

# ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA EN LA POLÍTICA DE COMPETITIVIDAD COLOMBIANA CONPES3527: CASO CEBOLLA BULBO 2008-2016

## ADOPTION OF TECHNOLOGY IN THE COLOMBIAN COMPETITIVENESS POLICY CONPES3527: BULB ONION CASE 2008-2016

Diego Alejandro Salinas Velandia<sup>1</sup>, Karen Andrea Alarcón Beltrán<sup>2</sup>, Cesar Augusto Forero Camacho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Desarrollo, Universidad de los Andes, Cra. 1 #18a-12, Bogotá, Colombia

<sup>2</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria –AGROSAVIA, Km 14 vía Bogotá, Mosquera – Cundinamarca

Email: [dsalinas@agrosavia.co](mailto:dsalinas@agrosavia.co)

### Información del artículo

*Tipo de artículo:*  
Artículo original

*Recibido:*  
17/02/2022

*Aceptado:*  
30/06/2022

*Licencia:*  
CC BY-NC-SA 4.0

*Revista*  
ESPAMCIENCIA  
13(1):39-51

*DOI:*  
[https://doi.org/10.51260/revista\\_espamciencia.v13i1.270](https://doi.org/10.51260/revista_espamciencia.v13i1.270)

### Resumen

La baja productividad del sector agropecuario y los bajos niveles de adopción de tecnologías están entre los principales obstáculos para que Colombia sea más competitiva. Para cambiar esto, estuvo vigente entre 2008 y 2016, la política nacional de competitividad y productividad, a través del documento Conpes3527. El objetivo de este trabajo fue evidenciar los aciertos y desaciertos del primer eje estratégico del Conpes, por medio de la identificación del avance de la competitividad en el subsector hortícola, usando como caso de estudio a la cebolla de bulbo en Cundinamarca, a través de una metodología de tres pasos: primero, se utilizó el concepto de competitividad sistémica para identificar el nivel de análisis en el que se trabajó; segundo, se definieron cinco categorías de análisis: identificación de los problemas tecnológicos; financiación de investigaciones; investigaciones; asistencia técnica agropecuaria y líneas de créditos especiales y tercero, se construyó un índice basado en una encuesta aplicada a especialistas para identificar el avance de la competitividad. Se encontró que las herramientas diseñadas en el Conpes no lograron mejorar los niveles de competitividad, debido a cinco razones: 1. Las demandas están escritas de forma ambigua; 2. No se llega a los niveles de inversión que se espera; 3. No hay un instrumento de coordinación de las investigaciones para el subsector hortícola; 4. El modelo de transferencia a través de Epsagro, generó desorden y una desconexión entre la oferta y la demanda de soluciones técnicas y 5. La línea de crédito no se implementó.

*Palabras clave:* Competitividad sistémica, identificación de los problemas tecnológicos, financiación de las investigaciones, asistencia técnica agropecuaria, líneas del crédito.

### Abstract

The low productivity of the agricultural sector and the low levels of technology adoption are among the main obstacles for Colombia to be more competitive. To change this, the national competitiveness and productivity policy was in force between 2008 and 2016, through the document Conpes3527. The objective of this work was to show the successes and failures of the first strategic axis of Conpes, through the identification of the advance of competitiveness in the horticultural subsector, using the bulb onion in Cundinamarca as a case study, through a three-step methodology: first, the concept of systemic competitiveness was used to identify the level of analysis at which the work was carried out; second, five categories of analysis were defined: identification of technological problems; research funding; research; agricultural technical assistance and special credit lines and third, an index was built based on a survey applied to specialists to identify the progress of competitiveness. It was found that the tools designed in Conpes failed to improve competitiveness levels, due to five reasons: 1. The demands are written in an ambiguous way; 2. The expected levels of investment are not reached; 3. There is no research coordination instrument for the horticultural subsector; 4. The transfer model through Epsagro generated disorder and a disconnection between supply and demand for technical solutions and 5. The line of credit was not implemented.

*Keywords:* Systemic competitiveness, identification of technological problems, research financing, agricultural technical assistance, lines of credit.

## INTRODUCCIÓN

La competitividad es un tema relevante para el desarrollo de los países porque define la manera en que estos se insertan en el mercado mundial. Esta consiste en “sostener y expandir la participación de un país en los mercados internacionales, al tiempo que eleva la calidad de vida de su población” (Fajnzylber, 1988). La importancia de la competitividad puede observarse en su relación positiva con el proceso de crecimiento y desarrollo económico a largo plazo de los países (Medeiros *et al.*, 2019).

Colombia ha buscado diseñar políticas públicas dirigidas a mejorar las capacidades competitivas de los sistemas productivos como complemento de las políticas nacionales de desarrollo. El Conpes3297 de 2004 buscó generar estrategias para mejorar la productividad y la competitividad, de cara a los tratados de libre comercio que iniciaban vigencia en esa época. A pesar de esto, el país continuó con rezagado en su capacidad competitiva.

Luego de las evaluaciones de competitividad, realizadas por el Banco Mundial y el Foro Económico Mundial, se evidenció que para 2007 el atraso en competitividad continuaba, los sectores más rezagados en Colombia eran agricultura y servicios inmobiliarios, los cuales no superaban el 10% de la productividad exhibida por los mismos sectores en Estados Unidos (Conpes 3527, 2008). Las mediciones realizadas por el Banco Mundial (2007) y el Foro Económico Mundial (2006), señalaban que los principales obstáculos para que Colombia fuera más competitiva eran los bajos niveles de adopción de tecnologías y la baja productividad del sector agropecuario.

Buscando dar respuesta a esta problemática en 2008, el Gobierno Nacional definió, a través del Conpes 3527, la política nacional de competitividad y productividad, en la cual estableció 15 planes de acción que pretendían hacer al país más competitivo. Entre estos, presentó el plan de acción para mejorar la competitividad del sector agropecuario. Este plan definió cuatro ejes estratégicos para su ejecución: (1) mejorar la productividad y la eficiencia en los sistemas de producción agropecuaria, (2) mejorar el acceso real de la producción agropecuaria a los mercados internacionales, (3) propender por la estabilidad del ingreso de los productores y el incremento de las inversiones en el campo, y (4) sectores de clase mundial en el sector agropecuario. Fue así como desde su consecución y hasta 2016 las iniciativas suscritas dentro de este plan se convirtieron en las estrategias para mejorar la competitividad en el sector agropecuario colombiano.

A pesar de la puesta en marcha del Conpes 3527, el rezago del sector agropecuario continuaba, al respecto, Melo y Orozco (2016) quienes evaluaron la eficiencia de los pequeños productores agropecuarios hallaron que en todos los sistemas los hogares con mayor producción tenían

medidas más altas de eficiencia técnica, lo cual es preocupante según lo encontrado para esta misma población por Ramírez *et al.* (2016) quienes mostraron que el nivel de ineficiencia técnica en la producción agropecuaria en Colombia llegaba del 61% en la producción de productos básicos como la cebolla, lo cual genera limitaciones fuertes en la competitividad del sector (Zuluaga, 2016) y con ello aumenta, como menciona Arredondo y Hernández (2012) la dificultad de acceder a los mercados, tanto nacionales como internacionales y por tanto se ve reducida su capacidad competitiva.

Al analizar las inversiones obligatorias y los créditos agropecuarios en Colombia, Estrada *et al.* (2016) determinaron que persisten restricciones de crédito en el sector, dado que no se evidenció un aumento de los créditos a pequeños productores y como si fuera poco, según Byerlee *et al.*, (2008), en el gasto público en agricultura, han primado los apoyos a los precios y otras ayudas de naturaleza discrecional sobre la provisión de bienes públicos en una proporción de cuatro a uno.

Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo de este trabajo fue evidenciar los aciertos y desaciertos del primer eje estratégico del Conpes3527 por medio de la identificación del avance de la competitividad en el subsector hortícola, usando como caso de estudio a la cebolla de bulbo en Cundinamarca.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó a través de tres pasos: primero, se utilizó el concepto de competitividad sistémica para identificar el nivel de análisis en el que se trabajó y se identificó el eje estratégico del Conpes, que tenía la mayor cantidad de acciones enfocadas en el nivel identificado: primer eje estratégico; segundo, basados en los instrumentos que definió el Conpes en el primer eje estratégico, se definieron cinco categorías de análisis (Cuadro 2): identificación de los problemas tecnológicos; financiación de investigaciones; investigaciones; asistencia técnica agropecuaria y líneas de créditos especiales; tercero, para identificar el avance de la competitividad, se construyó un índice, el cual se basó en revisión de literatura y en una encuesta aplicada a especialistas en la cual se consultó su opinión sobre el factor de ponderación correspondiente a cada categoría, el cual fue diferencial para cada una. Las categorías definidas con base en los instrumentos presentados en el Conpes conforman, desde la política, el proceso que genera promoción en la adopción de tecnologías.

**Competitividad sistémica:** La competitividad se ha convertido en un campo de estudio en donde uno de los principales intereses es identificar los factores que la generan. En este marco, nace el enfoque de competitividad sistémica, el cual busca identificar las causas que producen competitividad, por lo cual es una herramienta de estudio

sobre los elementos que la determinan. Hay dos fundamentos que la caracterizan: el primero, como explica Esser *et al.* (1996) es la adopción de elementos multidisciplinarios en los que se incluyen argumentos de gestión económica desarrollados en el plano de las ciencias políticas y relacionados con las redes políticas y el segundo es la distinción entre cuatro niveles analíticos: meta, macro, meso y micro. Cada uno de estos niveles intenta dar respuesta a los problemas que impiden el desempeño competitivo.

En el nivel meta o de los valores y cultura, se examinan factores como la capacidad de una sociedad para la integración y la acción estratégica (Zevallos, 2011); en el nivel macro, o de las grandes decisiones, se revisa la estabilidad en el contexto macroeconómico (Esser *et al.*, 1996); en el nivel meso, o de las decisiones de política regional y/o sectorial, se analizan las políticas de apoyo específico a sectores o empresas para fomentar la formación de estructuras y articulación de los procesos de aprendizaje y el nivel micro se revisa simultáneamente la eficiencia, calidad, flexibilidad y rapidez de reacción de las empresas.

**Caso de estudio:** El caso de estudio en cebolla de bulbo fue seleccionado porque este sistema productivo estaba priorizado en marco del Conpes 3527 y dentro de las hortalizas priorizadas por la política, es la de mayor importancia para el país por tres razones: primera, es un importante generador de ingresos económicos por venta del producto y mano de obra familiar para pequeños cultivadores (Sanabria, *et al.*, 2014); segunda, es una de las hortalizas más demandadas para la gastronomía tradicional, con un consumo nacional per cápita de 10,3 kilos, mayor que el promedio mundial de 8,3 kilos (Pinzón *et al.*, 2006) y tercera, la cebolla de bulbo junto con la cebolla de rama, la arveja, el tomate, la zanahoria y el haba constituyen el 75% del área sembrada en hortalizas en el país (DANE, 2016).

En Colombia, la cebolla de bulbo (*Allium cepa* L) se produce principalmente en el altiplano Cindiboyacense. En Cundinamarca, la producción de hortalizas satisface demandas regionales y se establece en economías campesinas utilizando métodos tradicionales y de baja tecnificación (Delegatura de la Protección de la Competencia, 2011), donde el tamaño de las parcelas en promedio no supera las dos hectáreas, por lo cual están manejadas por pequeños productores. La producción de cebolla, según datos de Agronet en 2018, fue de 185 835 t a nivel nacional, de las cuales 35 764 t fueron producidas en el departamento de Cundinamarca que logró una participación del 19,25% en la producción nacional, convirtiéndose para este año en el segundo productor después de Boyacá que tuvo 50.7% de la participación.

Su mercado presenta oportunidades de crecimiento a nivel nacional e internacional. Sin embargo, presentan tres

importantes retos que deben superarse: primero, como menciona la CCI (2012) es un sistema “fuertemente atomizado, con poca vocación empresarial o gremial”, lo que dificulta las posibilidades de adopción de tecnología; segundo, la institucionalización de la cadena está representada por Asohofrucol, organización que agremia a productores de frutas, hortalizas, plantas aromáticas, especias, medicinales, raíces y tubérculos (Asohofrucol, 2019a), y que por la cantidad de cadenas agroalimentarias que agremia; enfrenta retos para la representación de todas estas, y tercero, según la Delegatura de Protección de la Competencia (2011), la integración vertical es prácticamente inexistente, los intereses de los eslabones no están coordinados y en las transacciones presentan altos niveles de informalidad, actitudes oportunistas e incertidumbre, lo cual aumenta los costos de transacción.

**Categorías de análisis:** Teniendo en cuenta las metas propuestas para el sector agropecuario, relacionadas con la promoción de la adopción de tecnología del Conpes 3527, se evidenció en el primer eje estratégico de esta política que la promoción de la adopción de tecnologías es entendida como un proceso de cinco pasos, que al completarse permiten mayor probabilidad de adopción. Estos pasos son: a) identificación de los problemas tecnológicos; b) financiación de investigaciones; c) investigaciones; d) asistencia técnica agropecuaria y e) líneas de créditos especiales. Para esta investigación estos pasos se entienden como categorías de análisis, por lo tanto, se considera que la promoción en la adopción de tecnologías es el resultado del comportamiento positivo de cinco categorías (Cuadro 2), las cuales se organizaron de manera secuencial para evidenciar el proceso. Se comenta que, aunque en el documento Conpes no es explícita la categoría de investigación, esta se incluyó pues el proceso planteado hace implícita su necesidad.

### Índice de avance del proceso de promoción de la adopción de tecnologías

Para establecer el grado de avance en el proceso de promoción de la adopción de tecnologías entre el año 2008 y 2016, se creó un índice. Para definir la fórmula con la cual se calculó, se siguieron tres pasos:

1. Se organizó una matriz documental (Cuadro 2) en la cual se definieron las fuentes de información secundaria para cada categoría, así como, los criterios de evaluación, los cuales indican la manera en la que se utilizó cada fuente de información. Además, se le asignó a cada categoría una letra. Esta matriz permitió organizar la información en cuanto a bases de datos para cada categoría desde una perspectiva global e integrada, para asegurar una mayor consistencia y correspondencia.

2. Para determinar el avance o retroceso en la adopción de tecnologías, se estableció un sistema de puntuación basado en el comportamiento de cada categoría según la

evaluación realizada con base en los criterios definidos en el paso uno, en el que se comparó el estado de cada una entre 2009 y 2016. La puntuación se definió de la siguiente manera: se le asignó el valor de 1 cuando la evaluación mostró un avance, 0 cuando a pesar de los esfuerzos la categoría se mantuvo igual y -1 cuando hubo un retroceso.

3. Con la información colectada en los pasos uno y dos, se inició la construcción de una fórmula que permitió relacionar la evolución de cada categoría y permite identificar el avance de la competitividad en el subsector hortícola entre el año 2009 y 2016. Para la elaboración de este algoritmo se siguieron los siguientes pasos:

I. Se realizó una encuesta a especialistas seleccionados por ser académicos relacionados con los temas estudiados en este artículo o por haber participado en la elaboración o ejecución de los planes mencionados en el primer eje estratégico del Conpes 3527. La encuesta consultó su opinión sobre el factor de ponderación correspondiente a cada categoría. Los resultados de la encuesta fueron compilados, promediados y concertados para conformar los coeficientes del algoritmo. De esta manera se estableció el peso o ponderación correspondiente a cada categoría (Cuadro 1).

II. Se estableció según el criterio de los autores y basados en literatura sobre índices compuestos y análisis de criterios múltiples, las relaciones de interdependencia que hay entre las categorías, teniendo en cuenta su dinámica en el sector agropecuario.

**Cuadro 1.** Puntuaciones y factor de ponderación obtenidos para cada subcategoría.

Categorías	Factor de ponderación		Puntuación	
Identificación de los problemas tecnológicos	A	21,47	a	1
Financiación de investigaciones	B	19	b	1
Investigaciones	C	20	c	1
Asistencia técnica agropecuaria	D	20,93	d	-1
Líneas de créditos especiales	E	18,6	e	-1

**Cuadro 2.** Categorías de análisis proceso de promoción de la adopción de tecnología.

Letra	Categorías de análisis	Instrumento en el Conpes	Criterio de evaluación
A - a	Identificación de los problemas tecnológicos	Agendas de Innovación Tecnológica	Se considera que debe haber por lo menos dos agendas de investigación para el sistema productivo de cebolla de bulbo en Cundinamarca y en caso de que sea así, si hay menos demandas en 2014 que en 2009 se avanzó (1); si el número de demandas es igual entre 2009 y 2014 entonces se mantuvo igual (0) y si hay mayores demandas en 2014 que en 2009, entonces hay un retroceso (-1).
B - b	Financiación de investigaciones	Inversiones en ACTel financiadas por el ministerio de agricultura para el sector agropecuario	Se asume que si la tendencia en la inversión de recursos destinados a ACTI para el sector agropecuario entre 2009 y 2016 por el MADR es al alta se avanzó (1), si la tendencia en la inversión entre 2009 y 2016 se mantuvo igual, entonces (0) y si la tendencia entre 2009 y 2016 es a la baja entonces (-1).
C - c	Investigaciones	No aplica	Las ofertas tecnológicas son los resultados de las investigaciones, por lo cual se considera que, si hay mayor número de ofertas tecnológicas entre 2009 y 2016, entonces se avanzó (1), si el número se mantiene, entonces, no hubo avance (0), y si el número disminuye entonces se retrocedió (-1).
D - d	Asistencia técnica agropecuaria	Fomento al uso de la asistencia técnica en la actividad agropecuaria a través de Agro Ingreso Seguro (AIS).	El fomento al uso de la asistencia técnica se ha generado a través de un Sistema de Asistencia Técnica nacional (SAT) que ha cambiado a través de los años. Por lo cual, se contrastaron los SAT anterior al Conpes 3527 y el que se empezó a implementar después, con base en esto se determinó si hubo o no avance, así: si se evidencia a través de la literatura que hubo avance entonces (1), si la literatura no evidencia avances, ni retrocesos, entonces (0), y si la literatura evidencia retroceso, entonces (-1).
E - e	Líneas de créditos especiales	Identificación del dinero invertido en ICR para la línea de modernización tecnológica en Cundinamarca	El incentivo a la capitalización rural es el instrumento que se definió en el plan de acción para mejorar la competitividad en el sector agropecuario del Conpes 3527 para permitir el acceso a las nuevas ofertas tecnológicas. Por lo tanto, se utilizará este instrumento para evaluar el avance así: se considera que luego de su implementación, si la tendencia a la aprobación de créditos a través de la línea de modernización tecnológica entre 2009 y 2016 es al alza, entonces (1); si luego de implementarse se mantuvo igual, entonces (0) y si la tendencia es a la baja, entonces (-1)

En la fórmula, las letras mayúsculas corresponden a los valores de los factores ponderados; las letras minúsculas corresponden a la valoración por categoría, que se dio teniendo en cuenta el sistema de puntuación definido según el criterio de evaluación de la matriz documental. Con base en el procedimiento explicado y los criterios definidos en la matriz, el índice de avance del proceso de promoción de la adopción de tecnologías fue:

$$f(x) = \left(\frac{A}{2} * a + Dd\right) + (Ccb + Bb + \left(\frac{D}{2} * d\right)) + Ee;$$

En donde:

$f(x)$  = avance en la promoción de la adopción de tecnologías del primer eje estratégico del plan de acción para mejorar la competitividad en el sector agrícola

Nota: en caso en que C sea negativo al mismo tiempo que B. Se debe hacer el cálculo utilizando el valor absoluto de C.

De esta manera el índice para el avance en la promoción de la adopción de tecnologías se estableció en un intervalo que va desde -100 a 100. En donde: si se obtiene un puntaje negativo indica que hubo retroceso; si se obtiene un puntaje igual a cero, indica que, en cuanto al avance, se mantuvo igual; y si se obtiene un puntaje positivo indica que hubo avance. La magnitud del avance o el retroceso lo indica el coeficiente resultado del cálculo con la fórmula.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Identificación de los problemas tecnológicos

Para promover la innovación y adopción de tecnologías en el sector agropecuario y siguiendo el plan de acción para mejorar la competitividad del Conpes 3527, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) desarrolló diecisiete agendas prospectivas de investigación en cadenas productivas agroindustriales por departamento (Conpes 3668, 2010). Estas agendas fueron concebidas como “herramientas para permitir la competitividad de las cadenas productivas dando respuesta a los limitantes tecnológicos y para mejorar la calidad de vida de los actores del sector agropecuario” (Corpoica, 2010).

La construcción de la primera agenda de investigación de la cadena de hortalizas incluida la cebolla de bulbo, mientras se ejecutó el Conpes, fue desarrollada por un convenio entre la Secretaría de Planeación del Departamento de Cundinamarca y Corpoica (actualmente Agrosavia), con el objetivo de promover el fortalecimiento de la competitividad en el nivel micro a través de la identificación de demandas tecnológicas. Dado que las agendas de investigación deben tener un plazo para generar las soluciones a los problemas allí priorizados, se actualizan cada 5 años, teniendo en cuenta lo anterior, para el periodo de estudio se encontraron dos listados de

demandas tecnológicas (Cuadro 3). El primero en 2009 el último en 2014.

**Cuadro 3.** Listado de demandas tecnológicas en cada agenda de investigación, organizadas por áreas temáticas.

Área Temática	2009	2014
Calidad e inocuidad de insumos y productos	3	
Fisiología vegetal y nutrición	1	1
Fortalecimiento de capacidades técnicas y funcionales	3	
Manejo cosecha, postcosecha y transformación	2	1
Manejo de suelos y aguas	3	1
Manejo sanitario y fitosanitario	2	
Material de siembra y mejoramiento genético	2	1
Socioeconomía, mercadeo y desarrollo empresarial	3	
Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación	3	

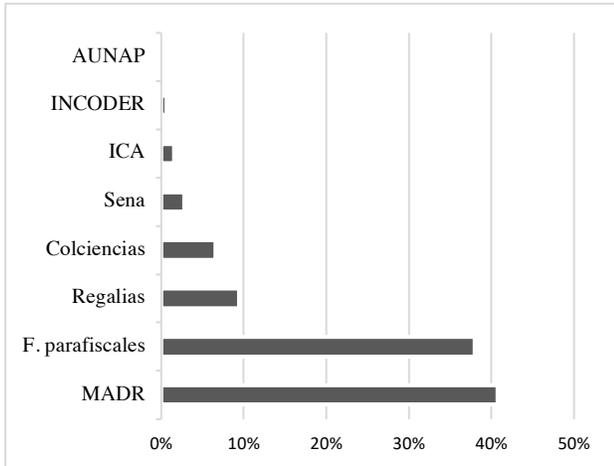
Fuente: Elaboración propia, con datos de Siembra (2019) y Corpoica (2010)

El cuadro 3 evidencia que a través del tiempo se ha disminuido el número de demandas tecnológicas para el sistema productivo de cebolla de bulbo en un 81%, lo cual sugiere que algunas de las demandas iniciales se han venido resolviendo. Sin embargo, se debe advertir que la metodología en la captura de demandas es una variable que afecta directamente a la cantidad de necesidades que se agregan en cada agenda. Aunque las dos agendas de investigación fueron ejecutadas por Agrosavia, las metodologías de captura han variado, lo que sugiere que hay un sesgo en la comparación. A pesar de esto, dado que el instrumento propuesto en el plan de acción para mejorar la competitividad del Conpes 3527, relacionado con la construcción de agenda como instrumento para identificar las necesidades en territorios específicos se mantiene y teniendo en cuenta que la diferencia entre las demandas encontradas entre las dos agendas de investigación es alta y que para el 2016 se avanzaba en la organización de las agendas de investigación sistematizando las demandas a través de la plataforma pública y online, Siembra, esta categoría se valora como “avanzó”, en relación a la matriz planteada.

### Financiación de investigaciones

La intensidad de las inversiones en actividades de ciencia tecnología e innovación en el sector agropecuario es uno de los factores claves para lograr avances en la adopción de tecnologías, debido a que sin esta no es posible la investigación agropecuaria, la cual es una de las

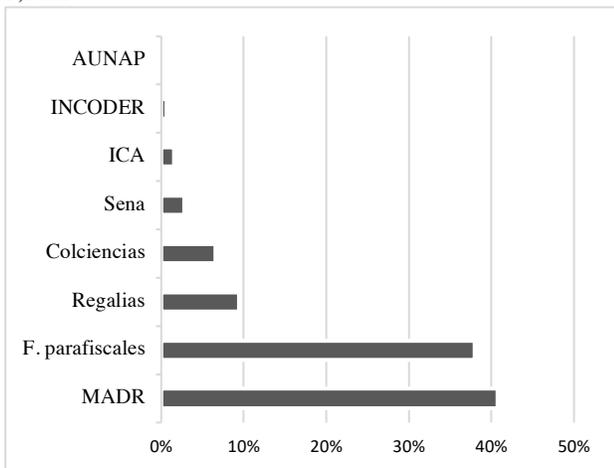
principales fuentes de innovación. La actividad propuesta por el plan de acción para mejorar la competitividad del sector agropecuario del Conpes 3527 para financiar actividades de ciencia tecnología e innovación (ACTI), fue aumentar el financiamiento de proyectos de innovación tecnológica dirigidas al sector agropecuario a través de convocatorias financiadas por el MADR.



**Gráfico 1.** Inversión pública en actividades de ciencia tecnología e innovación en el sector agropecuario colombiano.

Fuente: Siembra (2020).

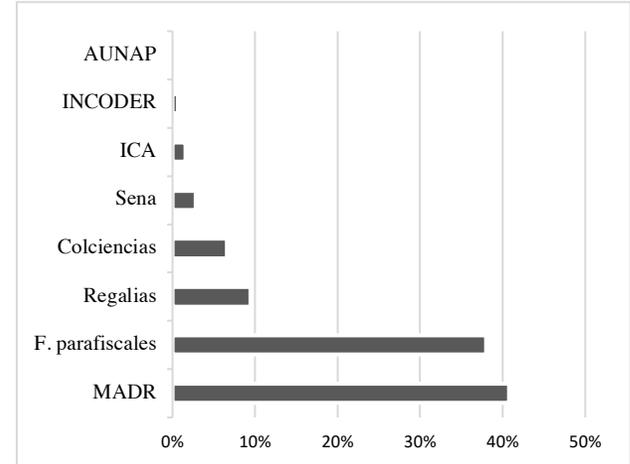
Durante el tiempo en que se ejecutó el Conpes 3527, la relación promedio del gasto en ACTI con el PIB fue de 0,07%



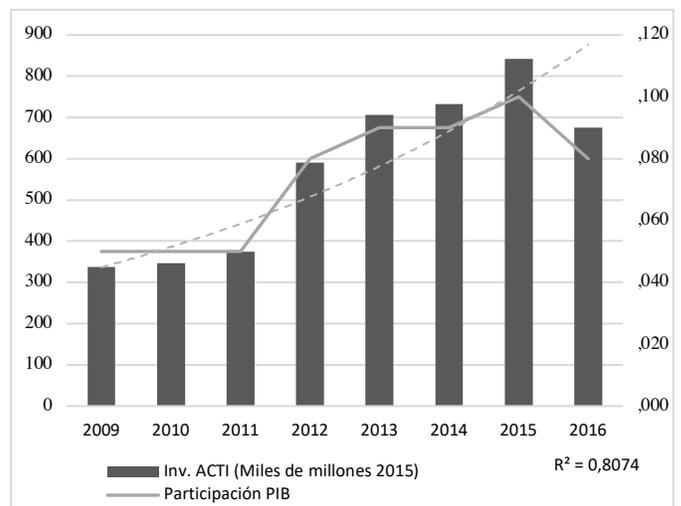
, lo cual llama la atención, pues como menciona Junguito et al. (2014) este índice tiende a subir cerca del 4% del PIB en los países más avanzados, y del 1% en los países emergentes. A pesar de esto, se evidencia una tendencia al aumento en la inversión, en donde se destaca el año 2012, ya que muestra un incremento importante del dinero invertido. Este aumento corresponde a la puesta en marcha del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del sistema general de regalías (SGR), el cual dispone del 10% de los recursos percibidos y como menciona Corpoica (2015) “está orientado a incrementar la capacidad

científica, tecnológica, de innovación y de competitividad de las regiones”, por lo cual, el sector agropecuario se ha visto beneficiado.

Se encontró que los principales financiadores públicos de las ACTI son los fondos parafiscales, el SGR y el MADR (Gráfico 2



). Este último ha invertido el 40,73% de los recursos asignados en ACTI en el periodo 2009 – 2014 mediante mecanismos de asignación directa y convocatorias públicas destinados al sector agropecuario que además han tenido una tendencia al alza, lo cual sugiere que la meta del Conpes se ha cumplido, siendo los recursos invertidos por este ministerio los más importantes para las ACTI en el sector. El dinero proviene, esencialmente, de recursos del presupuesto general de la nación y de créditos externos con agencias como el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento y el Banco Interamericano de Desarrollo (Corpoica, 2015). Además, en 2014 el Congreso de la República aprobó la ley 1731, con la cual fortaleció financieramente a Corpoica, decidiendo transferirle anualmente recursos del presupuesto general de la nación, con lo cual se han fortalecido las ACTI en el sector agropecuario.



**Gráfico 2.** Participación de las fuentes de financiación pública de ACTI agropecuaria 2000-2013.

Fuente: Corpoica (2015).

A pesar de que el MADR es el principal financiador, para el subsector hortalizas, el cual contiene a la cadena de cebolla de bulbo, destacan dos financiadores: los recursos provenientes del Sistema General de Regalías (SGR) y los fondos parafiscales. En el primero, los recursos son administrados por los departamentos para que desde allí se direccionen según las prioridades en ACTI que cada uno considere. En el segundo, los recursos son administrados por Asohofrucol, el cual recauda el 1% del valor del comercio de frutas y hortalizas del país, este fue creado como instrumento de fomento y modernización productiva y comercial, por lo que puede utilizar los recursos recaudados en el desarrollo de investigación, transferencia de tecnología, asesoría y asistencia técnica (Corpoica, 2015). Sin embargo, a pesar que el sistema productivo de cebolla de bulbo estuvo priorizado por el gobierno nacional y es una de las hortalizas más importantes, los valores invertidos por Asohofrucol entre el año 2007 y 2014 fueron en promedio anual de \$65 294 443 o sea una inversión mensual a nivel nacional de \$5 441 204 (Asohofrucol, 2019b), recursos que no han sido suficientes para impulsar el desarrollo competitivo de la cadena.

Entonces, a pesar que la intensidad del gasto en ACTI con relación al PIB aún no llega a los valores esperados para países emergentes y que no se encontró evidencia de inversión directa del MADR en el sistema productivo de cebolla de bulbo en Cundinamarca, se evidencia una importante participación del MADR como inversor con una tendencia al aumento de la inversión dirigida a investigación para el sector agropecuario. Además, se destaca la creación del fondo de ciencia, tecnología e innovación del sistema general de regalías y la decisión del congreso de la república que le permitió a Corpoica, contar con un financiamiento constante. Por lo cual, se considera que, en esta categoría, a pesar de los bajos niveles de inversión de Asohofrucol en el sistema productivo de cebolla de bulbo, se avanzó.

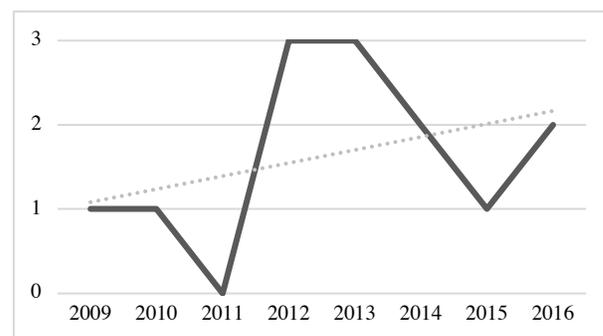
**Investigaciones**

La investigación es generadora de nuevas ofertas tecnológicas y es la fuente principal del crecimiento en la productividad según la OCDE (2011). Para identificar si hubo avance en esta categoría, se revisaron las ofertas tecnológicas generadas específicamente para el sistema productivo de cebolla de bulbo entre 2009 y 2016 en Cundinamarca. Debido a la dificultad para encontrar información específica, esta sección se construyó teniendo en cuenta los datos encontrados en los repositorios de las

universidades, que permiten llegar hasta este nivel de especificidad.

El gráfico 3 muestra el número de ofertas tecnológicas generadas en el periodo de tiempo estudiado para el sistema productivo de cebolla de bulbo en Cundinamarca, como se aprecia, similar a lo sucedido con las inversiones en ACTI en el periodo 2012 – 2013 se presentó un aumento en el número de investigaciones publicadas, lo cual puede estar relacionado con la puesta en marcha del fondo de ciencia, tecnología e innovación del sistema general de regalías. Además, se evidencia un comportamiento irregular de la tendencia y un bajo nivel de publicaciones, lo cual, puede explicarse porque a pesar de la importancia del sistema productivo de cebolla, no hay una institución en Colombia, ni en Cundinamarca, encargada de investigar de manera constante en estas problemáticas.

El gráfico 3 evidencia un comportamiento irregular en el número de OT generadas, esto puede estar relacionado con la manera en la que se financian las investigaciones, dado que los recursos entregados no son constantes y en su mayoría dependen de las convocatorias que abre el MADR, las convocatorias financiadas por SGR y los fondos parafiscales, los cuales financian proyectos de corto plazo, lo que dificulta la constancia en la investigación en un tema concreto o la realización de proyecto de largo plazo.



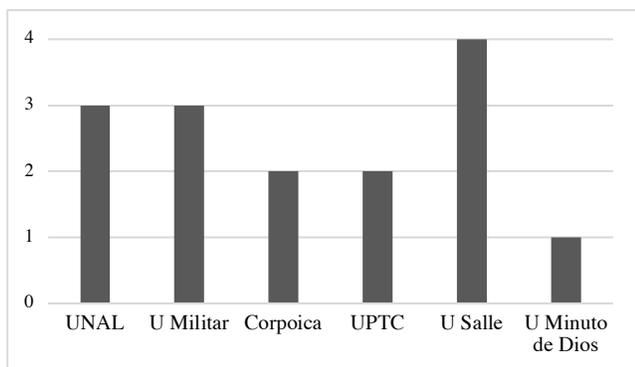
**Gráfico 3.** Ofertas tecnológicas logradas mientras se ejecutó el Conpes 3527, para el sistema productivo de cebolla de bulbo en Cundinamarca.

Fuente. Elaboración propia con datos de los repositorios de las instituciones que hacen parte del SNCTel

El gráfico 4 evidencia que el dinamismo de las universidades en el departamento de Cundinamarca es alto, dado que, a pesar de ser un tema específico, se encontraron diferentes instituciones con ofertas tecnológicas relacionadas. Llama la atención que a pesar de que las instituciones privadas no están obligadas a responder a la orientación del MADR sobre su accionar en el marco del sistema de asistencia técnica agropecuaria

(Corpoica, 2015), participan de manera notable en la generación de oferta tecnológica para el sistema productivo de cebolla en Cundinamarca.

Teniendo en cuenta la tendencia al alta y que luego de 2012 se generó mayor número de ofertas tecnológicas para el sistema productivo de cebolla de bulbo en Cundinamarca y considerando el dinamismo generado en las universidades, se considera que en esta subcategoría hubo un avance.



**Gráfico 4.** Instituciones que generaron ofertas tecnológicas mientras se ejecutó el plan de acción para mejorar la competitividad del Conpes 3527.

Fuente: Elaboración propia con datos de los repositorios de las instituciones que hacen parte del SNCTeI

### Asistencia técnica agropecuaria

La herramienta planeada para aumentar los niveles de asistencia técnica agropecuaria para apoyar procesos productivos competitivos en el plan de acción para mejorar la competitividad del Conpes 3527 era el incentivo a la asistencia técnica del programa Agro Ingreso Seguro (AIS), el cual estaba incluido dentro del renovado sistema de asistencia técnica que adoptó el país. Teniendo en cuenta que este nuevo sistema genera dudas y acumula críticas (Perfetti, 2014), en esta sección se presentarán los cambios que se han generado con relación al modelo anterior. Por lo cual, para contrastar estos cambios, se hace explícita la historia de los sistemas de asistencia técnica en dos momentos: anterior al Conpes y mientras este se ejecutó. De la evidencia encontrada en literatura sobre las ventajas o desventajas del cambio, se definirá el valor de esta categoría para el índice.

### Asistencia técnica agropecuaria antes del Conpes 3527

El Sistema Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria (SNTTA) estaba encargado, como menciona Corpoica (2015), de apoyar a los municipios para que estos prestaran el servicio de Asistencia Técnica Agropecuaria (ATA) a través de las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria –Umatas, este servicio era gratuito para los pequeños productores,

quienes en algunos casos se involucraban en las labores de investigación. Los asistentes técnicos municipales recibían capacitaciones del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), el cual, entre otras, tenía la función de generar tecnologías. Las secretarías de agricultura departamentales tenían la responsabilidad de coordinar a nivel territorial el sistema y de apoyar a los municipios en sus áreas de jurisdicción. El Fondo de Desarrollo Rural Integrado (DRI) cofinanciaba como menciona Perry (2012) a las Umatas, complementando así los recursos que los municipios destinaban de las transferencias.

Sin embargo, con el debilitamiento de algunos componentes claves, como la investigación participativa, la actualización permanente a los técnicos de las Umatas y la estrategia de fortalecimiento institucional del Programa de Transferencia de Tecnología Agropecuaria Pronata, el SNTTA comenzó a desarticularse (Corpoica, 2015). Por lo cual, para su remplazo se crearon los Centros Provinciales de Gestión Agroempresarial (CPGA), los cuales deberían prestar asesoría integral a los productores agropecuarios de un conjunto de municipios que se debían agrupar voluntariamente por provincias (Corpoica, 2015). La prestación del servicio debería hacerse a través de las Empresas Prestadoras de Servicios de Asistencia Técnica Agroempresarial (Epsagro), las cuales sustituirían a las Umatas que debían desaparecer.

### Asistencia técnica agropecuaria mientras se ejecutó el Conpes 352

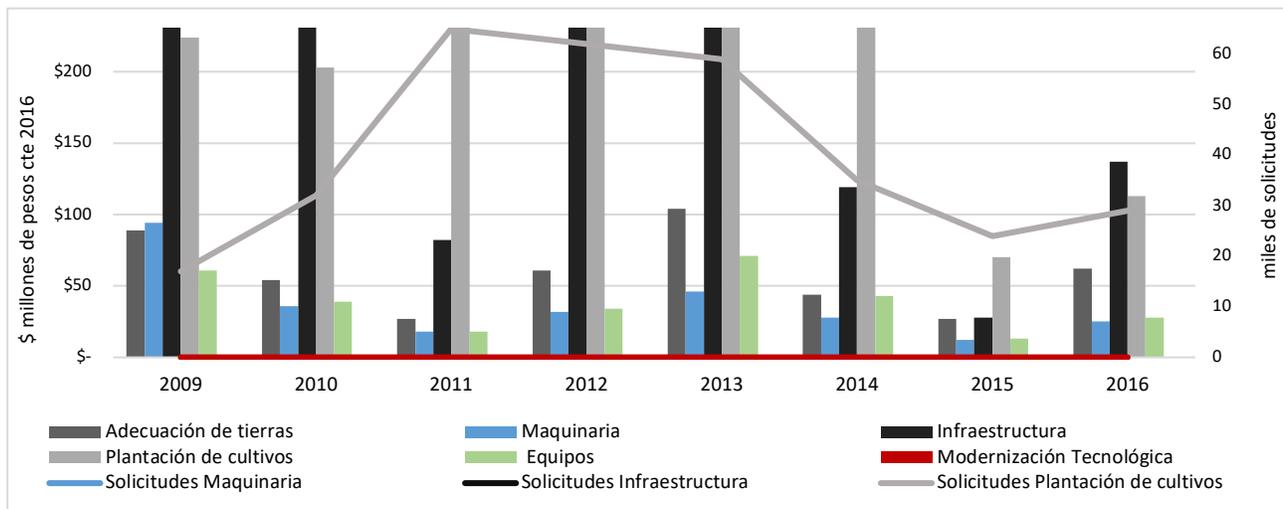
Con la creación de los CPGA, se esperó que las Umatas desaparecieran. Sin embargo, los CPGA no pudieron consolidarse en la mayoría de regiones del país y muchos municipios se resistieron a eliminar sus Umatas (Corpoica, 2015), pese a esto, el intento de creación de los CPGA condujo al debilitamiento de las Umatas y a su desaparición en varios municipios, lo cual llevó a pasar de un SNTTA dinámico, participativo, de carácter local, pero costoso, a una estructura centralizada de bajo alcance y muy desorganizada. Como consecuencia para 2015, las Epsagro estaban desarticuladas de una entidad que les permitiera una permanente actualización de sus conocimientos, tecnologías y metodologías, por lo que se había generado una ruptura entre las instituciones que generaban tecnología e investigación y los productores que la requerían.

Esta situación generó confusión en los roles y alcances que debían cumplir las instituciones involucradas en los procesos de innovación y desarrollo en el sector agropecuario. Además, aunque en la norma se establecía la coordinación entre organizaciones públicas y privadas para efectos de la prestación del servicio ATA, a 2015 no se evidenciaba alguna instancia que hiciera esa coordinación. De hecho, a 2015 “no se había aclarado la ambigüedad de la normativa respecto a las fuentes de financiamiento de la asistencia técnica agropecuaria en sus

diversos niveles” (Corpoica, 2015). La principal fuente de recursos para promover los servicios en los municipios proviene del Gobierno Central, a través del programa DRE, en donde se enmarcan en el renglón de apoyos a la competitividad.

Teniendo en cuenta lo reportado por literatura, se evidencia que la propuesta del desmonte del SNTTA que se estaba consolidando antes de que iniciara el Conpes

3527, fue equivocada. Por lo anterior, a pesar de que Cundinamarca es el departamento con más Epsagros habilitadas del territorio nacional y el que cuenta con más de estas financiadas por el Incentivo Económico a la Asistencia Técnica Directa Rural (Perfetti, 2014), se considera que el enfoque que tomó el Conpes 3527 al presentar como, herramienta, la financiación de un instrumento tendiente a fortalecer el nuevo modelo de transferencia agropecuaria, fue equivocado. Por lo tanto, se considera que para esta categoría hay un retroceso.

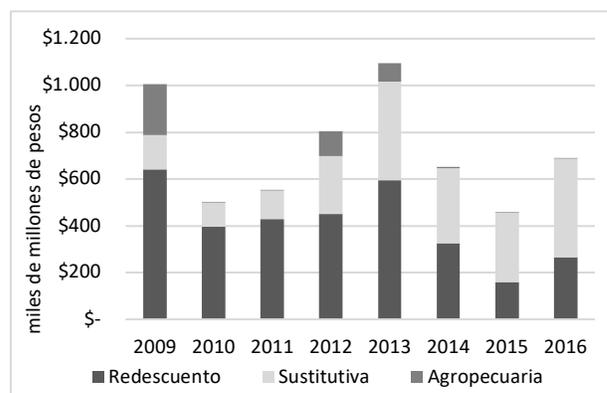


**Gráfico 5.** Dinámica de las líneas del ICR financiadas por Finagro en Cundinamarca entre 2009 – 2016. Montos entregados y número de solicitudes registradas por línea.

Fuete: Elaboración propia con datos Finagro, (2020). Pesos constantes (base 2016).

### Líneas de créditos especiales

Se estudió la dinámica del Incentivo a la Capitalización Rural (ICR), financiado por Finagro, dado que el Conpes 3527 se propuso desarrollar líneas de crédito de innovación tecnológica, las cuales son impulsadas para aumentar la promoción de la adopción tecnológica en el sector agropecuario. El incentivo a la capitalización rural ICR es un subsidio que financia el Gobierno Nacional a través de Finagro para que se realicen proyectos en este sector tiene varias líneas de inversión. En el Conpes 3527 se propuso implementar la línea para innovación tecnológica. Sin embargo, a pesar de que Finagro creó esta línea, desde 2009 hasta 2016, no hubo colocación de dineros, ni se registraron solicitudes de crédito por medio de esta (Gráfico 5), en contraste la mayor cantidad de solicitudes se realizó a través de líneas tradicionales, que no incentivan la adopción de nuevas tecnologías.



**Gráfico 6.** Valor y número de créditos entregados por Finagro con destinación exclusiva al sistema productivo de cebolla de bulbo.

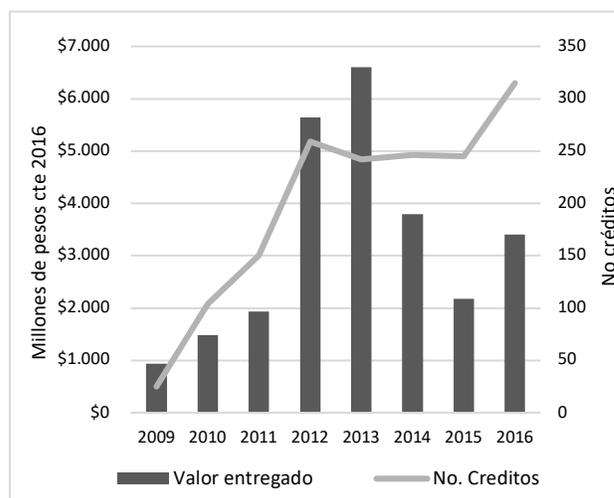
Fuete: Elaboración con datos Finagro, 2020. Pesos constantes (base 2016).

A pesar de que la línea de modernización tecnológica no despegó mientras se ejecutó el Conpes3527, en el periodo de estudio los productores de cebolla de bulbo solicitaron créditos agropecuarios (Gráfico 6). Los dineros entregados para financiar estos créditos están soportados en el Sistema Nacional de Crédito Agropecuario (SNCA) creado a través

de la ley 16 de 1990 la cual tiene como función la formulación de la política de crédito para el sector agropecuario y la coordinación y racionalización del uso de sus recursos financieros (Ley 16, 1990). Este sistema se fondea a través de tres fuentes diferentes (Gráfico 7):

Recursos de redescuento (cartera redescotada), entendidos como aquellos créditos colocados por los intermediarios financieros con recursos del Fondo para el financiamiento del sector agropecuario (Finagro); ii) recursos propios de los intermediarios financieros en sustitución de inversiones obligatorias en Títulos de Desarrollo Agropecuario-TDA (cartera sustitutiva); iii) recursos propios de los intermediarios financieros no validados como cartera sustitutiva, pero que para su otorgamiento se requiere acceder a garantías del Fondo Agropecuario de Garantías (FAG) o a incentivos o subsidios de tasa de interés otorgados por el Gobierno Nacional de acuerdo a la normatividad vigente (cartera agropecuaria) (Estrada et al., 2016).

Los dineros disponibles para la colocación de créditos que utiliza la cartera de redescuento han venido disminuyendo (Gráfico 7). Esto resulta importante debido a que los recursos de la cartera redescotada son utilizados mayoritariamente para la colocación de créditos a pequeños productores, los cuales para este caso son los de mayor importancia, pues conforman la mayoría de los productores de cebolla de bulbo de Cundinamarca. El aumento de los créditos validados como cartera sustitutiva que los intermediarios financieros hacen (mayoritariamente a grandes inversores), implica “que Finagro obtiene una menor cantidad de recursos provenientes de TDA (una de sus principales fuentes de ingresos) y una disminución de la liquidez de la institución, reduciendo de esta forma los recursos disponibles para colocar créditos de redescuento” (DNP, 2014). Lo anterior puede explicar la variabilidad en la asignación de recursos a pequeños productores de cebolla a pesar de la tendencia al alza en el número de solicitudes (Gráfico 6), además esta situación ha puesto en aprietos la liquidez de Finagro, que para finales del periodo de estudio estaba preparando una reforma al SNCA, para evitar iliquidez.



**Gráfico 7.** Créditos Finagro otorgados para cada cartera en Cundinamarca.

Fuente: Elaboración propia con base en datos Finagro (2020). Pesos constantes (base 2016)

Pese a que hubo colocaciones de recursos del SNCA al sistema productivo de cebolla de bulbo en Cundinamarca los recursos de la cartera de redescuento entre 2009 y 2016 han tenido tendencia a la baja y la implementación de la línea modernización tecnológica no tuvo asignaciones. Por lo tanto, se considera que para esta categoría hay un retroceso.

### Operación del índice

$$f(x) = \left(\frac{A}{2} * a + Dd\right) + \left(Ccb + Bb + \left(\frac{D}{2} * d\right)\right) + Ee \quad (1)$$

$$f(x) = \left(\frac{21.47}{2} * 1 + (20.93)(-1)\right) + ((20)(1)(1) + (19)(1) + \left(\frac{20.93}{2} * -1\right)) + (18.6)(-1)$$

$$f(x) = -0.27$$

El resultado en el índice para la promoción de la adopción de tecnología es negativo, lo cual indica que las herramientas diseñadas en el Conpes 3527 para mejorar el comportamiento de este determinante de la competitividad no lograron su objetivo. Sin embargo, la magnitud del índice es pequeña, lo que indica que el nivel de retroceso no fue mayor. Tres de las categorías presentaron avances y un comportamiento positivo. Sin embargo, los mayores retos se presentaron en dos categorías, entre las cuales está una de las categorías con mayor peso, la asistencia técnica. Las líneas de créditos especiales y la asistencia técnica agropecuaria, mostraron un retroceso que llevaron el índice a un valor negativo.

### Aciertos

i. La construcción de agenda de investigación para identificar los problemas tecnológicos priorizados por sistemas productivos en territorios específicos, con una frecuencia definida (5 años), como en el caso de cebolla de

bulbo en Cundinamarca y publicados en una plataforma web pública, permitió un avance en la promoción de la adopción de tecnologías y es un instrumento que permite focalizar esfuerzos y recursos para solucionar los problemas en el sub-sector hortícola.

ii. Para la financiación de las investigaciones, la puesta en marcha del fondo de ciencia, tecnología e innovación del SGR, el cual le permite a los departamentos priorizar sus inversiones en ACTI; la financiación directa de Corpoica (hoy Agrosavia), institución que cuenta con un centro de investigación en Cundinamarca; y el esfuerzo tendiente al aumento de las inversiones del MADR en ACTI permitió un avance en la promoción de la adopción de tecnologías en el sub-sector hortícola.

iii. La articulación del SNCTeI en donde las universidades públicas y privadas y los centros de investigación son actores claves en el desarrollo de la investigación y su continuo crecimiento en esta labor permitió un avance en la promoción de la adopción de tecnologías y permiten un entorno investigativo dinámico en el sub-sector hortícola.

#### Desaciertos

i. La manera en la que están escritas las demandas de investigación para el sub-sector hortícola es muy general, lo cual lleva a diversas interpretaciones, por lo cual deben escribirse de manera puntual.

ii. A pesar del incremento en la inversión en ACTI, no se llega a los niveles de inversión que se espera para países emergentes, que es cercano al 1% del PIB. Y aunque el Ministerio de Agricultura es uno de los principales actores en la inversión de ACTI, los proyectos en los que se tienden a invertir estos recursos son de corto plazo, por lo cual se requiere un mayor nivel de inversión y fuentes con un presupuesto más estable que permita a los actores del SNCT competir por recursos de inversión a largo plazo.

iii. No hay un instrumento de coordinación de las investigaciones para el subsector hortícola.

iv. El enfoque que tomó el Conpes 3527 al presentar como herramienta la financiación de un instrumento tendiente a fortalecer el modelo de transferencia agropecuaria a través de Epsagro, generó desorden en el sistema de transferencia agropecuaria y una desconexión entre la oferta y la demanda de soluciones técnicas para el sector agropecuario, por lo cual, se produjo un retroceso importante en la promoción de la adopción de tecnologías.

v. La línea de crédito de ICR para modernización tecnológica, como instrumento del plan de acción para mejorar la competitividad que pretendió apalancar la adopción de tecnologías para mejorar productividad, no se implementó en el subsector hortícola, por lo que se requiere una línea de crédito para pequeños productores, con tasas

de interés bajas, que les permita acceder a nuevas tecnologías.

El mercado presenta oportunidades de crecimiento a nivel nacional e internacional. Sin embargo, existen tres importantes desafíos que se deben superar: primero, como menciona la CCI (2012) es un sistema “fuertemente atomizado, con poca vocación empresarial o gremial”, lo que dificulta las posibilidades de adopción de tecnología; segundo, la institucionalización de la cadena está representada por Asohofrucol, organización que agremia a productores de frutas, hortalizas, plantas aromáticas, especias, medicinales, raíces y tubérculos (Asohofrucol, 2019a), y que por la cantidad de cadenas agroalimentarias que agremia, enfrenta retos para la representación de todas estas, y tercero, según la Delegatura de Protección de la Competencia (2011), la integración vertical es prácticamente inexistente, los intereses de los eslabones no están coordinados y en las transacciones presentan altos niveles de informalidad, actitudes oportunistas e incertidumbre, lo cual provoca un aumento en los costos de transacción.

#### CONCLUSIONES

En conclusión, a pesar de que el índice de la promoción de la adopción de tecnología dio un resultado negativo en la aplicación de las herramientas utilizadas por el Conpes3527, se encontraron tres aciertos y cuatro desaciertos.

#### LITERATURA CITADA

- Agronet. 2018. Estadísticas agrícola Área producción y rendimiento. Bogotá Colombia: Ministerio de agricultura y desarrollo rural. Disponible en:<https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=1>
- Arredondo, S. y Hernández, D. 2012. La integración productiva como factor de competitividad en el sector agropecuario colombiano. *Libre Empresa*, 17: 83–97.
- Asohofrucol(a). 2019. Leyes y decretos reglamentarios, cuota de fomento hortifrutícola. Disponible en:[http://www.asohofrucol.com.co/archivos/Recaudo/WEB\\_01\\_PNFH\\_CARTILLA\\_leyes&Decretos\\_2019.pdf](http://www.asohofrucol.com.co/archivos/Recaudo/WEB_01_PNFH_CARTILLA_leyes&Decretos_2019.pdf)
- Asohofrucol(b). 2019. Ejecución presupuestal por producto 2007 – 2014. Disponible en:<http://www.asohofrucol.com.co/imagenes/Inversi%20por%20producto%202007-2014.pdf>
- Banco Mundial. 2007. Doing Business 2007, Comparing regulation 175 economies. Disponible en:<https://www.doingbusiness.org/content/dam/doin>

gBusiness/media/Annual-Reports/English/DB07-FullReport.pdf

- Benavides, S., Muñoz, J. y Parada, A. 2004. El enfoque de competitividad sistémica como estrategia para el mejoramiento del entorno empresarial. *Economía y sociedad*. 24:119-137.
- Byerlee, D., De Janvry, A., Sadoulet, E., Townsend, R., Klytchnikova, I. 2008. *World Development Report 2008: Agriculture for Development*. World Development Report; no. 30. Washington, D.C.: World Bank Group. Disponible en:<http://documents.worldbank.org/curated/en/2007/01/8711994/world-developmentreport-2008-agriculture-development>
- Cano, C. 2016. Reflexiones e hipótesis sobre el sector agropecuario, a manera de introducción. En: C. Cano, A. Iregui, M. Ramírez, & A. Tribín (Eds.), *El desarrollo equitativo, competitivo y sostenible del sector agropecuario en Colombia* (p. 170). Bogotá: Banco de la República. Disponible en: <https://babel.banrepcultural.org/digital/collection/p17054coll18/id/282>
- Conpes (Consejo Nacional de Política Económica y Social) 3297. 2004. *Agenda interna para la productividad y la competitividad*, Bogotá D.C.
- Conpes (Consejo Nacional de Política Económica y Social) 3527. 2008. *Política nacional de competitividad y productividad*, Bogotá D.C.
- Conpes (Consejo Nacional de Política Económica y Social) 3668. 2010. *Informe de seguimiento a la política nacional de competitividad y productividad*, Bogotá D.C.
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [Agrosavia], 2015. *Ciencia, Tecnología e Innovación en el Sector Agropecuario (Diagnóstico para la Misión para la Transformación del Campo)*. Bogotá D.C. Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Agriculturapecuarioforestal%20y%20pesca/Diagn%C3%B3stico%20de%20la%20Ciencia,%20Tecnolog%C3%ADa%20e%20Innovaci%C3%B3n%20en%20el%20Sector%20Agropecuario-CORPOICA.pdf>
- Corpoica (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria). 2010. *Agenda de investigación, desarrollo tecnológico e innovación del departamento de Cundinamarca*. Disponible en:[https://repository.Agrosavia.co/bitstream/handle/20500.12324/12022/110872\\_67836.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.Agrosavia.co/bitstream/handle/20500.12324/12022/110872_67836.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- CCI (Corporación Colombiana Internacional). 2012. *Cebolla*. Ministerio de agricultura y desarrollo rural. Colombia.
- DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística). 2016. *El cultivo de la cebolla cabezona frente a condiciones de alta humedad*. Bogotá.
- Delegatura de Protección de la Competencia. 2011. *Estudios de Mercado. Cadena Productiva de Las Hortalizas En Colombia: Diagnóstico de Libre Competencia (2009-2011)*.
- DNP (Dirección Nacional de Planeación). 2014. *Sistema nacional de crédito agropecuario*. En: *Misión para la transformación del campo*. 64p. Disponible en: <https://www.dnp.gov.co/programas/agricultura/Paginas/Informes-misi%C3%B3n.aspx>
- Echavarría, J. J., Esguerra, P., Mcallister, D., & Robayo, C. F. 2016. Principales conclusiones de la misión de estudios para la competitividad de la caficultura en Colombia. En: C. Cano, A. Iregui, M. Ramírez, & A. Tribín (Eds.), *El desarrollo equitativo, competitivo y sostenible del sector agropecuario en Colombia* (p. 170). Bogotá: Banco de la República. Disponible en: <https://babel.banrepcultural.org/digital/collection/p17054coll18/id/282>
- Esser, K., Hillebrand, W., Messner, D. y Meyer-Starter, J. 1996. *Competitividad sistémica: Nuevo desafío para las empresas y la política*. *Revista De La CEPAL*. 59:39-52.
- Estrada, D., Tobón, S. y Zuleta, P. 2016. *La inversión obligatoria y el crédito agropecuario en Colombia*. En: Cano, C., Ramírez, M., Tribín, A. y Iregui, A. (Eds.), *El desarrollo equitativo competitivo y sostenible del sector agropecuario en Colombia* (pp. 239 -278). Bogotá, Colombia: Banco de la República. Disponible en: <https://babel.banrepcultural.org/digital/collection/p17054coll18/id/282>
- Fajnzylber, F. 1988. *Competitividad Internacional, Evolución y Lecciones*. *Revista De La CEPAL*. 36:7-24.
- Fernández, D., Piñeros, J. y Estrada, D. 2011. *Financiamiento del sector agropecuario: situación y perspectivas*. *Temas de Estabilidad Financiera*. 59:1-52.
- Finagro. 2020. *Estadísticas finagro*. Disponible en:<https://www.finagro.com.co/estad%C3%ADsticas/estad%C3%ADsticas>

- Foro Económico Mundial, 2006. The global competitiveness report 2006-2007. Disponible en:[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GlobalCompetitivenessReport\\_2006-07.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2006-07.pdf)
- García, G. 2008. La inserción de México en la arquitectura cambiante de redes del suministro del vestido hacia Estados Unidos 1985-2003. Disponible en: [https://www.google.com/search?rlz=1C1GCEU\\_enC0849CO849&tbm=bks&q=inauthor:%22Guadalupe+Garc%C3%ADa+de+Le%C3%B3n+P.%22&sa=X&ved=2ahUKEwjTn-zdnerkAhWhVtVkkKHU29CBMQ9AgwAnoECAkQAw](https://www.google.com/search?rlz=1C1GCEU_enC0849CO849&tbm=bks&q=inauthor:%22Guadalupe+Garc%C3%ADa+de+Le%C3%B3n+P.%22&sa=X&ved=2ahUKEwjTn-zdnerkAhWhVtVkkKHU29CBMQ9AgwAnoECAkQAw)
- Junguito, R., Perfetti, J. y Becerra, B. 2014. Desarrollo de la agricultura Colombiana. Cuadernos fedesarrollo. 481-65.
- Ley 1731. 2014. Por medio de la cual se adoptan medidas en materia de financiamiento para la reactivación del sector agropecuario, pesquero, acuícola, forestal y agroindustrial, y se dictan otras disposiciones relacionadas con el fortalecimiento de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).
- Medeiros, V., Gonzalves, L. y Camargos, C. 2019. La competitividad y sus factores determinantes: un análisis sistémico para países en desarrollo. Revista CEPAL. 129:8-27.
- Melo-Becerra, L., Orozco-Gallo, A. 2016. Eficiencia técnica de los pequeños productores agropecuarios en Colombia: una aplicación de metafrontera estocástica. En: C. Cano, A. Iregui, M. Ramírez, & A. Tribín (Eds.), El desarrollo equitativo, competitivo y sostenible del sector agropecuario en Colombia (p. 170). Bogotá: Banco de la República. Disponible en:<http://www.urosario.edu.co/Mision-Cafetera/Archivos/Mision-de-estudios-para-competitividad-de-la-Cafic/>
- OCDE. 2011. Fostering Productivity and Competitiveness in Agriculture. DOI: <https://dx.doi.org/10.1787/9789264166820>
- Peñaloza, M. 2007. Tecnología e innovación factores claves para la competitividad. Actualidad Contable Faces. 10(15):89-94.
- Perfetti, J. 2014. Diagnóstico de la asistencia técnica agropecuaria (ata): brechas tecnológicas, capacidades de investigación y entidades prestadoras del servicio de asistencia técnica agropecuaria (Epsagros). FEDESARROLLO. Bogotá. 299 p. <https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/3647>
- Perfetti, J., Balcázar, A., Hernández, A. y Leibovich, J. 2013. Políticas para el desarrollo de la agricultura en Colombia. Disponible en:[https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/61/LIB\\_2013\\_Pol%C3%ADticas%20para%20el%20desarrollo%20de%20la%20agricultura\\_Completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/61/LIB_2013_Pol%C3%ADticas%20para%20el%20desarrollo%20de%20la%20agricultura_Completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Perry, S. 2012. Informe final sobre Extensión Rural en Colombia. Presentado 6 de septiembre 2012. Banco Mundial, Bogotá. Disponible en: <http://documents1.worldbank.org/curated/en/966051530280042573/text/Public-policy-strategy-for-integrated-management-of-agricultural-risks-in-Colombia.txt>.
- Pinzón, H., Ospina, J., Baez, A., & Flórez, R. 2006. Curado y almacenamiento de cebolla en bulbo. Bogotá Colombia: Sena, Corpoica, Universidad Nacional.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2011. Colombia rural: razones para la esperanza, Informe Nacional de Desarrollo Humano. Disponible en: [http://hdr.undp.org/sites/default/files/nhdr\\_colombia\\_2011\\_es\\_low.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/nhdr_colombia_2011_es_low.pdf)
- Ramírez, J., Perfetti, J., y Bedoya, J. 2016. Estimación de brechas tecnológicas y sus determinantes en el sector agropecuario colombiano. En: C. Cano, A. Iregui, M. Ramírez, & A. Tribín (Eds.), El desarrollo equitativo, competitivo y sostenible del sector agropecuario en Colombia (p. 170). Bogotá: Banco de la República. Disponible en: <https://babel.banrepcultural.org/digital/collection/p17054coll18/id/282>
- Sanabria, N., Puentes, G. y Cleves, J. 2014. Análisis de grupo y evaluación financiera de unidades productivas de cebolla de bulbo (*Allium cepa L.*) en el distrito de riego del alto Chicamocha (Boyacá-Colombia). Revista de investigación agraria y ambiental. 5(1): 243 – 254.
- Siembra. 2019. Demandas red hortalizas (cebolla de bulbo) en Cundinamarca. Disponible en:

<http://www.siembra.gov.co/Demandas/Demanda/Reporte>

Siembra. 2020. Índices de inversión pública en el sector agropecuario. Disponible en: <http://www.siembra.co/Índices/Índice/DetalleContenido>

Silva, I. 2005. Desarrollo económico local y competitividad territorial en América Latina. Revista de la CEPAL. 85:81-100.

Zevallos, E. 2011. Políticas e instrumentos municipales para la promoción del emprendimiento, mipymes y fortalecimiento de las cadenas de valor territoriales. En Fundación para el Desarrollo Local y el Fortalecimiento Municipal e Institucional de Centroamérica y el Caribe [DEMUCA]. (Ed.), Políticas Locales para la promoción del Empleo (pp. 117 – 191). San José, Costa Rica: Demuca. <https://www.researchgate.net/publication/309311758>

Zuluaga, D. 2016. Productividad agrícola de la mujer rural en Colombia: ¿restricciones o decisiones? En Cano, C., Ramírez, M., Tribín, A. y Iregui, A. (Eds.), El desarrollo equitativo competitivo y sostenible del sector agropecuario en Colombia (pp. 239 -278). Bogotá, Colombia: Banco de la República. Disponible en: <https://babel.banrepcultural.org/digital/collection/p17054coll18/id/282>