínez Martín, M., & Guilló Rodríguez, N. (2013). Impacto socioeconómico de las empresas de Economía Social en España. Una valoración cuantitativa de sus efectos sobre la cohesión social. *CIREC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 35-58.

- CEPAL - Bogotá. (2005). *Estimación del impacto sobre el empleo de los tratados de libre comercio en Colombia: análisis de equilibrio general computable (Vol. 8)*. Bogotá: United Nations Publications.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European journal of operational research*, 2(6), 429-444.
- Charnes, A., Cooper, W., & Rhodes, E. (1981). Evaluating program and managerial efficiency: an application of data envelopment analysis to program follow through. *Management science*, 27(6), 668-697.
- Chaves, Á. C. (2017). Análisis de los ciclos del producto interno bruto agropecuario colombiano 1976-2013. *Apuntes del CENES V 36, N 63*, 169-209.
- Chaves, R., & Monzón, J. L. (Abril de 2001). Economía social y sector no lucrativo: actualidad científica y perspectivas. *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 37, 7-33.
- Chen, Y., Cook, W., Li, N., & Zhu, J. (2009). Additive efficiency decomposition in two-stage DEA. *European Journal of Operational Research, Volume 196, Issue 3*, 1170-1176.
- Chikoto-Schultz, G., & Gordon, D. (2016). Exploring the Nexus of Nonprofit Financial Stability and Financial Growth. *Voluntas: International Journal Of Voluntary & Nonprofit Organizations*, 27(6). doi:10.1007/s11266-016-9786-0, 2561-2575.
- Coelli, T., Prasada, R., & Battese, G. E. (1998). An introduction to efficiency and productivity analysis. Boston : Kluwer Academic Publishers.
- Coll Serrano, V., & Blasco Blasco, O. M. (2007). Evaluación de la eficiencia de la industria textil española a partir de información económico-financiera: una aplicación del análisis envolvente de datos. *Revista Investigación Operacional, Vol. 28, No. 1, 61, 91*.
- Confecoop. (2010). *Las cooperativas de aporte y crédito en Colombia*. Bogotá: Observatorio Cooperativo No. 14.
- CONPES. (2014). *PROSPERIDAD PARA LAS FRONTERAS DE COLOMBIA*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación, Consejo Nacional de Política Económica y Social.
- Contreras, A., & Rodríguez, G. (2017). Medición de la eficiencia relativa de fincas ganaderas con servicio de asistencia técnica. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 117-128.
- Cooper, W., Seiford, L., & Tone, K. (2006). *Introduction to data envelopment analysis and its uses: with DEA-solver software and references*. Springer Science & Business Media.
- Coraggio, J. (1999). *Política social y economía del trabajo. Alternativas a la política neoliberal para la ciudad*. Buenos Aires: Miño y Dávila, UNGS.
- Coraggio, J. (2007). La economía social y la búsqueda de un programa socialista para el siglo XXI. *Revista Foro*, 37-54.
- Coraggio, J. L. (2013). *La Presencia de la Economía Social y Solidaria (ESS) y su Institucionalización en América Latina*. Geneva: United Nations Research Institute for Social Development.
- Da Ros, G. S. (2007). Economía solidaria: aspectos teóricos y experiencias. *Revista Unircoop*.

- DANE. (2018). *Boletín técnico, Producto Interno Bruto PIB Cuarto trimestre de 2017*. Bogotá D.C.: DANE – Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.
- Dantzig, G. (1951). *Maximization of a linear function of variables subject to linear inequalities*. New York.
- De Moura Costa, D. R., Chaddad, F., & Furquim de Azevedo, P. (2013). The Determinants of Ownership Structure: Evidence from Brazilian Agricultural Cooperatives. *Agribusiness, Vol. 29 (1)*, 62–79.
- Defourny, J., Estrin, S., & Jones, D. (1985). The effects of workers' participation on enterprise performance: Empirical evidence from French cooperatives. *International Journal of Industrial Organization, 3(2)*, 197-217.
- Defourny, J. (1992). “Orígenes, contextos y funciones de un tercer gran sector”, en MONZÓN, J.L. y J. DEFOURNY (dir.), *Economía Social, entre Economía Capitalista y Economía Pública*. CIRIEC, 17-39.
- Duque Oliva, E. J. (2013). *Guía introductoria a la investigación y para la elaboración de la Matriz de Operacionalización de Variables de un proyecto de investigación en Ciencias de Gestión*. Bogotá.
- Eling, M., & Luhnen, M. (2010). Frontier efficiency methodologies to measure performance in the insurance industry: Overview, systematization, and recent developments. *The Geneva Papers on Risk and Insurance-Issues and Practice, 35(2)*, 217-265.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General), 120(3)*, 253-290.
- Farrell, M. J., & Fieldhouse, M. (1962). Estimating efficient production functions under increasing returns to scale. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General), 125(2)*, 252-267.
- Ferrier, G. D., & Porter, P. K. (1991). The productive efficiency of US milk processing cooperatives. *Journal of Agricultural Economics 42.2*, 161-173.
- Ferrier, G., & Porter, P. (1991). The productive efficiency of US milk processing cooperatives. *Journal of Agricultural Economics, 1991, vol. 42, no 2*, 161-173.
- Francesconi, G., & Heerink, N. (2010). Ethiopian agricultural cooperatives in an era of global commodity exchange: does organisational form matter? *Journal of African Economies, 20(1)*, 153-177.
- Freitas, W., Pinheiro, E., Lopes, A., & Arruda, D. (2013). Eficiência técnica da agropecuária nas microrregiões brasileiras e seus determinantes. *Ciencia Rural, Santa Maria, v.43, n.1 1*, 2115-2121.
- Fritsch, M., & Slavtchev, V. (2008). Determinants of the efficiency of regional innovation systems. *Regional Studies*.
- Fuentelsaz Lamata, L., Marcuello Servós, C., & Urbina Pérez, O. (1998). Evaluación de la eficacia de las organizaciones no lucrativas en la provisión de residencias a la tercera edad. *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa, CIRIEC nº 28*, 53-74.
- Fuentes, J., & Fidalgo Bautista, F. (2001). El impacto de la dimensión en la sociedad cooperativa agraria. Una aplicación al cooperativismo oleícola. *Revista de Estudios Cooperativos, (73)*, 95-122.

- Gadrey, J. (2005). Identification et mesure de l'utilité sociale de l'économie sociale et solidaire. *Séminaire de l'IES (Institut d'Économie Sociale)*.
- Galindo, A. (2006). Repercusiones de la definición de tamaño empresarial en los resultados empíricos sobre eficiencia y financiación. *Observatorio Iberoamericano del Desarrollo Local y la Economía Social, 1.*, 308-361.
- García Montero, A. (1997). Cooperativismo y desarrollo rural. *REVESCO: revista de estudios cooperativos*, 63-78.
- García Müller, A. (1999). *Marco jurídico de la Economía Solidaria en Latinoamérica*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Gijssels, C., & Bussels, M. (2014). Farmers Cooperatives in Europe: Social and historical determinants of cooperative membership in agriculture. *Annals of Public and Cooperative Economics 85:4*, 509-530.
- Gómez, P. (2003). El capital social en las sociedades cooperativas. Las normas sobre los aspectos contables de las sociedades cooperativas a la luz de los principios cooperativos. *CIRIEC-España, revista de economía pública, social y cooperativa*, 57-79.
- Gonzales-Miranda, D. R. (2014). Los Estudios Organizacionales. Un campo de conocimiento comprensivo para el estudio de las organizaciones. *Innovar: Revista de ciencias administrativas y sociales*, 43-58.
- González Parra, R. A. (2010). *Utilización del análisis envolvente de datos (DEA) en el desarrollo de una metodología para el establecimiento de costos eficientes de remuneración, en la administración, operación y mantenimiento de los sistemas de distribución eléctrica*. Bogotá.
- González, C. G. (2006). *Tratamiento de datos*. Ediciones Díaz de Santos.
- Goñi Legaz, S. (1998). El análisis envolvente de datos como sistema de evaluación de la eficiencia técnica de las organizaciones del sector público: Aplicación en los equipos de atención primaria. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 979-1004.
- Grinnell, R. M. (1997). *Social work research and evaluation: Quantitative and qualitative approaches*. Itasca, IL. Itasca: IL. IL FE Peacock Publishers.
- Grubbs, F. E. (1969). Procedures for detecting outlying observations in samples. *Technometrics 11.1*, 1-21.
- Guesmi, B., & Serra, T. (2015). Can We Improve Farm Performance? The Determinants of Farm Technical and Environmental Efficiency. *Applied Economic Perspectives and Policy, V 37, 4*, 692-717.
- Guzmán Raja, I., & Arcas Lario, N. (2006). La eficiencia técnica como medida de rendimiento de las cooperativas agrarias. *CIRIEC-España, revista de economía pública, social y cooperativa, (55)*, 289 - 311.
- Halme, M., Joro, T., Korhonen, P., Salo, S., & Wallenius, J. (1999). A value efficiency approach to incorporating preference information in data envelopment analysis. *Management Science, 45(1)*, 103-115.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2010). *Metodología de la Investigación (Vol. Quinta edición)*. (J. Mares Chacón, Ed.) México D.F.: McGraw-Hill Interamericana.

- Hind, A. (1994). Cooperatives—under performers by nature? an exploratory analysis of cooperative and non-cooperative companies in the Agri-business sector. *Journal of Agricultural Economics* vol. 45, no 2, 213-219.
- Jaime, M., & Salazar, C. (2011). Participation in organizations, technical efficiency and territorial differences: a study of small wheat farmers in Chile. *Chilean Journal of Agricultural Research Volume: 71 Issue 1*.
- José, S., Nieves, I., & Bernardino, B. (2017). Determinantes de la eficiencia en las fundaciones españolas. *Revista de Contabilidad*, 176-194.
- Koopmans, T. (1951). *An Analysis of Productions an Efficient Combination of Activities*. New York: Activity Analysis of Production and Allocation, Cowles Commission for Research in Economics, Monograph No. 13, Willey.
- Kyriakopoulos, K., Meulenberg, M., & Nilsson, J. (2004). The impact of cooperative structure and firm culture on market orientation and performance. *Agribusiness*, 20(4), 379-396.
- Labrador, O., & Rivera, C. (2016). La eficiencia y eficacia socioeconómicas de la gestión de las Cooperativas no Agropecuarias en Cuba. *Revista de Cooperativismo y Desarrollo, Volumen 4, número 2*, 149-158.
- Latruffe, L., Davidova, S., & Balcombe, K. (2007). Application of a double bootstrap to investigation of determinants of technical efficiency of farms in Central Europe. *Springer Science+Business Media, LLC* 29, 183–191.
- Laville, J. L. (1994). L'économie solidaire. Une perspective internationale. *Desclée de Brouwer*, 151-154.
- Lechuga, E. (2003). *El Perfil del Directivo de Alto Rendimiento*. Mexico D.F.: Ediciones Fiscales ISEF.
- Lerman, Z., & Parliament, C. (1991). Size and industry effects in the performance of agricultural cooperatives. *Agricultural Economics* V. 6 N 1, 15-29.
- Levin, R., Rubin, D., & Samaniego, H. (1996). *Estadística para administradores*. Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Liu, J. S., Lu-Y, L. Y., Lu-Min, W., & Lin, B. J. (2013). A survey of DEA applications. *Omega*, 893–902.
- Loaiza, O., & Franco, L. (2012). *Munich Personal RePEc Archive*.
- Martínez Franco, C., & Guzmán Raja, I. (2014). Medida de la eficiencia en entidades no lucrativas: un estudio empírico para fundaciones asistenciales. *Revista de Contabilidad – Spanish Accounting Review* 17 (1), 47–57.
- Martins, L. G., Steiner, M., Fenerich, A., Dos Santos, B., & Ramos, L. H. (2017). Avaliação da Eficiência de Cooperativas de Crédito através de DEA e PCA. *Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional*.
- Masa Lorenzo, C., Iturrioz del Campo, J., & Martín López, S. (2016). Aspectos determinantes del fracaso empresarial: efecto de la proyección social de las sociedades cooperativas frente a otras formas jurídicas. *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 88, 93-125.
- Melgarejo, Z. (2008). *Sociedades Laborales y Sociedades Mercantiles convencionales: diferentes enfoques a los problemas de Gestión Financiera y de Operaciones*. Pamplona.

- Melgarejo-Mojica, M. (2014). *Metodología para desarrollo de competencias comportamentales en directivos de cooperativas de trabajo asociado*. Bogotá.
- Melgen-Bello, L., & García-Prieto, C. (2017). Análisis de la eficiencia del gasto sanitario de los países de América Latina y el Caribe. *Salud Pública de México, Vol 59, Iss 5, sep-oct*, 583-591.
- Mesa Mendoza, M., Balboa La Chica, P., & Pérez Castellano, M. (2003). En torno a las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. *Presupuesto y Gasto Público*, 91-106.
- Montoya, O., & Soto, J. (2010). Estimación de la eficiencia técnica de las economías de los departamentos cafeteros de Colombia, por el método de programación lineal análisis envolvente de datos (DEA). *Scientia et Technica Año XVI, No 44. Universidad Tecnológica de Pereira.*, 348-353.
- Monzón Campos, J., & Chaves Ávila, R. (2012). *La Economía Social en la Unión Europea*. Centro Internacional de Investigación e Información sobre la Economía Pública, Social y Cooperativa (CIRIEC).
- Ocampo, J. A., Avella, M., Bejarano Avila, J. A., Bernal, J., Colmenares, G., Melo, J. O., y otros. (1987). *Historia económica de Colombia*. Bogotá: Siglo Veintiuno Editores de Colombia; Fedesarrollo.
- Palencia Avendaño, M. L. (14 de Septiembre de 2013). *Universidad Nacional Abierta y a Distancia*. Obtenido de Módulo de Metodología de la Investigación: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/100103/100103_2013_1/Metodologia_de_la_Investigacion_MODULO-1.pdf
- Pantaleoni, M. (1898). Esame critico dei principii teorici della cooperazione. *Giornale degli Economisti*, 202-220.
- Parkan, C. (2002). Measuring the operational performance of a public transit company. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(6)., 693-720.
- Parliament, C., Lerman, Z., & Fulton, J. (1990). Performance of cooperatives and investor-owned firms in the dairy industry. *Journal of Agricultural Cooperation*.
- Pérez López, C., & Santín González, D. (2007). *Minería de Datos, Técnicas y Herramientas*. Madrid: Thomson Ediciones Paraninfo S.A.
- Pineda, J. A., Cervera, A., & Oviedo, W. (2017). Revisión bibliográfica de la aplicación de la metodología DEA en Colombia por actividad económica. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas 17 (32)*, 133-160.
- Queiruga, D., Salazar, I., & Vargas, P. (2015). La relación entre la internacionalización y la eficiencia en las Organizaciones No Lucrativas. *CIRIEC-Espana, Revista De Economía Publica, Social Y Cooperativa*, (85), 287-304.
- Rezitis, A., & Kalantzi, M. (2016). Investigating Technical Efficiency and Its Determinants by Data Envelopment Analysis: An Application in the Greek Food and Beverages Manufacturing Industry. *Agribusiness, Vol. 32 (2)*, 254–271.
- Rock, C., & Klinedinst, M. (1992). “El sector de “economía social” en Estados Unidos”. *CIRIEC*, 281-346.
- Rodrigues de Souza, U., Braga, M., & Marques, M. (2011). Fatores Associados à Eficiência Técnica e de Escala das Cooperativas Agropecuárias Paranaenses. *RESR, Piracicaba, SP, vol. 49, nº 03.*, 573-598.

- Rodríguez Correa, A., Acosta Molina, M., & González Pérez, A. L. (2003). La insolvencia empresarial: un análisis empírico para la pequeña y mediana empresa. *Revista de Contabilidad*, 6(12), 47-79.
- Rodríguez Lozano, G. I. (1998). Aproximación preliminar al estudio de la eficiencia de 5 subsectores de la economía colombiana usando DEA. *Innovar : revista de ciencias administrativas y sociales; no.11*, 65-98.
- Rodríguez Lozano, G. I., & Contreras Leon, A. L. (2017). Medición de la Eficiencia Relativa de Fincas Ganaderas con Servicio de Asistencia Técnica. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión XXV (1)* , 117-128.
- Rodríguez-Luna, R. (2012). Determinantes de la eficiencia técnica en la agroindustria de aceite de palma en el departamento del Magdalena. *Revista Ingeniería Solidaria, Vol. 8, No. 14*, 8-18.
- Rosales G., L. (2010). Técnicas de Medición Económica. *Universidad Nacional de Piura* .
- Ruben, R., & Heras, J. (2012). Social capital, governance and performance of Ethiopian coffee cooperatives. *Annals Of Public And Cooperative Economics*, 83(4) , 463-484.
- Sabaté Prats, P., Sabi Marcamo, X., & Saladrígues Solé, R. (2000). Cooperativas versus sociedades mercantiles. El sector frutero en Lleida. *CIRIEC-España, revista de economía pública, social y cooperativa*, 51-70.
- Salamon, L. M., & Anheier, H. K. (1992). In search of the non-profit sector. I: The question of definitions. *Voluntas: International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations*, 125-151.
- Sanchis Palacio, J. R. (2010). *Emprendimiento, Economía Social y Empleo*. Valencia: IUDESCOOP, Instituto Universitario de Economía Social y Cooperativa de la Universidad de Valencia.
- Scheff, J., & Kotler, P. (1996). How the Arts Can Prosper Through Strategic Collaborations. *Harvard Business Review*, 74(1), 52-60.
- Schmidt, D., & Perius, V. (2003). Cooperativismo y Cooperativa. En A. D. Cattani, *La Otra Economía* (págs. 109-123). Porto Alegre: Editora Veraz Ltda.
- Sellers, R., & Mas, F. (2007). Factores determinantes de la eficiencia en distribución comercial minorista.
- Selltiz, C., Wrightsman, L. S., & Cook, S. W. (1980). *Métodos de investigación en las relaciones sociales*. Madrid: Rialp, 9ª edición.
- Shenhav, Y., Alon, S., & Shrum, W. (1994). 'Goodness' Concepts in the Study of Organizations: A Longitudinal Survey of Four Leading Journals. *Organization Studies Vol 15, Issue 5*, 753 - 776.
- Simar, L., & Wilson, P. (2007). Estimation and inference in two-stage, semi-parametric models of production processes. *Journal of econometrics* 136.1, 31-64.
- Singer, P. (2004). Economía Solidaria. En A. D. Cattani, *La Otra Economía* (pág. 441). Editorial Altamira.
- Singh, K., Dey, M., Rabbani, A., Sudhakaran, P., & Thapa, G. (2009). Technical Efficiency of Freshwater Aquaculture and its Determinants in Tripura, India. *Agricultural Economics Research Review Vol. 22 July-December*, 185-195.

- Solana, J., Ibáñez, N., & Benito, B. (2017). Determinantes de la eficiencia en las fundaciones españolas. *Revista de Contabilidad: Spanish Accounting Review*, Vol 20, Iss 2, 176-194.
- Thanassoulis, E. (2001). Introduction to the theory and application of data envelopment analysis. *Dordrecht: Kluwer Academic Publishers*.
- Uribe, C. G. (1993). *Bases del cooperativismo. Fondo Nacional Universitario, 2002*. Bogotá: Fondo Nacional Universitario, Cuarta Edición.
- Uribe, I. A. (2010). *Guía metodológica para la selección de técnicas de depuración de datos*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, Tesis de Maestría.
- Vela Bargues, J., & Arnau Paradis, A. (1995). La contabilidad financiera en entidades sin ánimo de lucro: problemática e implicaciones contables de la nueva ley de fundaciones. *CIRIEC-España, revista de economía pública, social y cooperativa*, 187-210.
- Verano Paez, L. F. (22 de 12 de 2008). *El modelo de economía solidaria una alternativa frente al neoliberalismo*. Obtenido de Portal de Economía Solidaria: <http://www.economiasolidaria.org/node/1958>
- Weisbrod, B. A. (1975). Toward a theory of the voluntary non-profit sector in a three-sector economy. *Institute for Research on Poverty, University of Wisconsin--Madison*, 171-195.
- Wilson, P. (1993). Detecting Outliers in Deterministic Nonparametric Frontier Models with Multiple Outputs. *Journal of Business & Economic Statistics*, Vol. 11, No. 3, 319-323.
- Wozniowska, G. (2008). Methods of measuring the efficiency of commercial banks: an example of Polish banks. *Ekonomika*, 85, 81-91.
- Zabala, H. (2016). *Economía agraria y asociatividad cooperativa en Colombia*. Medellín: Fondo Editorial Luis Amigó.
- Zheng, S., Wang, Z., & Awokuse, T. (2012). Determinants of Producers' Participation in Agricultural Cooperatives: Evidence from Northern China. *Applied Economic Perspectives and Policy* volume 34, number 1, 167–186.