



**COLCIENCIAS**  
Ciencia, Tecnología e Innovación



Fuente de imágenes, en su orden, de izquierda a derecha: Universidad Nacional de Colombia, Procolombia y Diario La República.

EVALUACIÓN *EXPOST* DE RESULTADOS DE LA CONVOCATORIA  
DE COLCIENCIAS No. 586-2012: CIERRE DE BRECHAS  
TECNOLÓGICAS EN CADENAS PRODUCTIVAS AGROPECUARIAS

PRODUCTO 3: INFORME FINAL (VERSIÓN AJUSTADA)

27 de febrero de 2017

### **Relación de equipo de trabajo Colciencias**

#### **Edison Suarez Ortiz**

Director Programa Nacional de Ciencias, Tecnología e Innovación en Ciencias Agropecuarias

#### **Luz Aida Moya Álvarez**

Programa Nacional de Ciencias, Tecnología e Innovación en Ciencias Agropecuarias

### **Relación de equipo de trabajo Econometría S.A**

#### **Luis Fernando Restrepo T.**

Director de Proyecto

#### **Alejandro Guzmán M.**

Especialista Temático

#### **Luisa Fernanda Riveros**

Experta en Evaluación

#### **Juan David Rojas**

Asistente

### **Recolección de información secundaria y primaria**

Luis Bernal

Edith Machado

### **Edición General**

Ana Rosa Ortigoza Verdu

EVALUACIÓN EXPOST DE RESULTADOS DE LA CONVOCATORIA DE  
COLCIENCIAS No. 586–2012  
“CIERRE DE BRECHAS TECNOLÓGICAS EN CADENAS PRODUCTIVAS  
AGROPECUARIAS”  
PRODUCTO 3: INFORME FINAL (VERSIÓN AJUSTADA)  
TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE ANEXOS .....	V
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1 .....	3
ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN .....	3
1.1 Antecedentes.....	3
1.2 Objetivos de la evaluación .....	8
1.3 Propósito de la evaluación .....	8
1.4 Objetivos específicos de la evaluación .....	8
1.5 Productos esperados de la evaluación .....	9
CAPÍTULO 2 .....	10
METODOLOGÍA Y PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE INSUMOS PARA LA EVALUACIÓN .....	10
2.1 Marco conceptual .....	10
2.2 Enfoque teórico.....	12
2.3 Diseño metodológico.....	14
2.4 Matriz de evaluación.....	15
2.5 Técnicas e instrumentos de recolección y fuentes de información .....	15
2.6 Análisis de información .....	21
2.7 Estrategia para la triangulación de información.....	22
2.8 Plan de trabajo e informes de la consultoría.....	23
2.9 Cronograma de ejecución de la evaluación.....	27
CAPÍTULO 3 .....	29
DESARROLLO DE LOS OPERATIVOS DE ENTREVISTAS A ACTORES VINCULADOS Y/O RELACIONADOS CON LOS PROYECTOS .....	29

CAPÍTULO 4 .....	33
RESULTADOS DE LOS PROYECTOS EN FUNCIÓN DEL CIERRE DE BRECHAS TECNOLÓGICAS .....	33
4.1 Eslabones específicos de la cadena de generación de conocimiento, a los que están referidos los procesos de cierre de brechas tecnológicas abordados en los proyectos .....	34
4.2 Indicador sintético del orden de magnitud del cierre de brechas tecnológicas.....	37
4.3 Contribución de los proyectos al cierre de brechas tecnológicas.....	40
4.4 Generación de oferta tecnológica .....	43
4.5 Solución de problemas productivos .....	46
4.6 Entrega de oferta tecnológica.....	48
4.7 Adopción de oferta tecnológica.....	50
4.8 Disponibilidad de las tecnologías generadas .....	51
4.9 Alistamiento de la generalidad de los productores para la incorporación de las tecnologías .....	53
4.10 Incremento de productividad de la cadena productiva.....	55
4.11 Incremento de competitividad de la cadena productiva.....	56
4.12 Aprovechamiento de oportunidades de inversión .....	58
CAPÍTULO 5 .....	60
RESULTADOS DE LOS PROYECTOS EN FUNCIÓN DE LA CONSECUCCIÓN DE OBJETIVOS Y LOGROS ESPECÍFICOS.....	60
5.1 Cumplimiento de objetivos específicos .....	61
5.2 Fortalecimiento de la comunidad científica.....	66
5.3 Apropiación social de los resultados de los proyectos .....	73
5.4 Generación de nuevo conocimiento .....	78
5.5 Obtención de efectos ("impactos") esperados .....	83
5.6 Contribución al fortalecimiento de los vínculos de la alianza ejecutor-beneficiario.....	87
5.7 Participación de los agentes productivos (beneficiarios) en las investigaciones.....	89
5.8 Tipología de actividades de investigación incluidas en los proyectos .....	91
5.9 Grado de desarrollo y utilidad de las tecnologías generadas .....	93

CAPÍTULO 6 .....	97
ESTIMACIÓN DEL NIVEL DE ÉXITO ALCANZADO EN LA EJECUCIÓN Y RESULTADOS DE LOS PROYECTOS ..	97
6.1 Metodología de estimación de casos de éxito .....	97
6.2 Análisis del resultado global de estimación de casos de éxito .....	100
6.3 Análisis del resultado de estimación de casos de éxito por proyecto .....	101
CAPÍTULO 7 .....	105
PERCEPCIÓN SOBRE LA GESTIÓN DE LA CONVOCATORIA Y LOS PROYECTOS.....	105
7.1 Claridad en la definición y aplicación de criterios de selección de proyectos en la convocatoria.....	105
7.2 Articulación de los proyectos con otras intervenciones (programas y proyectos relacionados) .....	107
7.3 Desarrollo de articulaciones o alianzas entre actores vinculados a los proyectos	110
7.4 Gestión de recursos de los proyectos .....	111
7.5 Monitoreo, seguimiento y evaluación de los proyectos.....	114
7.6 Ajustes en los proyectos .....	117
7.7 Sincronización de los proyectos con las prioridades de las cadenas agro-productivas del madr.....	119
CAPÍTULO 8 .....	121
PROPUESTA PARA EL DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE DIFUSIÓN Y VISUALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA CONVOCATORIA .....	121
8.1 Propósito estratégico del proceso de socialización.....	121
8.2 Enfoque estratégico del proceso de socialización .....	126
8.3 Lineamientos indicativos para la implementación de la estrategia de socialización .....	133
8.4 Instrumentos de visualización y divulgación.....	135
CAPÍTULO 9 .....	136
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	136
9.1 Conclusiones referidas a los ámbitos específicos incluidos en la evaluación.	137
9.2 Conclusiones referidas a los ámbitos específicos incluidos en la evaluación.	138
9.3 Sugerencias de carácter general sobre diseño y estrategia de convocatorias de cierre de brechas tecnológicas .....	147
BIBLIOGRAFÍA .....	151

## LISTA DE ANEXOS

---

- Anexo 1. Matriz de Evaluación
- Anexo 2. Matriz de Instrumentos
- Anexo 3. Fichas de Indicadores.
- Anexo 4. Formato Entrevista a Ejecutor Proyecto
- Anexo 5. Formato Entrevista a Ejecutor Proyecto
- Anexo 6. Formato Entrevista a Beneficiario Proyecto
- Anexo 7. Formato Entrevista a Beneficiario Proyecto
- Anexo 8. Formato Entrevista a Coordinador Cadena
- Anexo 9. Formato Entrevista a Coordinador Cadena
- Anexo 10. Formato Entrevista a Gestor Colciencias
- Anexo 11. Formato Entrevista a Gestor Colciencias
- Anexo 12. Protocolos de Entrevistas
- Anexo 13. Directorio Ejecutores y Beneficiarios Entrevistados
- Anexo 14. Base Datos Respuestas Entrevistas Ejecutores
- Anexo 15. Base Datos Respuestas Entrevistas Beneficiarios.
- Anexo 16. Base Datos Respuestas Entrevistas Cadenas MADR
- Anexo 17. Respuesta Entrevista Colciencias
- Anexo 18. Instrumento de Análisis de Información Documental
- Anexo 19. Fortalecimiento de la Comunidad Científica (SIGP)
- Anexo 20. Grupos de Investigación.
- Anexo 21. Nuevas Iniciativas y Financiaciones.

## INTRODUCCIÓN

---

El presente documento constituye el informe final (producto 3) de la consultoría de evaluación *expost* de resultados de la Convocatoria de COLCIENCIAS No. 586/2012 “Cierre de Brechas Tecnológicas en Cadenas Productivas Agropecuarias”, la cual fue financiada con base en recursos aportados por el Convenio de Cooperación Técnica No. 069/2011, suscrito entre el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). Esta convocatoria tuvo como propósito *financiar proyectos de cierre de brechas tecnológicas, que incluyeran actividades de investigación aplicada, desarrollo tecnológico, innovación o transferencia de tecnología, en orden a obtener productos tecnológicos que contribuyesen a incrementar la productividad y competitividad de diversas cadenas productivas agropecuarias* (COLCIENCIAS, 2016)<sup>1</sup>.

Este documento corresponde a la versión ajustada del informe final en referencia, el cual se sustenta –además de la información documental disponible (diseños e informes finales de proyectos, y datos de la ficha SIGP de COLCIENCIAS) en las entrevistas sostenidas por ECONOMETRÍA con ejecutores y beneficiarios de los 30 proyectos ejecutados en virtud de la Convocatoria 586/2012, y con diversos secretarios técnicos de cadenas agro-productivas. La evaluación abarca un análisis de los resultados de los proyectos en función de los siguientes cuatro elementos clave: el cierre de brechas tecnológicas, la consecución de objetivos y logros específicos, el nivel de éxito atribuible a los procesos de ejecución y resultados de los proyectos, y la gestión realizada por los responsables de la ejecución de los proyectos durante su desarrollo; y, adicionalmente, se incluye una propuesta de socialización de los resultados obtenidos en virtud de la Convocatoria.

El informe está organizado en nueve capítulos. El primero corresponde a los antecedentes de la evaluación, sus propósitos, alcances y productos. En el segundo se presenta una síntesis de la metodología desarrollada para la ejecución de la evaluación. En el tercer capítulo se pasa revista al estado de avance del operativo de entrevistas, por proyecto y tipo de actor. El cuarto capítulo contiene un análisis del cierre de brechas tecnológicas en los proyectos. El capítulo quinto hace referencia al cumplimiento de los objetivos, procesos y actividades planteados en los proyectos, y los resultados y efectos derivados de su ejecución. En el capítulo sexto se realiza un análisis del nivel de éxito atribuible a los proyectos, que

---

<sup>1</sup> Las anotaciones en cursiva en esta sección, y en adelante, son tomadas literalmente de las presentaciones inherentes a la solicitud de propuesta de evaluación *expost* de la convocatoria No. 586-2012, realizadas por COLCIENCIAS con fechas 11 de mayo y 3 de junio de 2016.

se sustenta en las estimaciones que, según la herramienta de calificación propuesta, aportaron –además de ejecutores y beneficiarios de los proyectos– otros actores (secretarios técnicos de las organizaciones de cadenas agro-productivas del MADR, personas vinculadas a la gestión de la Convocatoria en COLCIENCIAS, y consultores de ECONOMETRÍA). El capítulo siete corresponde al análisis de la gestión realizada por las entidades o instituciones a cargo de los proyectos, durante su fase de ejecución. En el capítulo octavo se plantea una propuesta para el diseño y desarrollo de una estrategia de socialización de los resultados de la Convocatoria. Y, por último, en el capítulo nueve se aborda una síntesis de las principales conclusiones y recomendaciones derivadas de la evaluación realizada por ECONOMETRÍA.



## Capítulo 1

### ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN

---

En este primer capítulo se presenta una síntesis del marco de referencia de la evaluación, con base en una descripción resumida del propósito, orientación y alcances de la Convocatoria No. 586/2012, los proyectos que fueron seleccionados y financiados, las líneas temáticas a que están referidos, y su localización geográfica. Igualmente, se incluyen los objetivos, alcances y productos del proceso de evaluación *expost* de sus resultados.

#### 1.1 ANTECEDENTES

La Convocatoria No. 586 de 2012 de COLCIENCIAS tuvo como propósito *financiar proyectos de cierre de brechas tecnológicas que incluyan actividades de investigación aplicada, desarrollo tecnológico, innovación o transferencia de tecnología, para convertirlos en tecnologías que incrementan la productividad y competitividad de las cadenas productivas agropecuarias*. La Convocatoria llevó a la selección de 30 proyectos, que fueron ejecutados por diversas universidades y centros de investigación del país, y cuya financiación alcanzó un valor de alrededor de 6.670 millones de pesos.

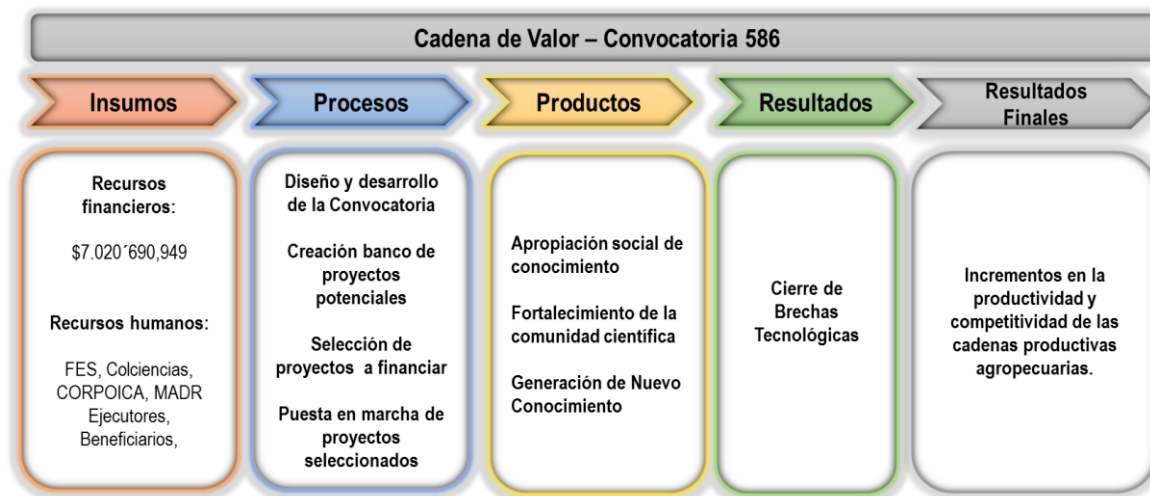
Los recursos destinados a la Convocatoria provinieron del Contrato No. 436 de 2011, celebrado entre COLCIENCIAS y CORPOICA, mediante el cual las dos entidades se comprometen a emprender acciones que fortalezcan el conocimiento agropecuario colombiano y la construcción social de la “Agenda Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario”. Con base en recursos de este contrato, COLCIENCIAS aportó cerca del 70% del valor total de los proyectos seleccionados, mientras que el 30% restante estuvo a cargo de las entidades ejecutoras de los mismos (principalmente universidades y centros de investigación) y, en algunos casos, de las contrapartes sociales beneficiarias de los proyectos.

Los proyectos financiados fueron seleccionados de un banco de proyectos elegibles, con base en criterios previamente establecidos y las demandas priorizadas por las organizaciones de cadenas productivas. De igual forma, la Convocatoria también procuró contribuir al fortalecimiento de los vínculos de cooperación entre empresas, centros de investigación y desarrollo tecnológico, centros regionales de productividad, universidades y centros de formación del SENA (COLCIENCIAS, 2012).

El banco de proyectos elegibles se construyó con base en: *i)* las cadenas productivas definidas por el MADR, al inicio del proceso de construcción social de la Agenda Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico e Innovación del Sector Agropecuario; y *ii)* las líneas temáticas identificadas y concertadas con los Consejos de Cadena respectivos, en el marco de la Agenda Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico e Innovación del Sector Agropecuario.

Los proyectos a ser elegidos debían estar orientados a obtener, en el plazo de un año, ofertas tecnológicas aplicables por el sector productivo, vinculadas a procesos recientes de investigación; más específicamente, debían registrar antecedentes de investigación que justificaran la necesidad de culminar con una fase de cierre de brecha tecnológica. La Convocatoria estuvo dirigida a potenciales ejecutores (centros de investigación, desarrollo tecnológico, centros regionales de productividad, universidades o alianzas entre ellas), y beneficiarios de los proyectos a ser considerados para ser cofinanciados (personas jurídicas con ánimo de lucro y organizaciones del sector productivo legalmente constituidas, las cuales usarían los productos que se generen).

**Figura 1.1 – Cadena de Valor de la Convocatoria 586 de 2012**



Fuente: Econometría Consultores

### ***Cierre de brecha tecnológica***

*Se define como cierre de brecha tecnológica la conversión de un resultado de investigación en una oferta tecnológica que pueda ser entregada y adoptada por los productores y empresas para resolver un problema productivo, aumentar la productividad y competitividad o aprovechar una oportunidad de inversión (COLCIENCIAS, 2012).*

Del banco de 69 proyectos evaluados tras la convocatoria, se eligieron 30 proyectos para ser cofinanciados como parte del *programa de cierre de brechas tecnológicas en cadenas productivas agropecuarias*. Los proyectos cofinanciados se distribuyeron, según líneas temáticas, de la siguiente manera:

**Cuadro 1.1 – Proyectos por línea temática**

LÍNEA TEMÁTICA	PORCENTAJE DE PROYECTOS
Manejo cosecha, postcosecha y transformación	25%
Manejo integrado del sistema productivo	24%
Manejo sanitario y fitosanitario	20%
Calidad e inocuidad de insumos y productos	17%
Nutrición animal	7%
Manejo de suelos y agua	4%
Material de siembra y mejoramiento genético	3%

Fuente: Econometría S.A. con base en (COLCIENCIAS, 2016)

Los proyectos elegidos, y las entidades ejecutoras correspondientes, se presentan en el siguiente cuadro:

**Cuadro 1.2 – Proyectos seleccionados y entidades ejecutoras**

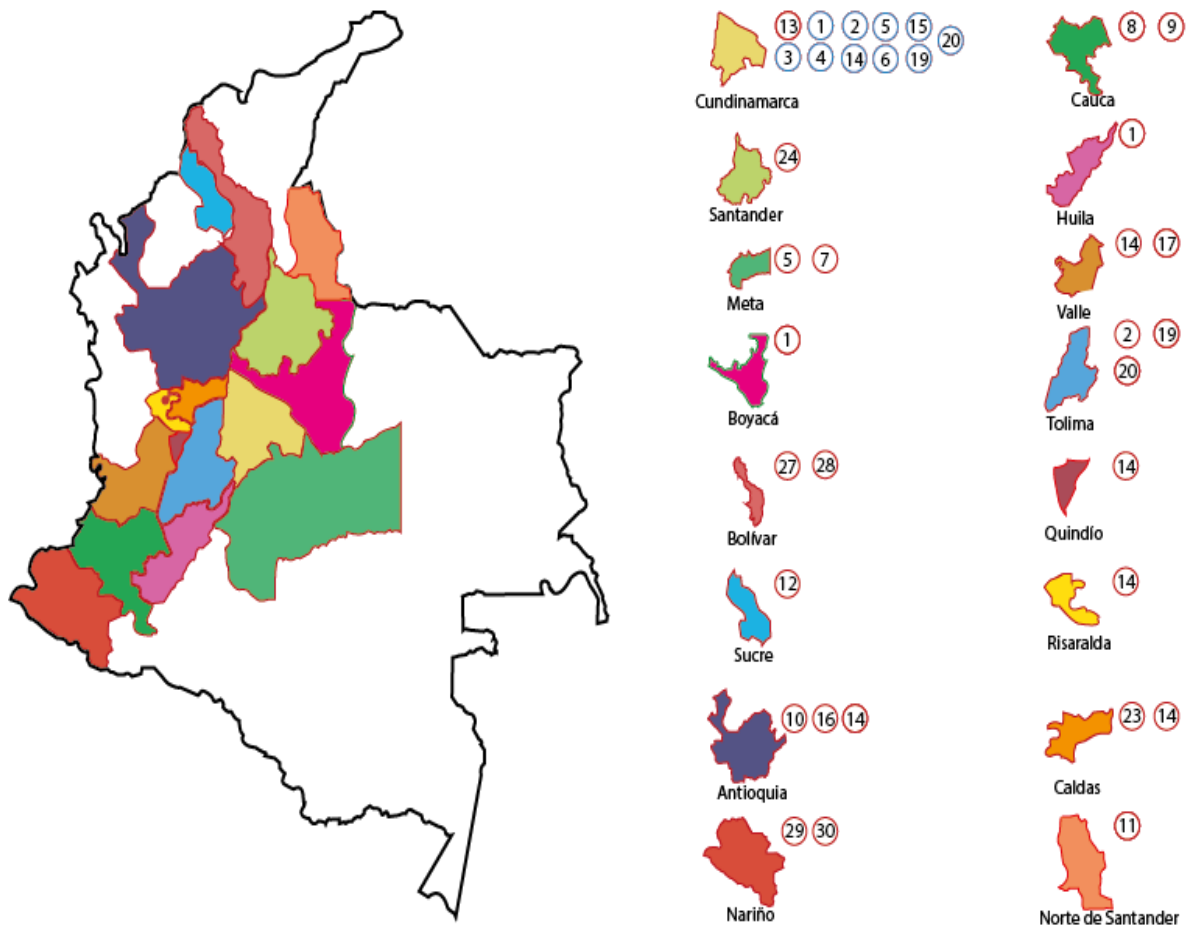
NO.	TÍTULO	EJECUTOR
1	Desarrollo de un modelo productivo de bebidas fermentadas de miel como estrategia para generar valor en el ámbito característico de la apicultura en Colombia.	Universidad Nacional de Colombia
2	Desarrollo de bioinoculantes bacterianos para el control de la enfermedad del anublo de la panícula del arroz y pudrición.	Universidad Nacional de Colombia
3	Factores dietarios y animales asociados a la concentración de calcio iónico y la estabilidad proteica de la leche.	Universidad Nacional de Colombia
4	Caracterización microbiológica y desarrollo de un protocolo de tratamiento y control de la mastitis bovina en la Sabana de Bogotá.	Universidad Nacional de Colombia
5	Uso de biomoléculas en películas comestibles y desarrollo de nuevos productos para la generación de valor y competitividad para la cadena acuícola.	Universidad Nacional de Colombia
6	Lisímetro de pesada en campo como herramienta de ayuda en la toma de decisiones para aplicación de fertirriego en el cultivo de clavel.	Universidad Nacional de Colombia
7	Manejo integrado del sistema de cultivo de cucha xenocara: validación de la metodología para la producción a escala comercial.	Universidad Nacional de Colombia
8	Obtención de un pellet extruido a escala piloto, como alternativa para el aprovechamiento de los subproductos de la actividad piscícola y el fortalecimiento de la capacidad productiva de los piscicultores.	UNICAUCA
9	Aplicación de tecnologías para la transformación de sistemas ganaderos de carne en el departamento del Cauca.	UNICAUCA
10	Evaluación de la caseína presentes en la leche de vaca valorando el contenido de algunos aminoácidos y su rendimiento en la elaboración de un queso fresco y aprovechamiento de este en la elaboración de un queso fundido.	Universidad Nacional de Colombia
11	Parametrización cualitativa y cuantitativa de la calidad en la producción de carne ovina de raza criolla en términos de la edad y del peso al sacrificio.	UDP

NO.	TÍTULO	EJECUTOR
12	Estandarización del proceso de elaboración de queso costeño a partir de la implementación y optimización de la operación de pasteurización.	Universidad de Sucre
13	Fortalecimiento del vínculo de cooperación entre la cadena productiva de las abejas y la apicultura y la cadena de los frutales mediante la construcción de un modelo de servicios ecosistémicos, a partir de la polinización en cultivos comerciales con potencial exportador de uchuva ( <i>physalis peruviana</i> ), mora ( <i>rubusglaucus</i> ) y tomate( <i>solanum copersicum</i> ) en Cundinamarca.	UDEC
14	Diseño de un plan integral para reducir la prevalencia de <i>Salmonella</i> spp y <i>Listeria monocytogenes</i> en plantas de beneficio, desposte y puntos de venta en la cadena cárnica porcina.	PUJ
15	Optimización de estrategias de siembra de materiales forestales con el uso de sustratos biotransformados enriquecidos con microorganismos benéficos.	PUJ
16	Pruebas de eficacia para evaluación de un biofertilizante y un biopesticida en cultivos de Musa AAA en campo.	Universidad EAFIT
17	Cierre de brechas tecnológicas para el sistema portátil de preservado industrial por desplazamiento de savia de la guadua rolliza.	PUJ
18	Diseño de una central de empaques para panela en sus diferentes presentaciones, bajo la reglamentación vigente y estandarización de procesos.	UNISANGIL
19	Delimitación y establecimiento de áreas potenciales libres o de baja prevalencia de plagas cuarentenarias de Aguacate Hass en el Oriente de Antioquia y Norte del Tolima. Medidas para la mitigación de riesgos para acceder a nuevos mercados.	ICA
20	Desarrollo de herramientas silvícolas para el manejo de plantaciones forestales comerciales en Colombia.	CONIF
21	Consolidación de la estrategia de mejoramiento genético de la especie <i>Eucalyptus Pellita</i> F.Muell, para el establecimiento de una fuente de suministro de material clonal de alta calidad en la región de la Orinoquia colombiana.	CONIF
22	Desarrollo de un kit de diagnóstico rápido utilizando tecnología de amplificación enzimática de corte para certificación de semilla de yuca libre de la enfermedad del Cuero de Sapo.	CIAT
23	Diseño y construcción de una central comunitaria para el beneficio húmedo de café utilizando tecnología que no contamina las fuentes de agua.	Genicafé-FNC
24	Determinar el origen y las posibles causas de contaminación con cadmio y su distribución en seis (6) municipios productores de cacao ( <i>Theobroma Cacao</i> L.) del departamento de Santander.	CPC
25	Ajuste de la metodología y transferencia tecnológica de un prototipo de película biodegradable a partir de almidón de yuca.	CREPIC
26	Consolidación de la oferta tecnológica de un prototipo de empaque semirrígido biodegradable a partir de harina de yuca y fibra de fique.	CREPIC
27	Aumento de la productividad en un cultivo masivo de alimento vivo como pilar de la aricultura de especies marinas.	CENIACUA
28	Evaluación técnica y económica de la producción comercial de una fórmula alimenticia para camarón de cultivo con inclusión de proteína vegetal.	CENIACUA
29	Validación a escala de parcela semi-comercial de la metodología desarrollada para el manejo de la pudrición del cogollo en Palma de Aceite mediante la utilización de inductores de resistencia.	CENIPALMA
30	Utilización de la escala fenológica BBCH del híbrido inter-específico OxG de Palma de Aceite para la estandarización del momento adecuado de cosecha de acuerdo con criterios de contenido y calidad de aceite en la zona de Tumaco, Nariño.	CENIPALMA

Fuente: Econometría S.A. con base en (COLCIENCIAS, 2016)

De igual forma, a continuación se presenta la distribución en el territorio nacional de los proyectos anteriormente enumerados. Cabe resaltar que 10 de los 30 proyectos financiados corresponden a iniciativas ejecutadas desde Bogotá, mientras los restantes se concentran, principalmente, en departamentos de la región Andina, y algunos otros en las regiones Caribe y de la Orinoquía.

**Figura 1.2 – Proyectos ejecutados por departamento**



\*La numeración de los proyectos corresponde al listado presentado en el Cuadro 1.2.

\*Los proyectos identificados con color azul en Cundinamarca, corresponden a aquellos ejecutados desde Bogotá D.C

Fuente: Econometría S.A. con base en (COLCIENCIAS, 2016)

Es en este marco, antes descrito, que se planteó la necesidad de evaluar los resultados generados por cada proyecto, de forma que se pudiese establecer si estos cumplieron con las metas inicialmente planteadas y si contribuyeron al objetivo final de la convocatoria, mediante el cierre efectivo de brechas tecnológicas.

## 1.2 OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN

El propósito principal de una evaluación de resultados (*expost*) de los proyectos realizados en el marco de la Convocatoria de COLCIENCIAS No. 586 de 2012 es determinar, tal y como se estableció en la presentación de la solicitud de evaluación realizada por dicha institución, si la ejecución de dichos proyectos efectivamente permitió el cierre de brechas tecnológicas en diversas cadenas agropecuarias, mediante la generación de una oferta tecnológica que lograra aportes al mejoramiento tecnológico de los procesos de producción, en orden a resolver problemas productivos de las mismas o para que logaran el aprovechamiento de un mercado.

La realización de dicha evaluación se sustentó en recolección de información y análisis de los resultados obtenidos en todas las etapas de la intervención, desde la gestión relacionada con el desarrollo de la Convocatoria hasta la apropiación y usos potenciales de los resultados obtenidos en cada uno de los proyectos financiados. El ejercicio realizado se enfocó a la generación de un conjunto de insumos, necesarios y útiles para el diseño e implementación de futuras iniciativas similares, que incorporen lecciones aprendidas y recomendaciones específicas sobre modelos a seguir, procesos a mejorar y/o herramientas a emplear.

A continuación se precisan el propósito, objetivos específicos y productos de la evaluación *expost* de resultados de la Convocatoria, que fue desarrollada por parte de la empresa consultora ECONOMETRÍA S.A.

## 1.3 PROPÓSITO DE LA EVALUACIÓN

La consultoría busca “*determinar si la ejecución de los proyectos financiados permitió el cierre de brechas tecnológicas en el sector agropecuario para resolver problemas productivos o aprovechar un mercado*”<sup>2</sup>.

## 1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA EVALUACIÓN

Los objetivos específicos de la consultoría a cargo de ECONOMETRÍA, fueron los siguientes:

1. Evaluar los resultados de los proyectos cofinanciados en virtud de la Convocatoria de COLCIENCIAS No. 586/2012, desde el punto de vista del ejecutor académico, y con énfasis en la identificación del orden de magnitud del cierre de brechas tecnológicas.

---

<sup>2</sup> *Ibíd.*

2. Evaluar los resultados de dichos proyectos en función de la consecución de sus objetivos; obtención de otros efectos no previstos; niveles de disponibilidad de las tecnologías generadas o adaptadas; y grado de apropiación de las mismas por parte de poblaciones beneficiarias objetivo de la Convocatoria y/o de otros sectores sociales.
3. Identificar casos de éxito en la ejecución y/o resultados de los proyectos.
4. Realizar un análisis general del proceso de gestión de la Convocatoria No. 586/2012.
5. Proponer una estrategia de difusión y visualización de los resultados obtenidos en la Convocatoria.

## 1.5 PRODUCTOS ESPERADOS DE LA EVALUACIÓN

Los siguientes son los productos derivados de la evaluación; a cada uno de ellos se asocia la fase del trabajo correspondiente, y el entregable de la consultoría en el que se incluirán.

**Cuadro 1.3 – Productos esperados de la evaluación**

PRODUCTO	FASE / ENTREGABLE
I.1 Diseño metodológico de la evaluación de resultados. I.2 Instrumentos de levantamiento de información: diseñados y validados	Fase 1: Diseño metodológico de la evaluación, y diseño de instrumentos y procedimientos de recolección de información. <u>Entregable 1: Informe metodológico</u>
II.1 Identificación del orden de magnitud del cierre de brechas tecnológicas. II.2 Identificación del nivel de apropiación social de la brecha tecnológica solucionada, en la población objetivo de la convocatoria. II.3 Identificación de casos de éxito.	Fase 2: Recolección de información. Fase 3: Procesamiento y análisis de información recolectada. Fase 4: Elaboración de informes. <u>Entregable 2: Informe preliminar</u> de avance de evaluación de resultados de cierre de brechas tecnológicas.
III.4 Análisis general de la gestión de la convocatoria abierta por COLCIENCIAS en 2012. III.5 Recomendación de una estrategia de difusión y visualización de los resultados obtenidos en la Convocatoria.	Fase 2: Recolección de información. Fase 3: Procesamiento y análisis de información recolectada. Fase 4: Elaboración de informes. <u>Entregable 3: Informe final</u> 3.1 Evaluación <i>expost</i> de resultados de cierre de brechas tecnológicas 3.2 Análisis de gestión de la convocatoria, y recomendaciones sobre seguimiento y sostenibilidad de resultados de los proyectos. 3.3 Propuesta de estrategia de divulgación y visualización de resultados de la Convocatoria.

Fuente: Econometría Consultores

## Capítulo 2

### METODOLOGÍA Y PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE INSUMOS PARA LA EVALUACIÓN

---

En este capítulo se presenta un resumen de la metodología planteada y aplicada por ECONOMETRÍA, en orden a la ejecución de la evaluación de la Convocatoria de COLCIENCIAS No. 586/2012.

En términos generales, tanto el diseño metodológico como los insumos considerados e instrumentos desarrollados para efecto de la evaluación, se definieron teniendo en cuenta la naturaleza de los proyectos ejecutados, el tipo de información disponible, los alcances y procedimientos acordados para el trabajo de evaluación, y el tiempo y presupuesto disponibles para la ejecución de la misma. En particular, los procedimientos, alcances y productos de la evaluación se enmarcan en las orientaciones y criterios generales expuestos en las presentaciones de *power point* de COLCIENCIAS, de fechas 11 de mayo y 3 de junio de 2016; los acuerdos establecidos en la reunión COLCIENCIAS-ECONOMETRÍA, del 15 de julio de 2016; la propuesta presentada por la firma consultora el 19 de julio de 2016; y los acuerdos establecidos entre las partes, tanto en el Acta de Inicio de Ejecución del Contrato de Consultoría FES-ECONOMETRÍA No. 1000469/2016 de fecha 12 de octubre de 2016, como en virtud del Informe Metodológico (ajustado) de fecha 9 de noviembre de 2016 y su Anexo Metodológico de fecha 15 de diciembre de 2016, presentados por ECONOMETRÍA a COLCIENCIAS.

#### 2.1 MARCO CONCEPTUAL

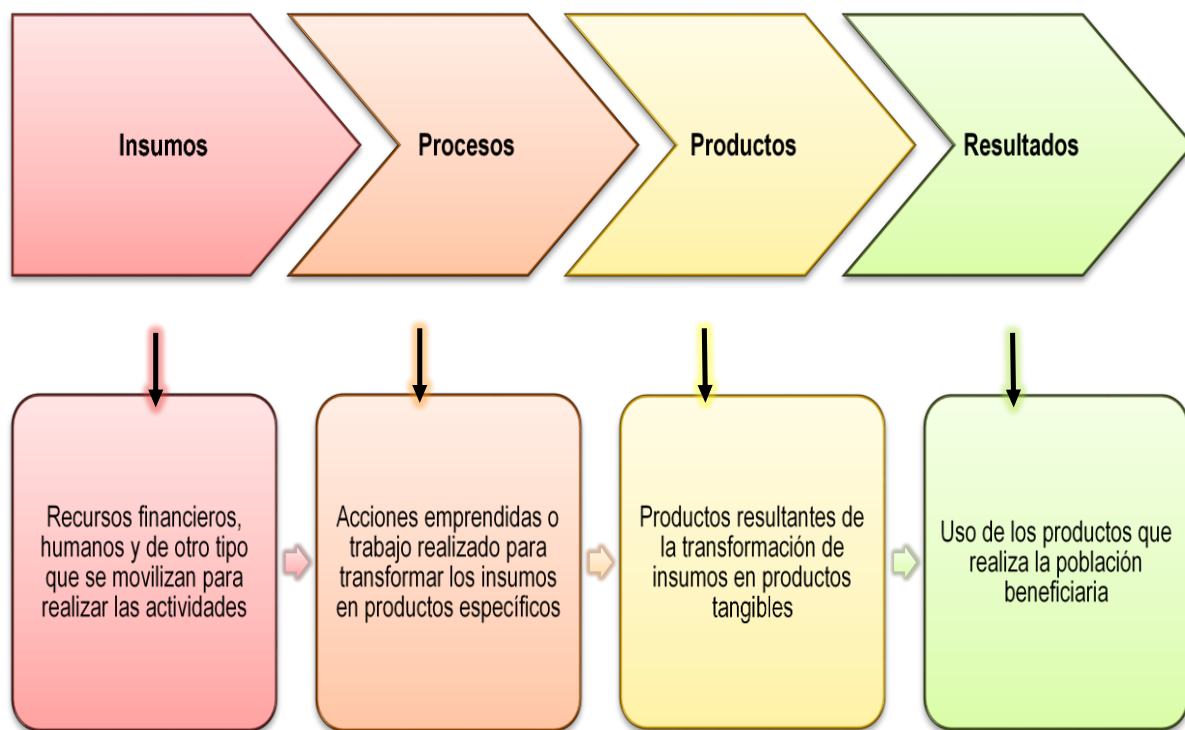
Inicialmente, es pertinente precisar que en términos conceptuales, los esquemas de evaluación tienen que ver con la medición del desempeño y monitoreo en tres niveles: gestión, resultados e impactos. En el marco de esta consultoría, el nivel a abordar corresponde al de resultados. La evaluación de resultados, hace referencia a la cuantificación de metas de los proyectos. Adicionalmente, los efectos (u otros resultados, como también se llaman) son aquellos resultados que no fueron definidos en el diseño mismo del programa o proyecto pero que los evaluadores externos consideran pertinente medir. Al igual que los resultados, los efectos pueden ser positivos o negativos.



Es importante anotar que, a diferencia de la evaluación de impacto, la evaluación de resultados no tiene como objetivo probar estadísticamente si la intervención causó el resultado (probar la causalidad), dado que es un estudio observacional y descriptivo que permite estimar la magnitud y conocer las características del resultado estudiado, en un determinado momento del tiempo. De esta forma, la evaluación de resultados busca realizar un análisis descriptivo de los cambios generados después de la intervención (sin atribuir causalidad).

El marco conceptual empleado en la evaluación fue la denominada cadena de resultados o de valor, entendida como, “una definición lógica y plausible de cómo una secuencia de insumos, actividades y productos relacionados directamente con la intervención interactúan y establecen las vías por las que se logran los resultados” (Gertler, Martínez, Premand, Rawlings, & Vermeersch, 2011). La cadena de resultados es una forma de presentar la teoría de cambio, que es la descripción de como una intervención logra los resultados que se propone.

**Figura 2.1 – Marco Conceptual: Teoría de cambio representada en la Cadena de Valor**



Fuente: Adaptación Econometría S.A. basado en (DNP, 2012) y (Gertler, Martínez, Premand, Rawlings, & Vermeersch, 2011).

El mapa general de la cadena de valor muestra la intervención en términos de sus causas (recursos) y efectos. En el caso de la evaluación de resultados, el análisis se enmarca en los efectos que puedan tener las actividades que han sido planificadas dentro de los programas o proyectos; y se diferencia de la evaluación institucional o la evaluación de procesos, ya que estas últimas analizan la eficiencia en el uso de los recursos utilizados y la pertinencia de las actividades realizada en el marco de la intervención.

Por otra parte, cabe precisar que la evaluación de resultados no busca analizar los efectos del programa a largo plazo, que es uno de los roles que juega la evaluación de impacto. En general, la evaluación de resultados implica la valoración de los efectos asociados al cumplimiento de los objetivos más inmediatos de cada uno de los proyectos, y los efectos sobre el bienestar de los beneficiarios como consecuencia de los productos entregados, en un horizonte de corto y mediano plazo (DNP, 2012).

En este sentido, la evaluación de resultados busca responder, como mínimo, al siguiente tipo de preguntas: ¿Qué se logró?; ¿Cuál es la magnitud o dimensión de los resultados obtenidos?; ¿Se cumplieron las metas preestablecidas?

Finalmente, teniendo en cuenta el carácter de la consultoría, la evaluación de resultados de los 30 proyectos es del tipo *expost*, ya que se trata de un análisis que se realizó con posterioridad a la intervención.

Con este marco de referencia, y teniendo en cuenta el objetivo general de la consultoría, se presenta a continuación el diseño metodológico de la evaluación; en este sentido, el estudio partió de la construcción de la cadena de resultados de la convocatoria.

## 2.2 ENFOQUE TEÓRICO

La evaluación *expost* de resultados de la Convocatoria implicó el análisis retrospectivo de los resultados que han generado los proyectos cofinanciados. Así, la evaluación de estos proyectos se orientó a identificar los resultados obtenidos en cada uno, llegando a determinar si se alcanzó el objetivo general de la convocatoria, es decir, si la ejecución de los 30 proyectos permitió el cierre de brechas tecnológicas en cadenas productivas del sector agropecuario.

En ese sentido, para el desarrollo de esta evaluación *expost*, se construyó un mapa conceptual de la convocatoria, que facilitara obtener las respuestas a las preguntas orientadoras de la evaluación.

**Figura 2.2 – Mapa conceptual de la convocatoria**



Fuente: Econometría S.A.

El mapa tiene como propósito entender a profundidad la convocatoria, aterrizando en el marco del concepto de cadena de valor la información de cada uno de los 30 proyectos. Así, se trazó la ruta para identificar los productos generados por proyecto (tanto los específicos inherentes a la generación de productos o servicios tecnológicos para las cadenas productivas del sector agropecuario, como los de apropiación social del conocimiento, fortalecimiento de la comunidad científica y generación de nuevo conocimiento), al igual que los resultados de los mismos, verificando el cumplimiento de los objetivos específicos por proyecto.

Una vez elaborado lo anterior, se hizo un análisis de articulación con el propósito de la convocatoria, lo que permitió el grado de cumplimiento de los objetivos de la financiación de proyectos realizada, es decir, el cierre de brechas tecnológicas en el sector agropecuario.

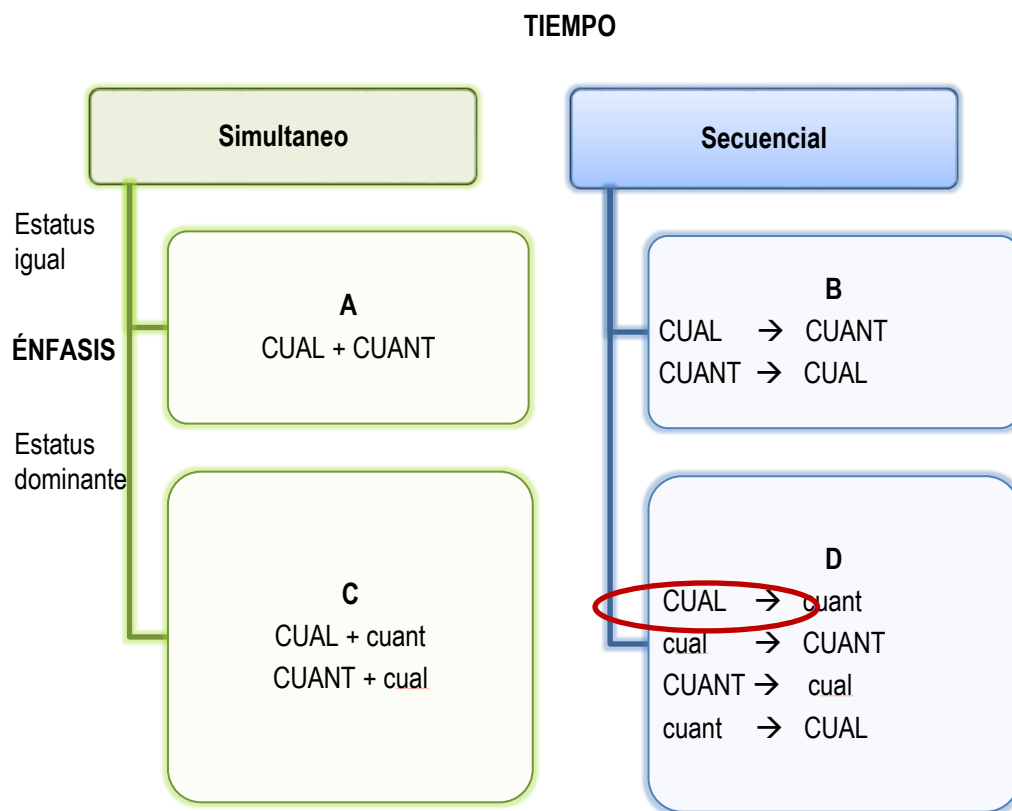
Con base en la revisión documental inicialmente realizada, se diseñó el esquema del mapa conceptual e, igualmente, un conjunto de indicadores para la medición de las variables asociadas a los diversos productos y resultados derivados de la Convocatoria. El trabajo se concentró en la información derivada de los 30 proyectos, que luego se consolidó a fin de determinar el nivel de consecución del objetivo global de la Convocatoria. Adicionalmente, se realizó un análisis general del proceso de gestión de la Convocatoria.

El análisis anterior antes descrito se sustentó en el diseño de un conjunto de indicadores de producto y resultado, los cuales se formularon a partir de los objetivos y resultados estratégicos esperados por la Convocatoria.

## 2.3 DISEÑO METODOLÓGICO

El diseño metodológico abordado para la evaluación de la financiación de proyectos realizada por la Convocatoria fue de métodos mixtos, el cual implica un procedimiento que intenta hacer una interpretación combinada de datos cuantitativos y cualitativos, que permitan tener un mejor entendimiento del problema a investigar (Creswell, 2015). La recolección de información fue secuencial, en el sentido que primero se revisó la información documental existente (secundaria) y luego se obtuvo la proveniente de distintos tipos de actores que estuvieron vinculados a la ejecución de los proyectos y la Convocatoria (primaria). Igualmente, primero se hizo una aproximación a los datos cuantitativos disponibles, y posteriormente se abordó la recolección de datos de tipo cualitativo (ver Figura 2.3, señalada en círculo rojo).

**Figura 2.3 – Matriz de diferentes diseños de métodos mixtos**



Nota: "cual" significa cualitativa, "cuant" significa cuantitativa, "+" representa simultáneo "→" representa secuencial; las letras mayúsculas denotan alta prioridad o peso, y las letras minúsculas denotan menor prioridad o peso.

Fuente: Adaptación Econometría S.A. basado en Jhonson & Onwuegbuzie (2004).

En este sentido, la revisión de informes y documentos de los proyectos, no sólo tuvo un carácter exploratorio (de profundización en el conocimiento de cada proyecto), sino que también permitió conseguir información cuantitativa en torno a los objetivos y resultados de la Convocatoria, y de los proyectos como tales. Después se realizaron las entrevistas, a partir de las cuales se obtuvo información cualitativa explicativa y de precisión sobre los hallazgos previamente identificados.

La aplicación de este método mixto (Bamberger, 2012) permitió la triangulación de datos, de tal forma que se pudo contar con diversas opiniones, percepciones e información que complementan los hallazgos y permiten realizar verificaciones, y en fin una mayor profundidad en los análisis.

## 2.4 MATRIZ DE EVALUACIÓN

En la matriz de evaluación se sintetiza el proceso de construcción de conocimiento seguido, que va desde la definición de los objetivos de la evaluación hasta la de las preguntas de los instrumentos que se emplearon para dar respuesta a cada pregunta de evaluación. En esta matriz se integraron objetivos, preguntas de investigación, variables e indicadores. En el Anexo No. 1 se presenta dicha matriz, que fue diseñada para adelantar la evaluación de resultados *expost* de la Convocatoria, con base en la información disponible.

## 2.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN Y FUENTES DE INFORMACIÓN

### 2.5.1 Estrategias y fuentes de información

Para la recolección de información se aplicaron un conjunto de estrategias y distintas fuentes de información. Por un lado, se empleó el análisis documental, con el que se hizo la descripción del objeto de estudio y se obtuvo información cuantitativa de indicadores de producto y resultado (en la medida que estuvieron disponibles).

De otra parte, se hicieron entrevistas semiestructuradas (de carácter virtual, y algunas de tipo presencial a personas disponibles en la ciudad de Bogotá D.C.), que fueron aplicadas a tres tipos de actores: ejecutores, beneficiarios, y secretarios técnicos de las cadenas productivas agropecuarias, de nivel nacional. El objetivo de esas entrevistas fue indagar, principalmente, por la gestión y resultados de los proyectos, su pertinencia, factores explicativos de los procesos surtidos y resultados obtenidos, y validación de los mismos. A continuación, se describe brevemente el entendimiento sobre cada uno de esos aspectos:

**Gestión de proyectos:** forma como se llevó a cabo el proceso de diseño, implementación y operación de los proyectos. Dificultades que se pudieron presentar, formas de encararlas y resolverlas, ajustes realizados, momentos y circunstancias críticas, aspectos o factores clave o determinantes inherentes al tipo de cadena productiva, grupo de beneficiarios, subregión, etc.

**Pertinencia:** cómo los proyectos y acciones realizadas ayudaron concretamente a lograr los objetivos propuestos, grado de utilidad de estos objetivos y resultados para el desempeño competitivo de los sectores productivos beneficiarios de los mismos, nivel de acierto, o no, en la focalización de los lugares y beneficiarios a quienes se dirigieron los proyectos ejecutados.

**Factores explicativos de los resultados obtenidos:** aspectos de orden cultural, geopolítico, institucional, ambiental, productivo o social que facilitaron o limitaron el logro de los resultados esperados.

**Validación:** secretarios técnicos de diferentes cadenas productivas conceptúan sobre la construcción de los mapas conceptuales, la gestión y resultados de los proyectos.

### 2.5.2 Matriz de instrumentos

Con base en los componentes incluidos en la matriz de evaluación, a su vez, se construyó una matriz de instrumentos de recolección para los diversos tipos de actores a entrevistar. En el Anexo No. 2 se presenta la matriz de recolección de información para los distintos actores que fueron entrevistados. En esta segunda matriz se plantearon las preguntas de investigación, al igual que las preguntas a incluir en el instrumento a aplicar a cada actor: ejecutores, beneficiarios y secretarios técnicos de cadenas productivas; adicionalmente, para los casos de los objetivos 4 y 5 de la consultoría, se plantearon unas preguntas a realizar a la(s) persona(s) a cargo de la gestión en COLCIENCIAS de la Convocatoria No. 586/2012.

### 2.5.3 Justificación de la selección de los instrumentos

En el Cuadro 2.1, se define a quién se hace referencia en cada caso, así como las razones para la selección de los instrumentos.

**Cuadro 2.1 – Informantes y razones para la selección de los instrumentos cualitativos**

POBLACIÓN	DEFINICIÓN	INSTRUMENTO	TEMAS A INDAGAR	RAZONES PARA LA SELECCIÓN
Ejecutores	Centros de investigación, desarrollo tecnológico, centros regionales de productividad, universidades o alianzas entre ellos.	Entrevista semiestructurada a virtual (y, en el caso de actores localizados en Bogotá, si es posible, presencial)	Gestión de los proyectos, pertinencia, factores explicativos de los resultados obtenidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se requiere un análisis a profundidad de la experiencia particular que ha tenido la persona entrevistada.</li> <li>• Es posible realizar de forma exhaustiva preguntas asociadas con conocimientos, ideas, procesos y explicaciones.</li> </ul>
Beneficiarios	Personas jurídicas con ánimo de lucro y organizaciones del sector productivo legalmente constituidas, las cuales usarían los productos que se generen.		Gestión de los proyectos, pertinencia, factores explicativos de los resultados obtenidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se requiere un análisis a profundidad de la experiencia particular que ha tenido la persona entrevistada.</li> <li>• Se requiere una gran cantidad de datos por cada persona entrevistada.</li> <li>• Es posible realizar de forma exhaustiva preguntas asociadas con conocimientos, ideas, procesos, explicaciones, conductas, percepción y procesos.</li> </ul>
Expertos y/o gestores de cadenas.	Expertos en las cadenas productivas, y/o actores con responsabilidades de gestión de las mismas.		Validación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se requiere validación de información específica del conocimiento de cada persona entrevistada.</li> <li>• Es posible realizar de forma exhaustiva preguntas asociadas con conocimientos, ideas, procesos y explicaciones.</li> </ul>

Fuente: Econometría S. A.

#### 2.5.4 Entrevistas semiestructuradas

Esta es una de las técnicas más conocidas y usadas en la investigación cualitativa. Como su nombre lo indica, implica un proceso de acercamiento directo con unos sujetos específicos de quienes se desea conocer información relacionada con el tema a indagar. Los temas que propuestos buscaron obtener una visión retrospectiva de la intervención y conocer posibles acciones que los entrevistados recomendarían hacia el futuro.

A través de la técnica de entrevista semiestructurada, fue posible lograr una información no sólo sobre conocimientos, ideas y experiencias del entrevistado, sino percepciones y valoraciones, desde unas premisas importantes para el equipo evaluador, y que fueron complementadas por información que el propio entrevistado incluyó o adicionó, y la cual se considere relevante puesto que fue presentada por él de manera espontánea durante la

entrevista. Ello involucró dos elementos: *i)* rigurosidad en la presentación de las preguntas establecidas a partir de unas categorías de análisis en una guía temática; y *ii)* flexibilidad y curiosidad para atender y manejar nueva información que el entrevistado propuso.

Para el caso de esta consultoría, las entrevistas semiestructuradas a ejecutores y beneficiarios de los proyectos se realizaron en dos partes o momentos complementarios. La primera fue una entrevista escrita, sustentada en un formato con preguntas cerradas, que se envió a los diferentes informantes vía correo electrónico. El citado formato fue electrónico y se colocó en la plataforma SurveyMonkey®, lo cual facilitó la recolección virtual de la información, pues es un instrumento sencillo de usar y tiene acceso desde cualquier navegador de internet.

La segunda parte, fue una entrevista verbal de tipo convencional, con base en preguntas abiertas, a partir de la cual se indagó y/o profundizó en la explicación de los hallazgos identificados en la entrevista escrita. Esta segunda parte de la entrevista se llevó a cabo de manera virtual (teléfono o *skype*) y presencial (en los casos de algunos informantes localizados en Bogotá D.C.). En el caso virtual, se definió con la persona a entrevistar qué medio le resultaba más conveniente para hacer el contacto: vía Skype® o vía telefónica. Cabe anotar que la realización de esta segunda parte implicó haber cerrado previamente la recolección de entrevistas escritas, con el fin de hacer el análisis correspondiente e identificar los temas a profundizar en la parte verbal de la entrevista.

#### 2.5.5 Resumen de instrumentos por actor

Aunque se empleó la técnica de indagación de la entrevista semiestructurada, para cada tipo de actor se ajustó un instrumento particular que reconociera su nivel de involucramiento en el proyecto respectivo y, en general, su rol institucional y experiencia. En el Cuadro 2.2.2 se describen los tipos de instrumento que se diseñaron y la población a la que estuvieron dirigidos; cabe señalar que cada guía exigió un diseño de preguntas particular y adaptado a la población correspondiente. En los Anexo No. 3, 4 y 5 se presentan los diseños de los cuatro tipos de entrevistas.

**Cuadro 2.2.2 – Instrumentos y población**

POBLACIÓN	TIPO DE INSTRUMENTO
Ejecutores	Entrevista escrita y verbal (audiovisual) para ejecutores
Beneficiarios	Entrevista escrita y verbal (audiovisual) para beneficiarios
Expertos Cadenas	Entrevista escrita para secretarios técnicos de las cadenas
Gestores Convocatoria	Entrevista escrita para gestores de las convocatoria en Colciencias

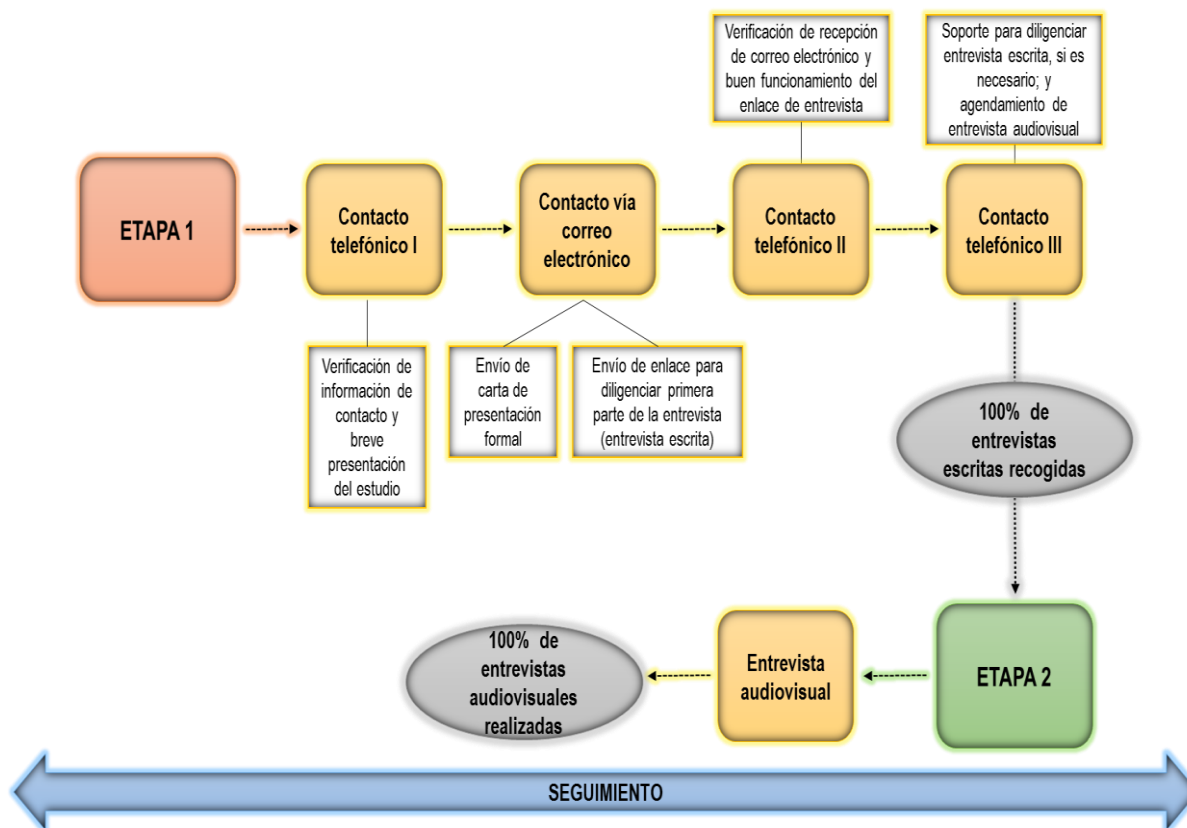
Fuente: Econometría S.A.



## 2.5.6 Proceso de recolección de información

El proceso de recolección de información se organizó en dos etapas, como lo muestra la Figura 2.4.

**Figura 2.4 – Operativo de recolección de información**



Fuente: Econometría S.A.

Nótese que la división de momentos estuvo dada por la estructura de las entrevistas: la primera parte se cerró en tanto se hubiese recogido y analizado la totalidad de la información de las entrevistas escritas; con esos insumos, se dio inicio a la siguiente etapa, en la cual se buscaba ahondar en la explicación de los hallazgos, a través de la parte verbal de la entrevista. Cada uno de estos momentos se describe en detalle a continuación:

**Contacto telefónico I:** inicialmente se realizó una llamada de acercamiento con el fin de realizar una breve presentación de la evaluación, así como para verificar y actualizar la información de contacto disponible en la base de datos.

**Contacto vía correo electrónico/Entrevista escrita:** posteriormente, se procedió a enviar un correo electrónico, que incluía la carta de presentación formal del estudio, y de

Econometría como ejecutor del mismo, junto con un enlace (a SurveyMonkey®, plataforma empleada para la creación del formato de entrevista) donde se podía diligenciar la primera parte de la entrevista (escrita) en formato cerrado.

**Contacto telefónico II:** una vez enviado el correo con carta y enlace, se hizo una llamada de verificación de la correcta recepción del mensaje, confirmando que el enlace no presentase ninguna dificultad para ser abierto, y solicitando que el diligenciamiento se realizara previo a la segunda parte (audiovisual) de la entrevista.

**Contacto telefónico III:** el tercer contacto telefónico tuvo dos objetivos: el primero, ofrecer soporte para el diligenciamiento de la parte escrita de la entrevista, en caso de ser necesario, para así completar la primera etapa de recolección; el segundo, agendar la entrevista audiovisual (en este momento se verificó el medio más conveniente de contacto: Skype® o teléfono). El gestor de apoyo logístico para el levantamiento de la información en campo<sup>3</sup> realizó la programación con fecha y hora acordadas, así como con la información del informante idóneo.

**Entrevista verbal (audiovisual):** con base en el análisis de la información recogida en la primera etapa de recolección, se realizó la entrevista audiovisual (*skype* o teléfono) en la fecha y horario previamente acordados.

**Seguimiento al operativo de campo:** se hizo seguimiento a las posibles novedades surgidas durante el proceso de recolección de información, así como del avance en las actividades programadas, de tal forma que se lograra realizar oportuna y efectivamente los ajustes requeridos.

Ahora bien, es pertinente anotar que, por limitaciones presupuestales, no era posible visitar ninguno de los 30 proyectos en campo. Por las mismas razones de orden presupuestal, en el caso de personas residentes fuera de Bogotá D.C. (profesionales responsables del diseño y ejecución de los proyectos, personas que lideran organizaciones de beneficiarios de los mismos, y/o actores o agentes que tienen a su cargo tareas de coordinación nacional o regional de cadenas agropecuarias vinculadas o relacionadas con los proyectos ejecutados), sólo fue posible entrevistarlas mediante procedimientos o instrumentos de carácter virtual. En el caso de la mayor parte de los actores residentes en Bogotá D.C., sí fue factible realizar entrevistas presenciales.

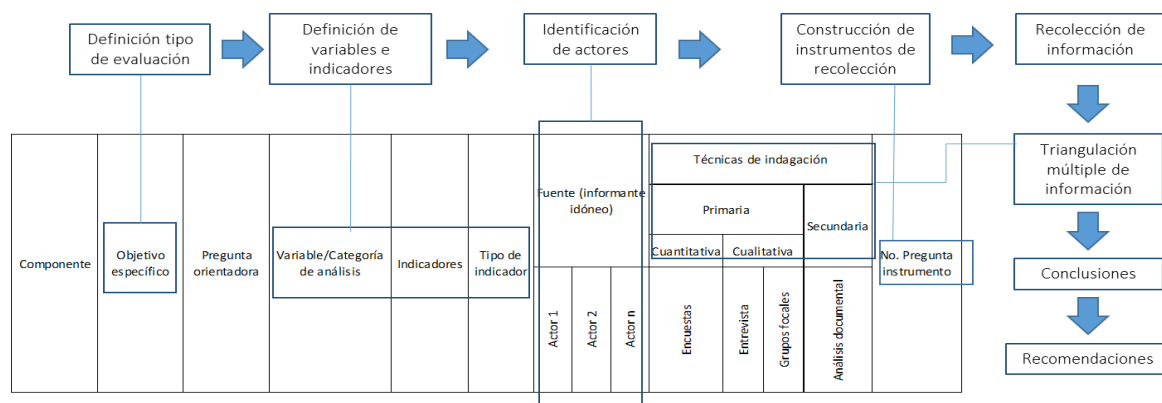
---

<sup>3</sup> Este gestor fue la persona encargada de coordinar el operativo de recolección.

## 2.6 ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

La estrategia de análisis de la información diseñada en esta consultoría se sustenta en la matriz de análisis a la que se hace alusión en el numeral 2.4, la cual resume la secuencia de construcción de conocimiento, desde los objetivos de la evaluación hasta las preguntas de los instrumentos empleados para dar respuesta a las diversas preguntas de evaluación, siguiendo la estrategia de triangulación escogida<sup>4</sup>.

**Figura 2.5 – Metodología de análisis de información**



Fuente: Econometría S.A.

Para el caso de los análisis cuantitativos, se hizo una descripción de la situación en los indicadores cuantitativos relevantes de los temas a evaluar. Adicionalmente, se tuvieron en cuenta los siguientes pasos en el análisis de información cualitativa: *i)* De forma previa al inicio de la recolección de información, se acordaron los modelos de presentación de la información recogida, los cuales se diligenciaron con la información recolectada en las entrevistas. *ii)* Luego se realizó una lectura de las notas de las entrevistas, que permitió contextualizar a qué pregunta están dando respuesta los participantes. *iii)* Posteriormente el análisis se centró en la identificación de los distintos puntos de vista presentados; el proceso fue similar a la lógica que se suele seguir en la construcción de conglomerados o “clusters” para análisis estadísticos, es decir, se organizaron tipos de respuestas por grupos homogéneos en su interior, y diferenciales con otros grupos o categorías de respuestas. *iv)* Finalmente, se abordó una interpretación que permitió, a partir de las categorías de análisis que se tuvieron disponibles, proponer una posible explicación de las razones por las que el entrevistado opina de determinada manera.

<sup>4</sup> En los Anexos 1 y 2 se puede notar que ambos cuadros allí contenidos, se pueden unir (usando como llave o elemento común la columna de componentes de la evaluación) y resultan en una matriz con el esquema de la presentada en la Figura 2.5.

## 2.7 ESTRATEGIA PARA LA TRIANGULACIÓN DE INFORMACIÓN

Este apartado resume el marco conceptual de lo que es la triangulación, instrumento aplicado en esta evaluación. Se parte del reconocimiento del proceso de la triangulación como una herramienta que favorece el análisis cuando la información es cuantitativa, cualitativa o mixta (cualitativa y cuantitativa con diseños inductivos o deductivos), y garantiza la calidad de los resultados obtenidos. Es así como, su utilización permite incrementar en los resultados su validez y atender posibles dificultades asociadas al sesgo en los diseños de las evaluaciones. Tal y como lo señalan Miles, Huberman y Saldaña (2014), la triangulación es una táctica para la validación de hallazgos, que favorece la confirmación de los resultados y la calidad de los datos (Miles, M, & y Saldaña, 2014).

De acuerdo con Denzin (2006) existen cuatro tipos de triangulación: de métodos; de investigadores o evaluadores; de datos y de teorías. La triangulación múltiple se puede derivar de lo anterior, siendo una combinación en la aplicación de las tipologías mencionadas. El siguiente cuadro muestra un resumen de cada una:

**Cuadro 2.3 – Tipos de triangulación**

NO.	TIPOS DE TRIANGULACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	Triangulación de métodos	Uso de múltiples métodos para el estudio de un solo problema o programa (intra o intermétodos)
2	Triangulación de investigadores	Uso de varios investigadores o evaluadores diferentes
3	Triangulación de datos	Uso de varias fuentes de información en un estudio
4	Triangulación de teorías	Uso de múltiples perspectivas para interpretar un único conjunto de datos
5	Triangulación múltiple	Combinación de tipos de triangulación en un mismo estudio

Fuente: Econometría S.A. con base en (Patton, 2002)

La triangulación permite establecer patrones de convergencia o resultados divergentes para interpretar el fenómeno que se quiere investigar a través de diversos acercamientos (Okuda Benavides & Gómez-Restrepo, 2005).

En el caso de la evaluación *expost* de la Convocatoria 586/2012, se optó por hacer una triangulación múltiple, que incluyera fuentes y métodos (tipos 1 y 3 de la matriz descrita en la sección 2.5) y que tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

- i)* Combinación de los resultados cualitativos y cuantitativos frente a una misma pregunta de la evaluación (intra-métodos), y tener en cuenta cómo ha sido planteado el diseño mixto al hacer la triangulación (inter-métodos) aportando, si es posible, a la validez externa de los datos. *ii)* Combinación de los resultados de fuentes primarias – entrevistas a actores clave – con información secundaria.

La triangulación realizada implicó la compatibilización de los instrumentos de recolección, el diseño de las muestras cuantitativa y cualitativa, los instrumentos de análisis y la estrategia de formulación de conclusiones y recomendaciones.

Particularmente, para la evaluación de resultados *expost*, la triangulación de métodos conllevó al uso de los métodos mixtos, entendidos éstos como “*la clase de estudios en los cuales se mezclan o combinan técnicas, métodos, aproximaciones, conceptos o lenguajes dentro de un mismo estudio*” (Jhonson & Onwuegbuzie A, 2004, pág. 17).

#### **Cuadro 2.4 – Fortalezas y debilidades de la triangulación**

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite responder un más amplio rango de preguntas en un estudio porque no se limita a una sola forma de aproximación y toma de datos e información</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requiere un equipo más completo de investigadores o consultores en su abordaje que incluya tanto expertos cualitativos como cuantitativos que trabajen en equipo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provee una más fuerte evidencia en los datos para la formulación de conclusiones debido a la convergencia y corroboración en los hallazgos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quienes la realicen deben aprender a acerca de múltiples métodos y aproximaciones para entender cómo mezclarlos apropiadamente</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite agregar entendimientos que pueden perderse con el uso de un solo método de abordaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los puristas metodológicos pueden considerar que con un solo método es suficiente.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede ser usada para incrementar la generalización de los resultados</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Su uso facilita un conocimiento más completo de información que aporte a la toma de datos en términos teóricos o prácticos.</li> </ul>	

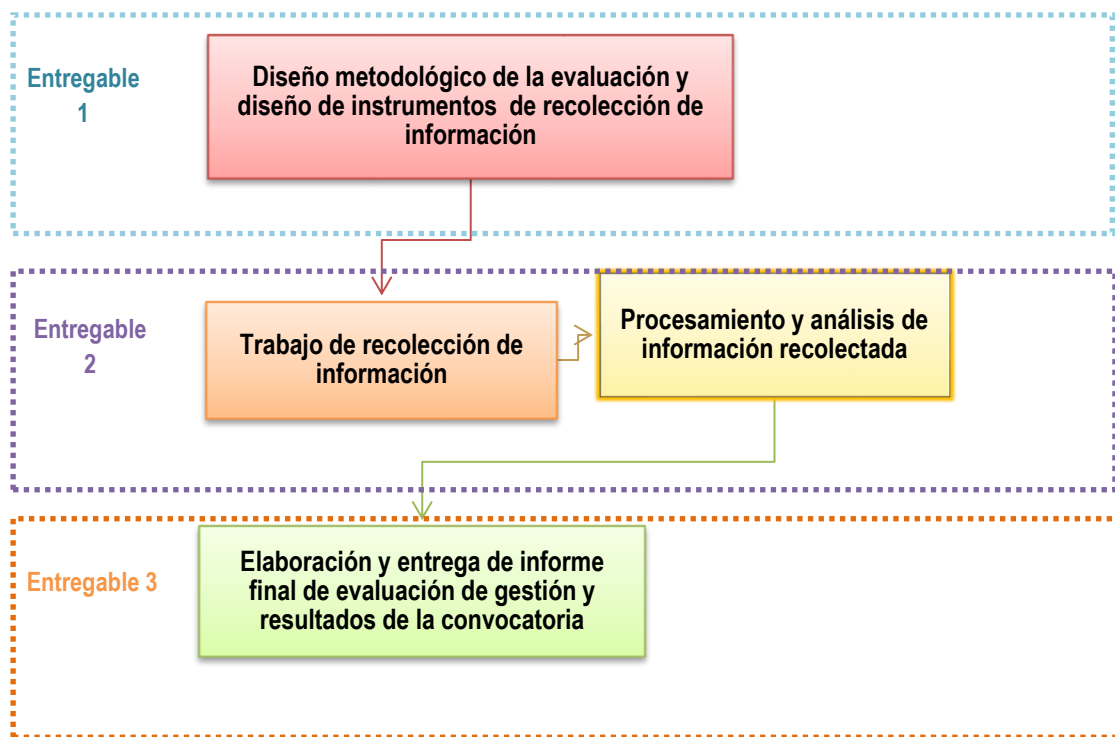
Fuente: Econometría S.A., a partir de Jhonson y Onwuegbuzie (2004).

## 2.8 PLAN DE TRABAJO E INFORMES DE LA CONSULTORÍA

Para el desarrollo de la consultoría se tuvieron en cuenta el diseño de la evaluación, el levantamiento y procesamiento de los datos, y el posterior análisis de los mismos, con el fin de generar conclusiones sobre la ejecución de las intervenciones.

El estudio se desarrolló en cuatro (4) fases o etapas, cada una de ellas conformada por una serie de actividades que requirieron ser atendidas, tal y como se expone a continuación y se ilustra en la Figura 2.6.

**Figura 2.6 – Fases de desarrollo y entregables de la consultoría**



Fuente: Econometría Consultores

### 2.8.1 Fase 1: diseño metodológico de la evaluación y de los instrumentos de recolección de información

En esta fase se hizo un diagnóstico de la convocatoria y los 30 proyectos a evaluar, con base en una revisión de la información disponible (documentos, actas e informes), relacionada con su diseño, ejecución y seguimiento; con esto como referente, se logró tener un entendimiento a profundidad del objeto de estudio, lo que a su vez permitió hacer una identificación de los indicadores de medición de productos y resultados de cada uno de los proyectos.

Enseguida, se diseñaron los instrumentos cualitativos (entrevistas semiestructuradas) y se efectuó la validación o aprobación de los mismos por parte de COLCIENCIAS. En esta misma fase, se procedió al diseño del trabajo de recolección de información, que incluyó una prueba piloto, la cual se adelantó con una versión aprobada de los instrumentos de recolección.

## Entregable 1 – Informe Metodológico

El siguiente fue el contenido del Producto o Entregable 1, elaborado como resultado de la ejecución de la primera fase del trabajo de consultoría, el cual fue entregado por ECONOMETRÍA a COLCIENCIAS el 26 de octubre de 2016 (versión inicial) y el 9 de noviembre de 2016 (versión final ajustada).

- Descripción detallada y justificación de la metodología de la evaluación.
- Procesos metodológicos para la recolección de la información primaria y manejo de la información secundaria.
- Cronograma de recolección de información.
- Instrumentos de recolección de información cualitativa.
- Matriz de evaluación (instrumento que relaciona preguntas de la evaluación, variables, unidades de análisis, fuentes de información, métodos de recolección, preguntas de instrumentos y métodos de análisis).

### 2.8.2 Fase 2: trabajo de recolección de información

Esta etapa estuvo referida tanto a la organización y revisión de la información documental de cada proyecto, como al trabajo de realización de las entrevistas a los diversos tipos de actores. En términos generales, el trabajo realizado para la recolección de información incluyó aspectos tales como:

- Resultados de la prueba piloto.
- Reporte del desarrollo del operativo de recolección.
- Resultados de la recolección de información (informe ejecutivo por proyecto).
- Relación de sujetos a quienes se aplicó alguno de los instrumentos de recolección.
- Ajuste surtido en los instrumentos de recolección de información cualitativa.

### 2.8.3 Fase 3: procesamiento y análisis de información recolectada

En esta tercera fase de la consultoría se hizo el análisis y la triangulación de la información primaria y secundaria obtenida, con el fin de completar el mapa conceptual y lograr la identificación del orden de magnitud del cierre de brechas tecnológicas, la apropiación social de la brecha tecnológica solucionada en la población objetivo de la convocatoria, las etapas de la tecnología y brechas tecnológicas pendientes; también se identificaron los casos de éxito.

Paralela y complementariamente, se realizó el análisis de la gestión de la convocatoria y de procesos inherentes a la misma, y se formuló la propuesta de estrategia de difusión y visualización de sus resultados.

#### Entregable 2 – Informe de avance preliminar de evaluación ex-ante de resultados de cierre de brechas tecnológicas

El contenido del Producto o Entregable 2, elaborado como resultado de la ejecución de la segunda y la tercera fase del trabajo de consultoría, fue entregado por ECONOMETRÍA a COLCIENCIAS el 6 de febrero de 2017 (versión inicial) y el 13 de febrero de 2017 (versión final ajustada).

### 2.8.4 Fase 4: elaboración y entrega del informe final

En esta última fase de la consultoría se abordó la elaboración del informe final de la consultoría y se hizo entrega del mismo a COLCIENCIAS. Este informe final incluye, además de la descripción total del proceso metodológico y operativo surtido en la consultoría, el informe definitivo de evaluación *expost* de resultados de cierre de brechas tecnológicas, el informe final de evaluación de gestión de la convocatoria, y la propuesta de estrategia de divulgación y visualización de los resultados de los proyectos.

#### Entregable 3 – Informe final de la consultoría

El contenido del Producto o Entregable 3, elaborado como resultado de la ejecución de la cuarta fase del trabajo de consultoría, consiste en el informe final antes descrito. Su versión inicial fue entregada por ECONOMETRÍA a COLCIENCIAS el 20 de febrero de 2017, mientras que la presente versión final ajustada corresponde al 27 de febrero de 2017.



## 2.9 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN

Finalmente, en el Cuadro 2.5, se adjunta el cronograma de ejecución de la consultoría, ajustado a las fechas de firma e inicio de ejecución del contrato (6 y 12 de octubre de 2016, respectivamente).

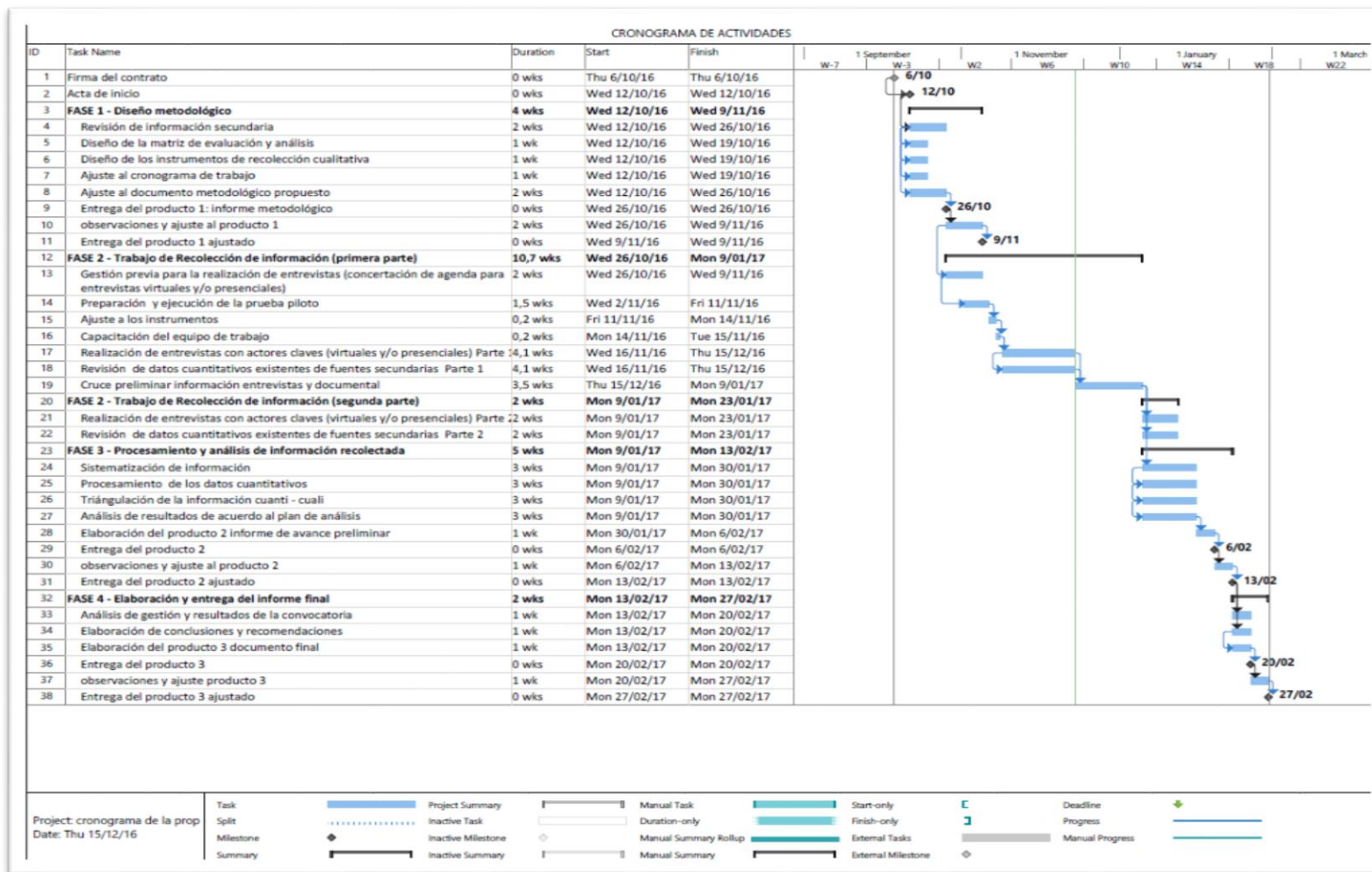
Como puede observarse en el Cuadro 2.5, y según estaba previsto desde el acta de inicio del contrato de consultoría FES-ECONOMETRÍA, en razón de la fecha de iniciación de la consultoría, tanto el desarrollo oportuno de la misma como sobre todo el de las labores de toma información (entrevistas) estaban sujetos al grado de disponibilidad de los actores vinculados a los proyectos, en particular a finales de diciembre de 2016 y comienzos de enero de 2017.

De acuerdo con el cronograma previsto y dada la fecha de despegue del contrato de consultoría FES-ECONOMETRÍA, en tal época deberían realizarse gran parte de las entrevistas a los mencionados actores. Por lo tanto, con el fin de garantizar la ejecución adecuada de las labores de toma de información con los actores (académicos y de contraparte de los proyectos), desde entonces, se preveía que sería necesaria la postergación de muchas de las entrevistas para después de las festividades de navidad y año nuevo.

Además de lo señalado en el punto anterior, el ajuste realizado en el cronograma de ejecución de la consultoría se sustentó, no sólo en lo analizado y acordado en la reunión de iniciación de la consultoría (y el acta correspondiente), sino también inclusive en la reunión previa a la firma del contrato, realizada el 15 de julio de 2016, entre el Comité Técnico del Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Ciencias Agropecuarias de COLCIENCIAS y los miembros del equipo técnico de ECONOMETRÍA a cargo de la consultoría.

Finalmente, según lo acordado en virtud del Anexo Metodológico presentado por ECONOMETRÍA a COLCIENCIAS el 15 de diciembre de 2017, se convino el cronograma de ejecución que se presenta en el Cuadro 2.5, en la página siguiente, cuya fecha de inicio correspondió al 12 de octubre de 2016 y que tuvo como fecha de finalización el 27 de febrero de 2017.

**Cuadro 2.5 – Cronograma de ejecución de la evaluación, convenido según Anexo Metodológico del 15/12/2016.**



## Capítulo 3

### DESARROLLO DE LOS OPERATIVOS DE ENTREVISTAS A ACTORES VINCULADOS Y/O RELACIONADOS CON LOS PROYECTOS

---

En este capítulo se presenta un resumen del proceso surtido en el operativo de entrevistas con actores que estuvieron directamente vinculados, o indirectamente relacionados, con cada uno de los 30 proyectos que fueron co-financiados en virtud de la Convocatoria. En el Cuadro 3.1 se registran los diversos tipos de actores institucionales entrevistados (investigadores-ejecutores de los proyectos, beneficiarios-contrapartes de los mismos, y coordinadores y/o secretarios técnicos de las organizaciones de cadenas productivas agropecuarias del MADR).

Tanto los ejecutores como los beneficiarios respondieron entrevistas de opinión o percepción, de carácter escrito y verbal, sobre el desarrollo y resultados de los proyectos. Las primeras, a través de un formato digital; y las segundas mediante contactos personales o por medio electrónico (Skype) y, en algunos pocos casos, por vía telefónica.

Por su parte, a los coordinadores y/o secretarios técnicos de las organizaciones de cadenas agro-productivas del MADR se les realizó una entrevista digital, mediante la cual se hizo una indagación sobre los vínculos o contactos de dichos actores con los proyectos, y se requirieron sus opiniones y sugerencias sobre diseños y mecanismos de procesos de cierre de brechas tecnológicas, en función de las prioridades de desarrollo tecnológico de las cadenas a su cargo y, en particular, de aquellas definidas en las instancias de coordinación de esas cadenas.

Por último, en el caso de los gestores o coordinadores de la Convocatoria 586/2012 en COLCIENCIAS –teniendo en cuenta que ha habido modificaciones en la conformación del equipo de seguimiento, y que el seguimiento de todos los proyectos no fue realizado por una sola persona– la entrevista se orientó a establecer la percepción general sobre los proyectos y la Convocatoria por parte de quienes están disponibles actualmente en el Programa. Adicionalmente, se les solicitó a estos gestores o personas a cargo de la Convocatoria, que calificaran el grado de éxito de los 30 proyectos, a partir de la información documental disponible (informes finales de los ejecutores de proyectos), que fue sintetizada en un cuadro-insumo que preparó previamente ECONOMETRÍA.

**Cuadro 3.1 – Actores institucionales vinculados o relacionados con los proyectos, que fueron entrevistados.**

NO.	TÍTULO DEL PROYECTO	ACTOR INSTITUCIONAL ENTREVISTADO		
		INVESTIGADOR-EJECUTOR DEL PROYECTO	BENEFICIARIO-CONTRAPARTE DEL PROYECTO	ORGANIZACIÓN DE CADENA AGROPRODUCTIVA DEL MADR
1	Desarrollo de un modelo productivo de bebidas fermentadas de miel como estrategia para generar valor en el ámbito característico de la apicultura en Colombia.	Universidad Nacional de Colombia	Asociación de Apicultores y Criadores de Abejas de Boyacá	Secretaría Técnica Cadena Apícola MADR
2	Desarrollo de bioinoculantes bacterianos para el control de la enfermedad del añublo de la panícula del arroz y pudrición.	Universidad Nacional de Colombia	FEDEARROZ	Coordinadora Cadena Arroz MADR
3	Factores dietarios y animales asociados a la concentración de calcio iónico y la estabilidad proteica de la leche.	Universidad Nacional de Colombia	Cooperativa COLANTA (Funza, Cundinamarca)	Ex Secretario Técnico Cadena Láctea MADR
4	Caracterización microbiológica y desarrollo de un protocolo de tratamiento y control de la mastitis bovina en la Sabana de Bogotá.	Universidad Nacional de Colombia	Consejo Nacional de Calidad de la Leche y Prevención de la Mastitis	Ex Secretario Técnico Cadena Láctea MADR
5	Uso de biomoléculas en películas comestibles y desarrollo de nuevos productos para la generación de valor y competitividad para la cadena acuícola.	Universidad Nacional de Colombia	ACUIORIENTE	Secretario Técnico Cadena Acuícola MADR
6	Lisímetro de pesada en campo como herramienta de ayuda en la toma de decisiones para aplicación de fertirriego en el cultivo de clavel.	Universidad Nacional de Colombia	CENIFLORES (ASOCOLFLORES)	Coordinadora Cadena Flores y Follajes MADR
7	Manejo integrado del sistema de cultivo de cucha xenocara: validación de la metodología para la producción a escala comercial.	Universidad Nacional de Colombia	COOPESCA	Secretario Técnico Cadena Acuícola MADR
8	Obtención de un pellet extruido a escala piloto, como alternativa para el aprovechamiento de los subproductos de la actividad piscícola y el fortalecimiento de la capacidad productiva de los piscicultores.	Universidad del Cauca	Asociación Productora y Comercializadora de Productos Acuícolas y Agrícolas de Silvia, Cauca; y Piscícola Salvajina S.A.T	Secretario Técnico Cadena Acuícola MADR
9	Aplicación de tecnologías para la transformación de sistemas ganaderos de carne en el departamento del Cauca.	Universidad del Cauca	Asociación de Ganaderos de Mercaderes (ASOGAMER)	Coordinadora Cadena Carne Bovina MADR
10	Evaluación de la caseína presentes en la leche de vaca valorando el contenido de algunos aminoácidos y su rendimiento en la elaboración de un queso fresco y aprovechamiento de este en la elaboración de un queso fundido.	Universidad Nacional de Colombia (Medellín)	AURALAC S.A.	Ex Secretario Técnico Cadena Láctea MADR

ACTOR INSTITUCIONAL ENTREVISTADO				
NO.	TÍTULO DEL PROYECTO	INVESTIGADOR-EJECUTOR DEL PROYECTO	BENEFICIARIO-CONTRAPARTE DEL PROYECTO	ORGANIZACIÓN DE CADENA AGROPRODUCTIVA DEL MADR
11	Parametrización cualitativa y cuantitativa de la calidad en la producción de carne ovina de raza criolla en términos de la edad y del peso al sacrificio.	Universidad de Pamplona	Asociación de Ovinocultores del Páramo de Concepción	Coordinadora Cadena Ovino-Caprina MADR
12	Estandarización del proceso de elaboración de queso costeño a partir de la implementación y optimización de la operación de pasteurización.	Universidad de Sucre	COLQUESOS S.A.S.	Ex Secretario Técnico Cadena Láctea MADR
13	Fortalecimiento del vínculo de cooperación entre la cadena productiva de las abejas y la apicultura y la cadena de los frutales, mediante la construcción de un modelo de servicios eco-sistémicos, a partir de la polinización en cultivos comerciales con potencial exportador de uchuva, mora y tomate en Cundinamarca.	Universidad de Cundinamarca	FRUTIPAZ	Secretaria Técnica Cadena Apícola MADR
14	Diseño de un plan integral para reducir la prevalencia de Salmonella spp. y Listeria monocytogenes en plantas de beneficio, desposte y puntos de venta en la cadena cárnica porcina.	Universidad Javeriana (Bogotá)	Fondo Nacional de la Porcicultura.	Ex Secretario Técnico Cadena Porcinos MADR
15	Optimización de estrategias de siembra de materiales forestales con el uso de sustratos biotransformados enriquecidos con microorganismos benéficos.	Universidad Javeriana (Bogotá)	REFOCOSTA S.A.S.	Coordinadora Cadena Forestal MADR
16	Pruebas de eficacia para evaluación de un biofertilizante y un biopesticida en cultivos de Musa AAA en campo.	Universidad EAFIT (Medellín)	CENIBANANO (AUGURA)	Secretaria Técnica Cadena Banano MADR
17	Cierre de brechas tecnológicas para el sistema portátil de preservado industrial por desplazamiento de savia de la guadua rolliza.	Universidad Javeriana (Cali)	ECOGUADUA Ltda.	Coordinadora Cadena Guadua MADR
18	Diseño de una central de empaques para panela en sus diferentes presentaciones, bajo la reglamentación vigente y estandarización de procesos.	Universidad de San Gil	FEDEPANELA	Secretaria Técnica Cadena Panelera MADR
19	Delimitación y establecimiento de áreas potenciales libres o de baja prevalencia de plagas cuarentenarias de Aguacate Hass en el Oriente de Antioquia y Norte del Tolima. Medidas para la mitigación de riesgos para acceder a nuevos mercados.	ICA	ASOFRUTOS	Ex Secretario Técnico Cadena Aguacate MADR
20	Desarrollo de herramientas silvícolas para el manejo de plantaciones forestales comerciales en Colombia.	CONIF	CORCUENCAS	Coordinadora Cadena Forestal MADR

ACTOR INSTITUCIONAL ENTREVISTADO				
NO.	TÍTULO DEL PROYECTO	INVESTIGADOR-EJECUTOR DEL PROYECTO	BENEFICIARIO-CONTRAPARTE DEL PROYECTO	ORGANIZACIÓN DE CADENA AGROPRODUCTIVA DEL MADR
21	Consolidación de la estrategia de mejoramiento genético de la especie Eucalyptus Pellita F.Muell, para el establecimiento de una fuente de suministro de material clonal de alta calidad en la región de la Orinoquia colombiana.	CONIF	REFOCOSTA S.A.S.	Coordinadora Cadena Forestal MADR
22	Desarrollo de un kit de diagnóstico rápido utilizando tecnología de amplificación enzimática de corte para certificación de semilla de yuca libre de la enfermedad del Cuero de Sapo.	CIAT	Asociación Nacional de Productores y Procesadores de Yuca	Secretario Técnico Cadena Yuca MADR
23	Diseño y construcción de una central comunitaria para el beneficio húmedo de café utilizando tecnología que no contamina las fuentes de agua.	CENICAFÉ	FEDERACAFÉ	Coordinadora Cadena Café MADR
24	Determinar el origen y las posibles causas de contaminación con cadmio y su distribución en 6 municipios productores de cacao (Theobroma Cacao) del departamento de Santander.	Centro de Productividad y Competitividad del Oriente	CASA LUKER S.A.	Secretario Técnico Cadena Cacao MADR
25	Ajuste de la metodología y transferencia tecnológica de un prototipo de película biodegradable a partir de almidón de yuca.	CREPIC	SUPRAPAK S.A	Secretario Técnico Cadena Yuca MADR
26	Consolidación de la oferta tecnológica de un prototipo de empaque semirrígido biodegradable a partir de harina de yuca y fibra de fique.	CREPIC	SUPRAPAK S.A	Secretario Técnico Cadena Yuca MADR
27	Aumento de la productividad en un cultivo masivo de alimento vivo como pilar de la aricultura de especies marinas.	CENIACUA	ACUANAL	Secretario Técnico Cadena Acuicola MADR
28	Evaluación técnica y económica de la producción comercial de una fórmula alimenticia para camarón de cultivo con inclusión de proteína vegetal.	CENIACUA	ACUANAL	Secretario Técnico Cadena Acuicola MADR
29	Validación a escala de parcela semi-comercial de la metodología desarrollada para el manejo de la pudrición del cogollo en Palma de Aceite mediante la utilización de inductores de resistencia.	CENIPALMA	FEDEPALMA	Ex Secretario Técnico Cadena Palma MADR
30	Utilización de la escala fenológica BBCH del híbrido inter-específico OxG de Palma de Aceite para la estandarización del momento adecuado de cosecha de acuerdo con criterios de contenido y calidad de aceite en la zona de Tumaco, Nariño.	CENIPALMA	FEDEPALMA	Ex Secretario Técnico Cadena Palma MADR
<b>TOTAL</b>		<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

Fuente: Econometría S.A.

## Capítulo 4

### RESULTADOS DE LOS PROYECTOS EN FUNCIÓN DEL CIERRE DE BRECHAS TECNOLÓGICAS

---

En el presente capítulo se realiza un análisis comparativo de los datos consignados en la información documental disponible (informes finales de ejecución de los proyectos y documentos de formulación de los mismos), y la información de percepción expresada por los ejecutores y beneficiarios de los proyectos, en las entrevistas realizadas con ellos. Este análisis de carácter descriptivo sobre los resultados arrojados por los proyectos en materia de cierre de brechas tecnológicas, se sustenta y toma en cuenta la definición de cierre de brechas tecnológicas adoptada por COLCIENCIAS<sup>5</sup>. En este sentido, el análisis considera, además del cierre de brechas como tal, la generación de oferta tecnológica, su entrega y adopción por parte de actores vinculados a la cadena productiva, y la solución de problemas productivos específicos; igualmente, el análisis incluye una referencia al eventual incremento logrado en los niveles de productividad y/o competitividad de la cadena productiva, y al aprovechamiento generado por el proyecto en cuanto a oportunidades de mercado y otras inversiones a lo largo de la cadena.

En general, por las características de los proyectos –su naturaleza, diseños, alcances, plazos de ejecución y topes presupuestales, entre otros factores– el cierre de brechas tecnológicas en cada proyecto estuvo referido a uno, o sólo a algunos, de los aspectos o etapas secuenciales que se incluyen en la definición institucional de cierre de brechas. Si bien en la gran mayoría de los proyectos se obtuvieron unos resultados de investigación que, de alguna forma, se tradujeron en ofertas tecnológicas relativamente disponibles, los procesos de entrega y/o adopción de tales productos tecnológicos todavía registran pocos avances. En este mismo sentido, en la mayor parte de casos analizados aún no se puede afirmar categóricamente que se resolvió por completo un problema productivo y que, por lo tanto, se incrementó la productividad o competitividad en algún eslabón específico de la respectiva cadena productiva, o que se generaron nuevas inversiones en la misma por la disponibilidad de determinadas ofertas tecnológicas.

---

<sup>5</sup> "Conversión de un resultado de investigación en una oferta tecnológica que pueda ser entregada y adoptada por los productores y empresas para resolver un problema productivo, aumentar la productividad y competitividad o aprovechar una oportunidad de inversión" (COLCIENCIAS, 2012).

A continuación, se presentan los resultados sobre el cierre de brechas tecnológicas. Inicialmente, se precisa el eslabón de la cadena de generación de conocimiento al que está referido el proceso de cierre de brecha tecnológica, que fue abordado en cada uno de los proyectos desarrollados en virtud de la Convocatoria 586/2012. Después, se realiza una estimación y análisis sobre el orden de magnitud del cierre de brecha tecnológica, que se obtuvo como resultado de la ejecución de cada proyecto. Finalmente, se hace un análisis descriptivo de los resultados logrados con respecto a cada uno de los componentes específicos inherentes al concepto de cierre de brecha tecnológica.

#### 4.1 ESLABONES ESPECÍFICOS DE LA CADENA DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO, A LOS QUE ESTÁN REFERIDOS LOS PROCESOS DE CIERRE DE BRECHAS TECNOLÓGICAS ABORDADOS EN LOS PROYECTOS

Al encarar el análisis del cierre de brechas alcanzado como resultado de la ejecución de los proyectos, lo primero que debe considerarse es que cada proyecto, en particular, abordó ese cierre con relación a un punto específico o eslabón de la cadena o proceso secuencial de generación del conocimiento requerido para tal efecto; en ese sentido, en cada proyecto se definió una línea temática, a la que estaba referido el proceso investigativo a realizar en orden al cierre de brecha tecnológica.

En el Cuadro 4.1 se presenta una síntesis de esos eslabones de las cadenas de generación de conocimiento, o líneas temáticas específicas, a los que se refieren o están vinculados los procesos de cierre de brechas tecnológicas que fueron abordados cada uno de los proyectos. Como puede observarse en el mencionado cuadro, los eslabones de la cadena de cierre de brechas predominantes en los proyectos ejecutados son los de manejo integrado de los sistemas productivos (23%), manejo de cosecha, post-cosecha y transformación (23%), manejo sanitario y fitosanitario (17%), desarrollo de productos para alimentación animal o nutrición vegetal (17%), y calidad e inocuidad de insumos y productos (17%); el único caso restante, que equivale al 3% de los proyectos, está referido a un proceso de estabilización proteica de la leche, que bien podría considerarse parte de la línea temática de manejo integrado del proceso productivo (en cuanto a su relación con los sistemas de nutrición del ganado bovino), pero que también simultáneamente guarda cierta vinculación con la línea de transformación de producto.



**Cuadro 4.1 – Eslabones de la cadena (líneas temáticas específicas) a los que se refieren los procesos de cierre de brechas tecnológicas desarrollados en los proyectos, según la información documental disponible.**

No.	TÍTULO DEL PROYECTO	CADENA PRODUCTIVA	ESLABÓN DE LA CADENA DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO (LÍNEA TEMÁTICA ESPECÍFICA)
1	Desarrollo de un modelo productivo de bebidas fermentadas de miel como estrategia para generar valor en el ámbito característico de la apicultura en Colombia.	Apícola	Calidad e inocuidad de insumos y productos.
2	Desarrollo de bioinoculantes bacterianos para el control de la enfermedad del anublo de la panícula del arroz y pudrición.	Arroz	Manejo sanitario y fitosanitario.
3	Factores dietarios y animales asociados a la concentración de calcio iónico y la estabilidad proteica de la leche.	Láctea	Estabilidad del producto (estabilidad proteica).
4	Caracterización microbiológica y desarrollo de un protocolo de tratamiento y control de la mastitis bovina en la Sabana de Bogotá.	Láctea	Manejo sanitario y fitosanitario.
5	Uso de biomoléculas en películas comestibles y desarrollo de nuevos productos para generación de valor y competitividad en la cadena acuícola.	Acuícola	Desarrollo de productos para alimentación animal
6	Lisímetro de pesada en campo como herramienta de ayuda en la toma de decisiones para aplicación de fertirriego en el cultivo de clavel.	Flores	Manejo integrado del sistema productivo.
7	Manejo integrado del sistema de cultivo de cucha xenocara: validación de la metodología para la producción a escala comercial.	Acuícola	Manejo integrado del sistema productivo.
8	Obtención de un pellet extruido a escala piloto, como alternativa para el aprovechamiento de los subproductos de la actividad piscícola y el fortalecimiento de la capacidad productiva de los piscicultores.	Acuícola	Manejo de post-cosecha y transformación.
9	Aplicación de tecnologías para la transformación de sistemas ganaderos de carne en el departamento del Cauca.	Cárnica Bovina	Desarrollo de productos para alimentación animal.
10	Evaluación de la caseína presentes en la leche de vaca, valorando el contenido de aminoácidos y su rendimiento en la elaboración de un queso fresco, y aprovechamiento de éste en la elaboración de un queso fundido.	Láctea	Calidad e inocuidad de insumos y productos.
11	Parametrización cualitativa y cuantitativa de la calidad en la producción de carne ovina de raza criolla en términos de la edad y peso al sacrificio.	Cárnica Ovina	Calidad e inocuidad de insumos y productos.
12	Estandarización del proceso de elaboración de queso costeño a partir de la implementación y optimización de la operación de pasteurización.	Láctea	Calidad e inocuidad de insumos y productos.
13	Fortalecimiento del vínculo de cooperación entre la cadena productiva de las abejas y la apicultura, y la cadena de los frutales mediante la construcción de un modelo de servicios ecosistémicos, a partir de la polinización en cultivos comerciales con potencial exportador de uchuva, mora y tomate en Cundinamarca.	Apícola	Manejo integrado del sistema productivo.
14	Diseño de un plan integral para reducir la prevalencia de Salmonella spp. y Listeria monocytogenes en plantas de beneficio, desposte y puntos de venta en la cadena cárnica porcina.	Cárnica Porcina	Calidad e inocuidad de insumos y productos.
15	Optimización de estrategias de siembra de materiales forestales con el uso de sustratos biotransformados enriquecidos con microorganismos benéficos.	Forestal	Desarrollo de productos para nutrición vegetal.

No.	TÍTULO DEL PROYECTO	CADENA PRODUCTIVA	ESLABÓN DE LA CADENA DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO (LÍNEA TEMÁTICA ESPECÍFICA)
16	Pruebas de eficacia para evaluación de un biofertilizante y un biopesticida en cultivos de Musa AAA en campo.	Banano	Manejo integrado del sistema productivo (sanitario y nutricional)
17	Cierre de brechas tecnológicas para el sistema portátil de preservado industrial por desplazamiento de savia de la guadua rolliza.	Guadua	Manejo en post-cosecha y transformación.
18	Diseño de central de empaques para panela en diferentes presentaciones, bajo la reglamentación vigente y estandarización de procesos.	Panela	Manejo de post-cosecha y transformación.
19	Delimitación y establecimiento de áreas potenciales libres o de baja prevalencia de plagas cuarentenarias de Aguacate Hass en el Oriente de Antioquia y Norte del Tolima. Medidas para la mitigación de riesgos para acceder a nuevos mercados.	Aguacate	Manejo sanitario y fitosanitario.
20	Desarrollo de herramientas silvícolas para el manejo de plantaciones forestales comerciales en Colombia.	Forestal	Manejo integrado del sistema productivo.
21	Consolidación de la estrategia de mejoramiento genético de la especie Eucalyptus Pellita F. Muell, para el establecimiento de una fuente de suministro de material clonal de alta calidad en la región de la Orinoquia colombiana.	Forestal	Manejo integrado del sistema productivo (mejoramiento genético del material de siembra).
22	Desarrollo de un kit de diagnóstico rápido utilizando tecnología de amplificación enzimática de corte para certificación de semilla de yuca libre de la enfermedad del Cuero de Sapo.	Yuca	Manejo sanitario y fitosanitario.
23	Diseño y construcción de una central comunitaria para el beneficio húmedo de café utilizando tecnología que no contamina fuentes de agua.	Café	Manejo de post-cosecha y transformación.
24	Determinar el origen y las posibles causas de contaminación con cadmio y su distribución en seis (6) municipios productores de cacao (Theobroma Cacao L.) del departamento de Santander.	Cacao	Manejo integrado del sistema productivo.
25	Ajuste de la metodología y transferencia tecnológica de un prototipo de película biodegradable a partir de almidón de yuca.	Yuca	Manejo de post-cosecha y transformación (desarrollo productos).
26	Consolidación de la oferta tecnológica de un prototipo de empaque semirrígido biodegradable a partir de harina de yuca y fibra de fique.	Yuca	Manejo de post-cosecha y transformación (desarrollo de productos).
27	Aumento de la productividad en un cultivo masivo de alimento vivo como pilar de la aricultura de especies marinas.	Acuícola	Desarrollo de productos para alimentación animal.
28	Evaluación técnica y económica de la producción comercial de una fórmula alimenticia para camarón de cultivo con inclusión de proteína vegetal.	Acuícola	Desarrollo de productos para alimentación animal.
29	Validación a escala de parcela semi-comercial de la metodología desarrollada para el manejo de la pudrición del cogollo en Palma de Aceite mediante la utilización de inductores de resistencia.	Palma de Aceite	Manejo sanitario y fitosanitario.
30	Utilización de la escala fenológica BBCH del híbrido inter-específico OxG de Palma de Aceite para la estandarización del momento adecuado de cosecha según criterios de contenido y calidad de aceite en Tumaco (N.).	Palma de Aceite	Manejo de post-cosecha y transformación.

Fuente: Econometría S.A. con base en información documental de los 30 Proyectos

## 4.2 INDICADOR SINTÉTICO DEL ORDEN DE MAGNITUD DEL CIERRE DE BRECHAS TECNOLÓGICAS

Partiendo de la definición de cierre de brecha tecnológica adoptada por COLCIENCIAS, se preguntó a ejecutores y beneficiarios de los proyectos su opinión sobre los resultados alcanzados en ellos, en cuanto a cada uno de los componentes de dicha definición, a saber:

- i) contribución al cierre de la brecha planteada en la formulación del proyecto;
- ii) generación de una oferta tecnológica;
- iii) solución de un problema productivo;
- iv) entrega de la oferta generada;
- v) adopción de la oferta generada, por parte de los beneficiarios;
- vi) disponibilidad de la tecnología generada para ser adoptada por la generalidad de los productores del territorio de influencia directa del proyecto;
- vii) grado de alistamiento de los productores para la incorporación de la tecnología;
- viii) incremento de la productividad del proceso productivo, atribuible a la tecnología generada;
- ix) incremento de la competitividad del proceso productivo, atribuible a la tecnología generada;
- x) aprovechamiento o acceso a mercados como resultado de los logros del proyecto.

Con base en las respuestas dadas por ejecutores y beneficiarios de los proyectos a cada una de estas 10 preguntas, se construyó un indicador sintético que da cuenta del orden de magnitud alcanzado en el proceso de cierre de brechas tecnológicas planteado y abordado en los proyectos. Los resultados de la estimación de dicho indicador (ver Cuadro 4.2), permiten concluir que en 4 de los 30 proyectos se alcanzó un cierre de la brecha tecnológica, de una magnitud igual o superior al 90%; en otros 6 proyectos dicha magnitud oscila entre el 80% y el 90%; entre tanto, hay 8 proyectos que logran una magnitud inferior al 80%, pero superior al 70%; después aparecen 7 proyectos cuyo indicador está en el rango entre el 50% y el 70%; finalmente, se registran 5 proyectos cuya magnitud está por debajo del 50%. En este último grupo, se registran dos casos muy críticos en los que la magnitud porcentual del cierre de brecha tecnológica es igual o menor al 30%, que corresponden a los proyectos “Cierre de brechas tecnológicas para el sistema portátil de preservado industrial por desplazamiento de savia de la guadua rolliza” y “Factores dietarios y animales asociados a la concentración de calcio iónico y la estabilidad proteica de la leche”. En la Figura 4.1 se visualiza la curva de comportamiento del cierre de brechas tecnológicas obtenido en los 30 proyectos.

**Cuadro 4.2 – Orden de magnitud del cierre de brecha tecnológica por proyecto (%)**

No.	TÍTULO DEL PROYECTO	MAGNITUD CIERRE DE BRECHA TECNOLÓGICA (%)
10	Evaluación de la caseína presentes en la leche de vaca, valorando el contenido de aminoácidos y su rendimiento en la elaboración de un queso fresco, y aprovechamiento de éste en la elaboración de un queso fundido.	98
1	Desarrollo de un modelo productivo de bebidas fermentadas de miel como estrategia para generar valor en el ámbito característico de la apicultura en Colombia.	94
23	Diseño y construcción de una central comunitaria para el beneficio húmedo de café utilizando tecnología que no contamina fuentes de agua.	94
5	Uso de biomoléculas en películas comestibles y desarrollo de nuevos productos para generación de valor y competitividad en la cadena acuícola.	90
9	Aplicación de tecnologías para la transformación de sistemas ganaderos de carne en el departamento del Cauca.	89
21	Consolidación de la estrategia de mejoramiento genético de la especie Eucalyptus Pellita F. Muell, para el establecimiento de una fuente de suministro de material clonal de alta calidad en la región de la Orinoquia colombiana.	88
14	Diseño de un plan integral para reducir la prevalencia de Salmonella spp. y Listeria monocytogenes en plantas de beneficio, desposte y puntos de venta en la cadena cárnica porcina.	87
4	Caracterización microbiológica y desarrollo de un protocolo de tratamiento y control de la mastitis bovina en la Sabana de Bogotá.	84
30	Utilización de la escala fenológica BBCH del híbrido inter-específico OxG de Palma de Aceite para la estandarización del momento adecuado de cosecha según criterios de contenido y calidad de aceite en Tumaco (N.).	83
7	Manejo integrado del sistema de cultivo de cucha xenocara: validación de la metodología para la producción a escala comercial.	80
18	Diseño de central de empaques para panela en diferentes presentaciones, bajo la reglamentación vigente y estandarización de procesos.	79
11	Parametrización cualitativa y cuantitativa de la calidad en la producción de carne ovina de raza criolla en términos de la edad y peso al sacrificio.	78
22	Desarrollo de un kit de diagnóstico rápido utilizando tecnología de amplificación enzimática de corte para certificación de semilla de yuca libre de la enfermedad del Cuero de Sapo.	78
20	Desarrollo de herramientas silvícolas para el manejo de plantaciones forestales comerciales en Colombia.	78
19	Delimitación y establecimiento de áreas potenciales libres o de baja prevalencia de plagas cuarentenarias de Aguacate Hass en el Oriente de Antioquia y Norte del Tolima. Medidas para la mitigación de riesgos para acceder a nuevos mercados.	76
28	Evaluación técnica y económica de la producción comercial de una fórmula alimenticia para camarón de cultivo con inclusión de proteína vegetal.	74
6	Lisímetro de pesada en campo como herramienta de ayuda en la toma de decisiones para aplicación de fertirriego en el cultivo de clavel.	72
2	Desarrollo de bioinoculantes bacterianos para el control de la enfermedad del anublo de la panícula del arroz y pudrición.	70
13	Fortalecimiento del vínculo de cooperación entre la cadena productiva de las abejas y la apicultura, y la cadena de los frutales mediante la construcción de un modelo de servicios ecosistémicos, a partir de la polinización en cultivos comerciales con potencial exportador de uchuva, mora y tomate en Cundinamarca.	66
12	Estandarización del proceso de elaboración de queso costeño a partir de la implementación y optimización de la operación de pasteurización.	64

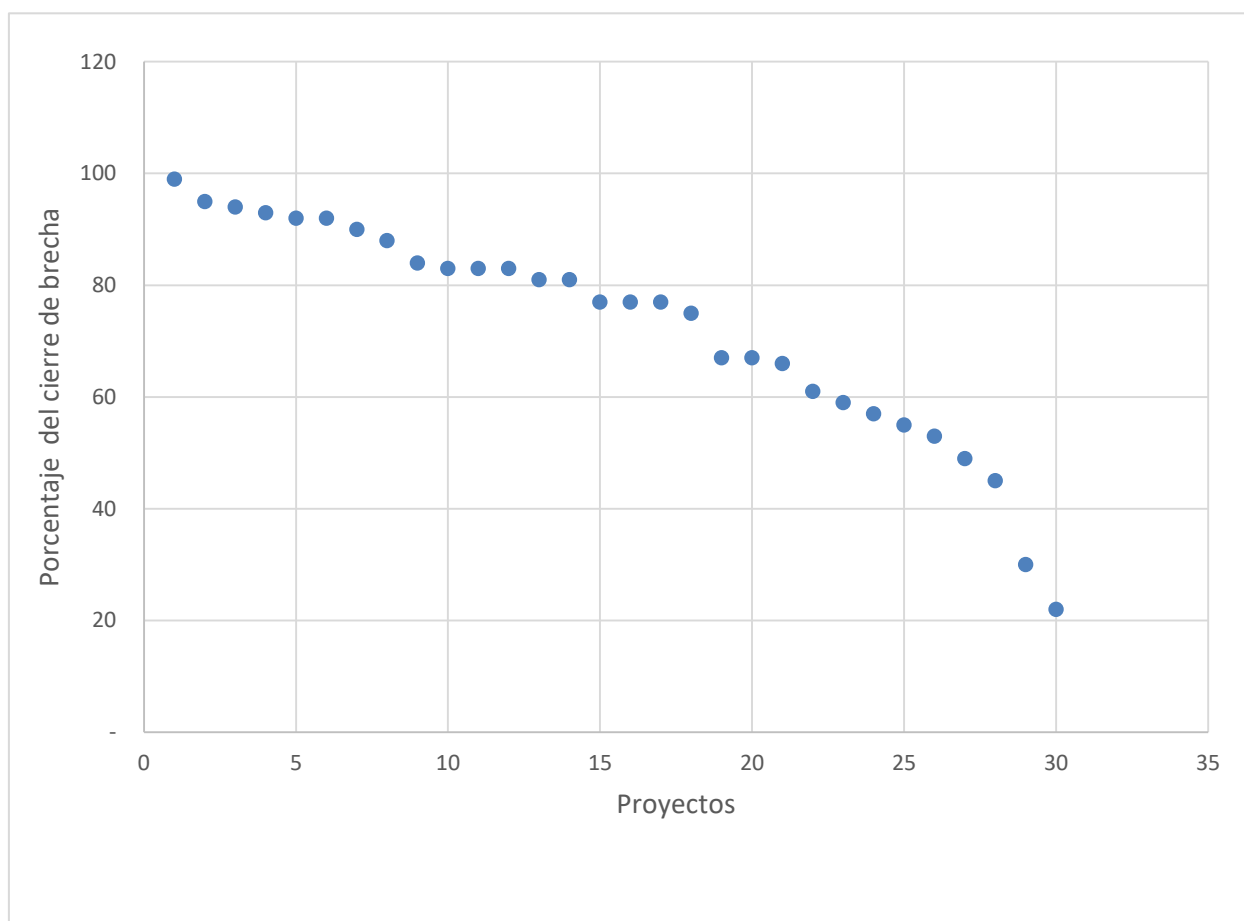
No.	TÍTULO DEL PROYECTO	MAGNITUD CIERRE DE BRECHA TECNOLÓGICA (%)
8	Obtención de un pellet extruido a escala piloto, como alternativa para el aprovechamiento de los subproductos de la actividad piscícola y el fortalecimiento de la capacidad productiva de los piscicultores.	61
24	Determinar el origen y las posibles causas de contaminación con cadmio y su distribución en seis (6) municipios productores de cacao ( <i>Theobroma Cacao L.</i> ) del departamento de Santander.	56
16	Pruebas de eficacia para evaluación de un biofertilizante y un biopesticida en cultivos de Musa AAA en campo.	55
26	Consolidación de la oferta tecnológica de un prototipo de empaque semirrígido biodegradable a partir de harina de yuca y fibra de fique.	54
15	Optimización de estrategias de siembra de materiales forestales con el uso de sustratos biotransformados enriquecidos con microorganismos benéficos.	52
27	Aumento de la productividad en un cultivo masivo de alimento vivo como pilar de la aricultura de especies marinas.	47
25	Ajuste de la metodología y transferencia tecnológica de un prototipo de película biodegradable a partir de almidón de yuca.	43
29	Validación a escala de parcela semi-comercial de la metodología desarrollada para el manejo de la pudrición del cogollo en Palma de Aceite mediante la utilización de inductores de resistencia.	43
17	Cierre de brechas tecnológicas para el sistema portátil de preservado industrial por desplazamiento de savia de la guadua rolliza.	30
3	Factores dietarios y animales asociados a la concentración de calcio iónico y la estabilidad proteica de la leche.	22

Fuente: Econometría Consultores, con base en información documental de los 30 Proyectos.

El análisis sobre el cierre de brechas tecnológicas implica una serie de precisiones específicas que, en la práctica, están referidas a cada proyecto en particular. Sin embargo, a partir del examen de la información disponible –tanto la de carácter documental, como de la proveniente de las opiniones y percepciones expresadas en las entrevistas, por ejecutores y beneficiarios de los proyectos– es posible concluir que el cierre de brechas está determinado no únicamente por la etapa o fase del proyecto que fue co-financiada a través de la Convocatoria (que, en sí misma, es demasiado corta), sino por el conjunto o totalidad de un procesos investigativo del cual, en un momento determinado, hizo parte el proyecto específico al que se refiere la presente evaluación.

En este sentido resulta claro que, en buena parte de los casos, lo específicamente planteado en el respectivo proyecto –en términos de objetivos, efectos y/o resultados– ciertamente se obtuvo y se tradujo en el logro del propósito del proyecto; pero que, sin embargo, ese sólo alcance o ciclo del proyecto (un año, por lo general) no permite sustentar el cierre de una brecha tecnológica que, como tal, solucione un problema productivo concreto. Al respecto, casi todos los actores vinculados a los proyectos coinciden en que ese cierre sólo se logra como resultado de un proceso que suele incluir varias fases de investigación, antes y después del proyecto al que aquí se hace referencia.

**Figura 4.1 – Curva de índice sintético de cierre de brecha tecnológica logrado por los 30 proyectos**



Fuente: Econometría Consultores

### 4.3 CONTRIBUCIÓN DE LOS PROYECTOS AL CIERRE DE BRECHAS TECNOLÓGICAS

En particular, ante la pregunta específica sobre la contribución atribuible a cada proyecto en relación con el cierre de la brecha tecnológica que fue planteada en su formulación, el indicador promedio arroja una cifra de 77,3% (ver Cuadro 4.3); aunque para los ejecutores de los proyectos dicha cifra es de 80,7%, para los beneficiarios de los mismos sólo es de 74%.

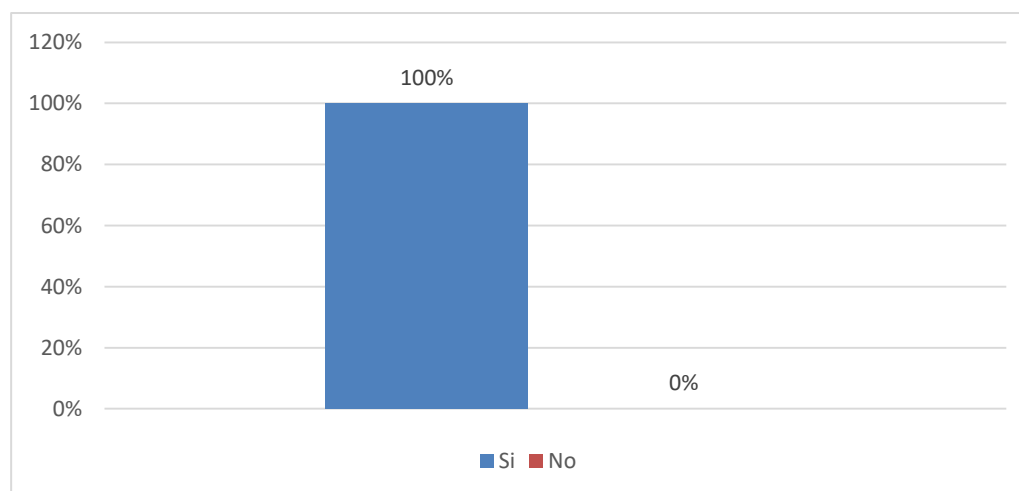
**Cuadro 4.3 – Indicador de contribución media de los proyectos al cierre de brechas tecnológicas, según estimación de sus ejecutores y beneficiarios (%).**

EJECUTOR			BENEFICIARIO			INDICADOR PROMEDIO DE CONTRIBUCIÓN (%)
# PROYECTOS QUE SÍ / NO CONTRIBUYERON		GRADO PROMEDIO DE CONTRIBUCIÓN (%)	# PROYECTOS QUE SÍ / NO CONTRIBUYERON		GRADO PROMEDIO DE CONTRIBUCIÓN (%)	
SÍ	NO		SÍ	NO		
30	0	80,7	28	2	74,0	77,3

Fuente: Econometría Consultores

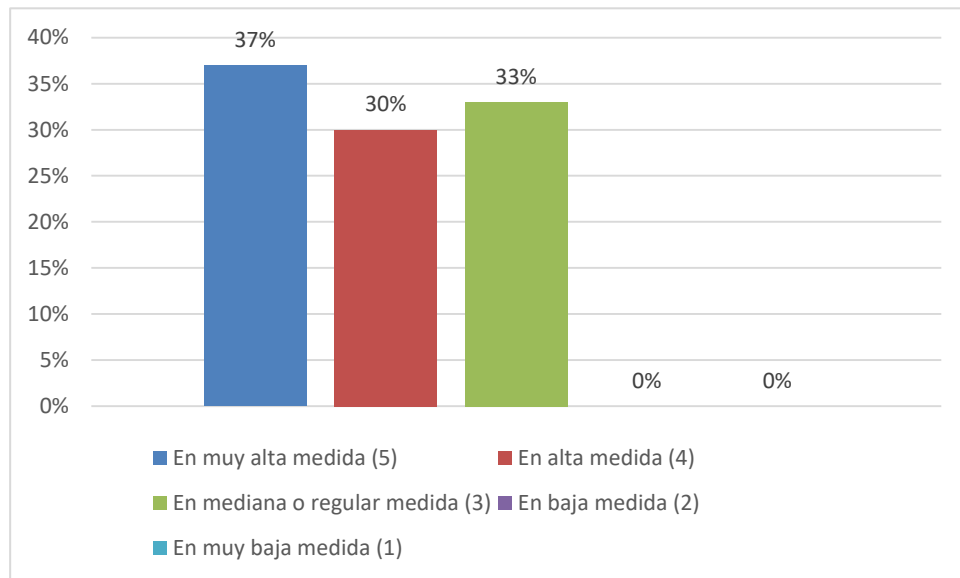
Todos los ejecutores son de la opinión que el proyecto desarrollado por cada uno de ellos, contribuyó al cierre de la brecha tecnológica que fue planteada en su formulación (ver Figura 4.2). En promedio, en una escala de 1 (muy baja medida) a 5 (muy alta medida), la calificación otorgada por los ejecutores es de 4,04. Para el 37% de ellos, los resultados del proyecto contribuyeron en “muy alta” medida al cierre de dicha brecha, mientras que para el 30% lo hicieron en “alta” medida y para el 33% restante esa contribución lo fue en “mediana o regular” medida (ver Figura 4.3). En varios casos, una de las principales razones esgrimidas para matizar o relativizar el grado de contribución del proyecto al cierre de la brecha, radica en que se admite que los resultados aún no son concluyentes, por la baja escala operativa a que hacen referencia y/o porque aún no son escalables a nivel comercial o empresarial.

**Figura 4.2 – Contribución de los proyectos al cierre de brechas tecnológicas, según sus ejecutores.**



Fuente: Econometría Consultores

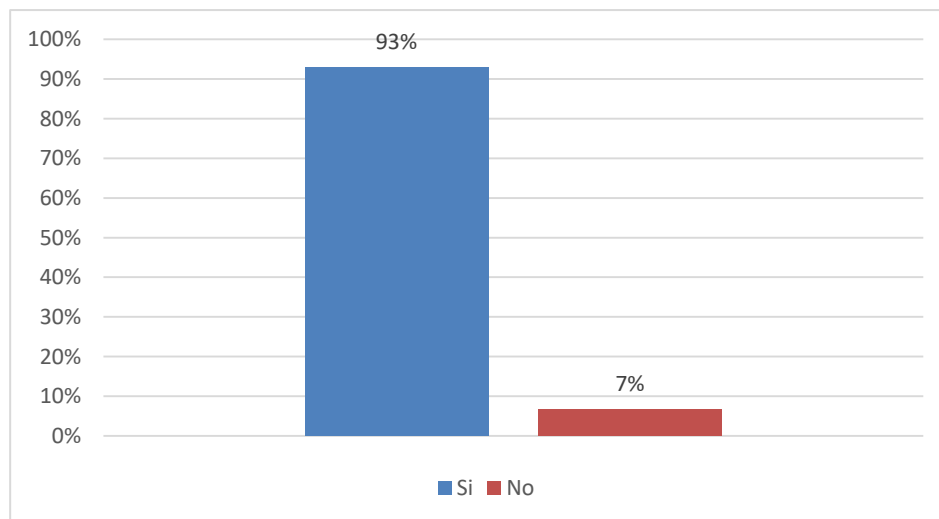
**Figura 4.3 – Medida de la contribución de los proyectos al cierre de brechas tecnológicas, según sus ejecutores.**



Fuente: Econometría Consultores

Entre tanto, la opinión de los beneficiarios de los proyectos registra algún grado de contraste, ya que un 7% de ellos afirma que el proyecto no contribuyó al cierre de la brecha tecnológica planteada (ver Figura 4.4).

**Figura 4.4 – Contribución de los proyectos al cierre de brechas tecnológicas, según sus beneficiarios.**

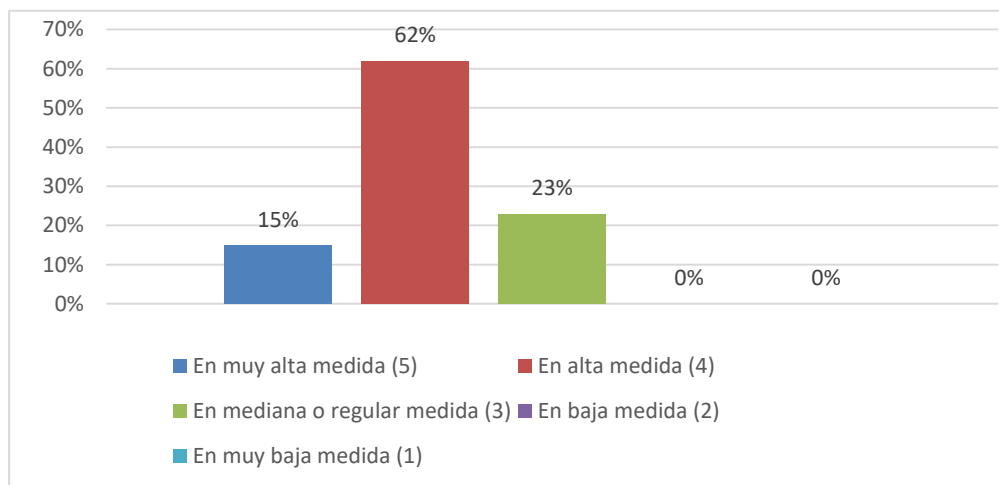


Fuente: Econometría Consultores



En el caso de los beneficiarios la calificación otorgada, en una escala de 1 a 5, fue 3,92. Sólo para el 15% de ellos, los resultados del proyecto contribuyeron en “muy alta” medida al cierre de la brecha, para el 62% lo hicieron en “alta” medida, mientras que para el 23% restante esa contribución fue de nivel “mediano o regular” medida (ver Figura 4.5).

**Figura 4.5 – Medida de la contribución de los proyectos al cierre de brechas tecnológicas, según sus beneficiarios.**



Fuente: Econometría Consultores

#### 4.4 GENERACIÓN DE OFERTA TECNOLÓGICA

En cuanto al aporte de cada proyecto a la generación de oferta tecnológica, el indicador promedio es de 70,3% (ver Cuadro 4.4); cabe destacar que mientras para los ejecutores de los proyectos tal cifra es de 76,7%, para sus beneficiarios es apenas del 64%.

**Cuadro 4.4 – Indicador del aporte promedio de los proyectos a la generación de oferta tecnológica, según estimación de sus ejecutores y beneficiarios (%).**

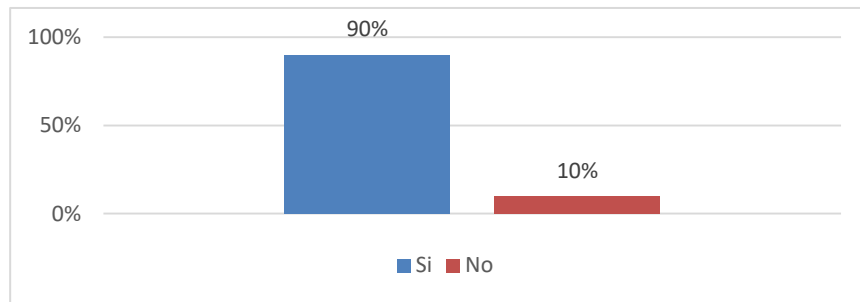
EJECUTOR			BENEFICIARIO			INDICADOR PROMEDIO DE APORTE (%)
# PROYECTOS QUE SÍ / NO APORTARON	GRADO PROMEDIO DE APORTE (%)		# PROYECTOS QUE SÍ / NO APORTARON	GRADO PROMEDIO DE APORTE (%)		
SÍ	NO		SÍ	NO		
27	3	76,7	22	8	64,0	70,3

Fuente: Econometría Consultores

En el 90% de los casos, los ejecutores opinan que el proyecto contribuyó a la generación de una oferta tecnológica específica (ver Figura 4.6). Este tipo de respuesta suele estar

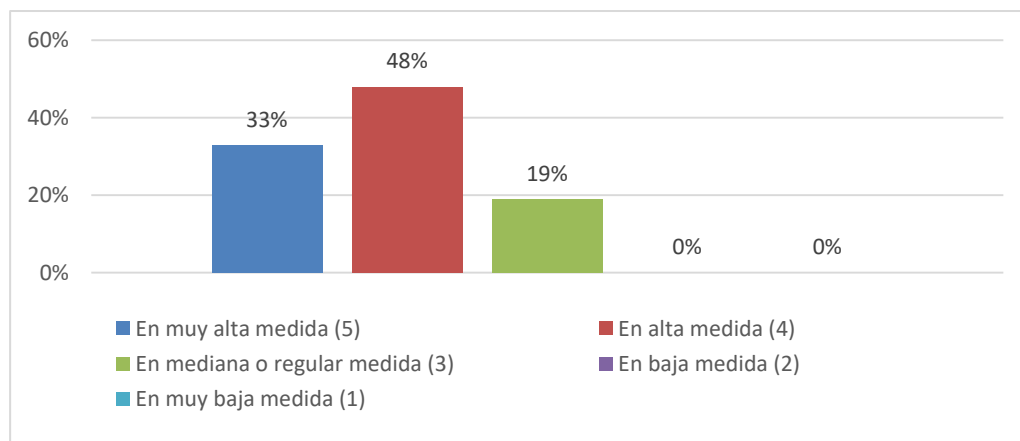
sustentada en el hecho que, según ellos, el resultado obtenido está siendo progresivamente utilizado por algunos agentes de la cadena productiva. Sin embargo, en determinados casos, esta clase de respuesta es matizada y se plantea que, si bien se generó una oferta tecnológica que está en capacidad de resolver un problema productivo y ha sido divulgada, aún la adopción no se ha concretado por la existencia de limitaciones estructurales de los productores. En una escala de 1(muy baja medida) a 5 (muy alta medida), el promedio ponderado de la calificación otorgada por los ejecutores es 4,14. Para el 33% de ellos, los resultados del proyecto contribuyeron en “muy alta” medida a la generación de una oferta tecnológica específica; entre tanto, para el 48% lo hicieron en “alta” medida y para el 19% restante esa contribución lo fue en “mediana o regular” medida (ver Figura 4.7).

**Figura 4.6 – Contribución de los proyectos a la generación de una oferta tecnológica específica, según sus ejecutores.**



Fuente: Econometría Consultores

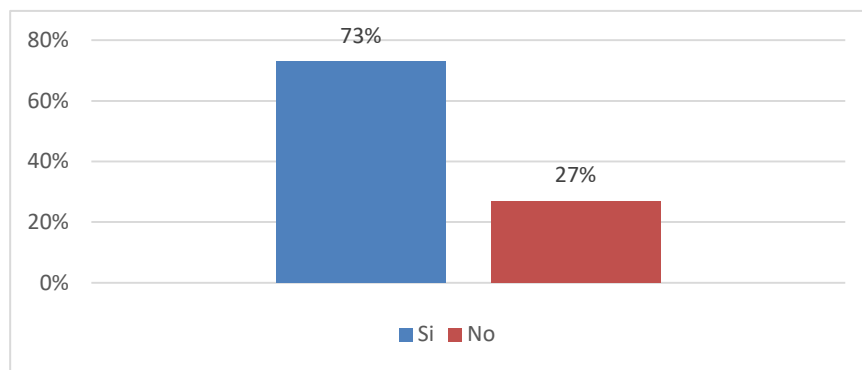
**Figura 4.7 – Medida de la contribución de los proyectos a la generación de una oferta tecnológica específica, según sus ejecutores.**



Fuente: Econometría Consultores

En un relativo contraste con la opinión mayoritaria de los ejecutores de los proyectos, más de una cuarta parte de los beneficiarios (el 27%) estiman que el proyecto no contribuyó a la generación de una oferta tecnológica específica (ver Figura 4.8).

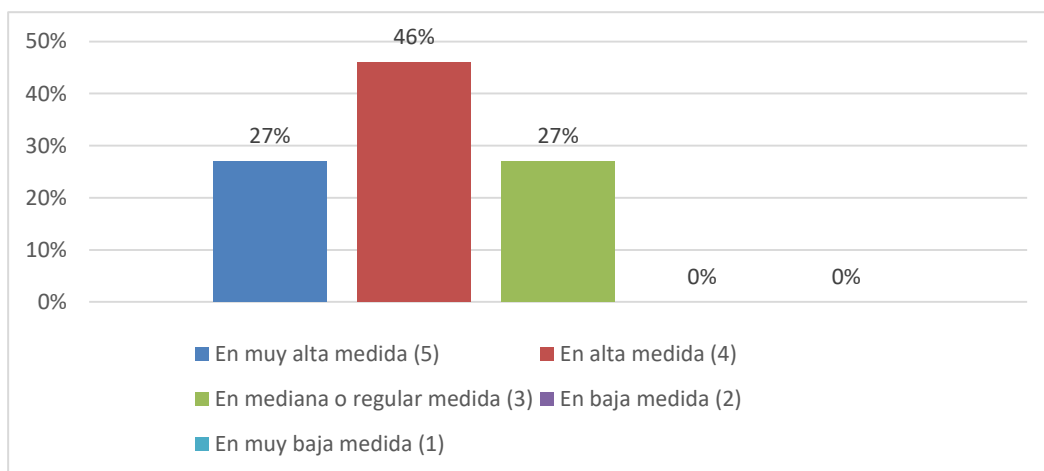
**Figura 4.8 – Contribución de los proyectos a la generación de una oferta tecnológica específica, según sus beneficiarios.**



Fuente: Econometría Consultores

En el caso de los beneficiarios que consideran que el proyecto sí contribuyó a la generación de una oferta tecnológica específica, la calificación asignada en una escala de 1 a 5, fue de 4; sin embargo, apenas para el 27% de ellos, esos resultados del proyecto contribuyeron en “muy alta” medida a la generación de una oferta tecnológica específica, mientras que para el 46% lo hicieron en “alta” medida, y para el 27% restante esa contribución fue de nivel “mediano o regular” medida (ver Figura 4.9).

**Figura 4.9 – Medida de la contribución de los proyectos a la generación de una oferta tecnológica específica, según sus beneficiarios.**



Fuente: Econometría Consultores

## 4.5 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS PRODUCTIVOS

En materia de solución a problemas productivos, también se registra cierta diferencia entre la estimación hecha por ejecutores y beneficiarios de los proyectos. En efecto, mientras los primeros califican este ítem con un puntaje promedio de 80%, los segundos le otorgan 76% (ver Cuadro 4.5); en consecuencia, el indicador promedio arroja un dato de 78%.

**Cuadro 4.5 – Indicador de solución de problemas productivos como resultado de los proyectos, según calificación de sus ejecutores y beneficiarios (%).**

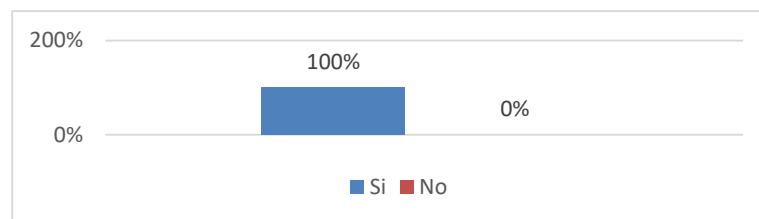
EJECUTOR			BENEFICIARIO			INDICADOR PROMEDIO DE SOLUCIÓN DE UN PROBLEMA PRODUCTIVO (%)
# PROYECTOS QUE SÍ / NO SOLUCIONARON		GRADO PROMEDIO DE SOLUCIÓN DE UN PROBLEMA PRODUCTIVO (%)	# PROYECTOS QUE SÍ / NO SOLUCIONARON		GRADO PROMEDIO DE SOLUCIÓN DE UN PROBLEMA PRODUCTIVO (%)	
SÍ	NO		SÍ	NO		
30	0	80,0	27	3	76,0	78,0

Fuente: Econometría Consultores

En cuanto a la solución de un problema productivo, la totalidad de los ejecutores afirman que su proyecto sí lo hizo (ver Figura 4.10). No obstante, muchos de ellos admiten que la solución de esos problemas productivos pasa no sólo por la generación del producto tecnológico, sino que también está condicionada de forma muy importante, por el grado de escalamiento de tales productos, lo cual en sí mismo suele escapar al alcance de los proyectos aquí considerados.

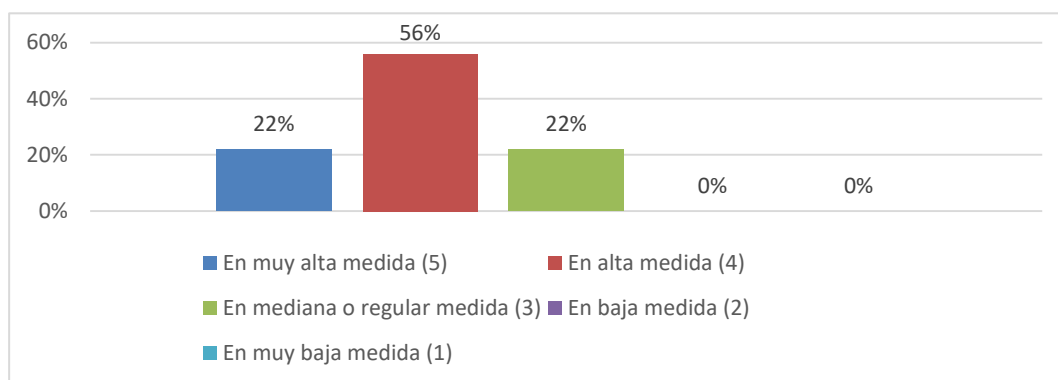
En el mismo tipo de escala hasta ahora descrita, es decir 1(muy baja medida) a 5 (muy alta medida), el promedio de la calificación otorgada por los ejecutores es 4. Para el 22% de ellos, la oferta tecnológica generada en el proyecto resolvió un problema productivo en “muy alta” medida; a su vez, para el 56% lo fue en “alta” medida y para el 19% restante sólo tuvo un carácter de “mediana o regular” medida (ver Figura 4.11).

**Figura 4.10 – Proporción de casos en los que la oferta tecnológica generada resolvió un problema productivo, según los ejecutores de los proyectos.**



Fuente: Econometría Consultores

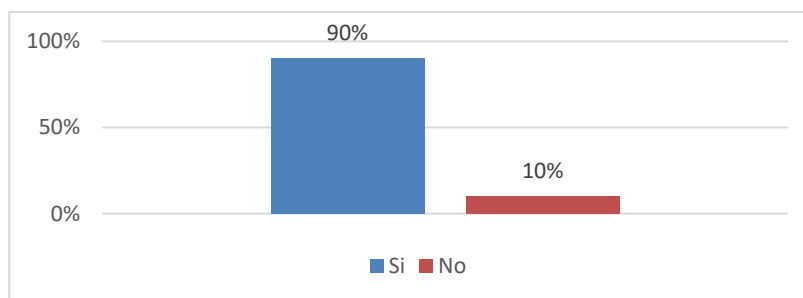
**Figura 4.11 – Medida en la que la oferta tecnológica generada resolvió un problema productivo, según los ejecutores de los proyectos.**



Fuente: Econometría Consultores

Por su parte, la opinión de los beneficiarios en cuanto a la solución de un problema productivo a partir de la oferta tecnológica generada en el proyecto, pareciera coincidir con la de los ejecutores, en cuanto que corresponde al 90%. No obstante, debe tenerse en cuenta que ese 90% de beneficiarios que conceptúan que la oferta tecnológica solucionó un problema productivo, hace parte del grupo de aquellos beneficiarios de los proyectos que consideran que en éstos se generó una oferta tecnológica; es decir, en ese grupo no se incluyen quienes, de entrada, opinan que no su proyecto no generó una oferta tecnológica específica (ver Figura 4.12).

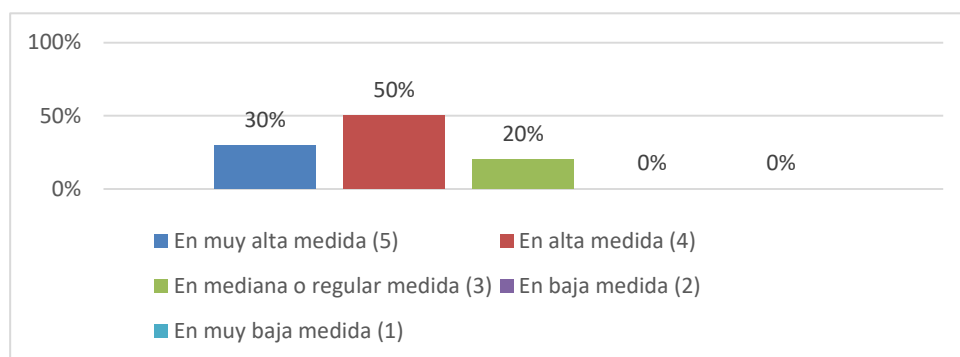
**Figura 4.12 – Proporción de casos en que la oferta tecnológica generada resolvió un problema productivo, según los beneficiarios de los proyectos que opinan que éstos sí generaron una oferta tecnológica.**



Fuente: Econometría Consultores

La calificación de tales beneficiarios sobre la medida en que las ofertas tecnológicas generadas en los proyectos contribuyeron a la solución de problemas productivos –que es de 4,1– resulta prácticamente similar a la que dieron los ejecutores (ver Figura 4.13).

**Figura 4.13 – Medida en la que la oferta tecnológica generada resolvió un problema productivo, según los beneficiarios de los proyectos.**



Fuente: Econometría Consultores

## 4.6 ENTREGA DE OFERTA TECNOLÓGICA

En lo referente a la entrega de la oferta tecnológica generada, a los beneficiarios de la misma, se registra un indicador relativamente bajo, de sólo 56,7%. La calificación dada por los ejecutores, que es de 56%, es relativamente similar, aunque un tanto inferior, a la de los beneficiarios, quienes otorgan un puntaje promedio de 57,3% (ver Cuadro 4.6). No obstante, en contraste con lo anterior, mientras que en 26 de los 30 proyectos, los ejecutores manifiestan que la oferta tecnológica fue entregada a los beneficiarios, éstos últimos apenas coinciden con esta afirmación en 14 de los 30 casos.

**Cuadro 4.6 – Indicador promedio de entrega de oferta tecnológica, según puntajes asignados por ejecutores y beneficiarios de los proyectos (%).**

EJECUTOR			BENEFICIARIO			INDICADOR PROMEDIO DEL GRADO DE ENTREGA (%)
# PROYECTOS EN LOS QUE SÍ / NO SE ENTREGÓ LA OFERTA		GRADO PROMEDIO DEL NIVEL DE ENTREGA (%)	# PROYECTOS EN LOS QUE SÍ / NO SE ENTREGÓ LA OFERTA		GRADO PROMEDIO DEL NIVEL DE ENTREGA (%)	
SÍ	NO		SÍ	NO		
26	4	56,0	14	16	57,3	56,7

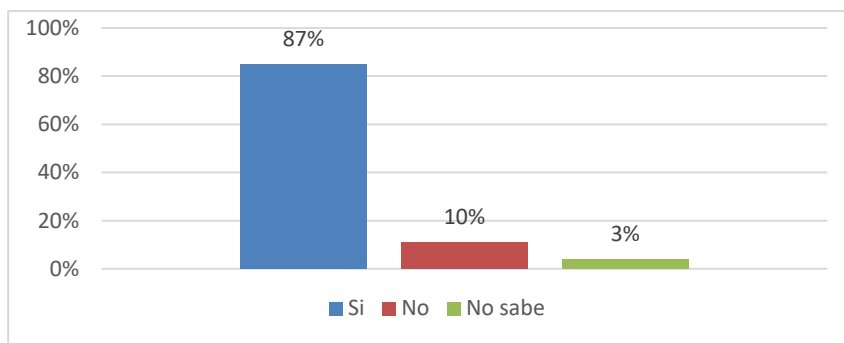
Fuente: Econometría Consultores

No obstante la similitud de los puntajes con los que se califica el grado o nivel de la entrega realizada, en cuanto al número de casos en los que efectivamente se hizo la entrega, surgen las primeras discrepancias importantes entre ejecutores y beneficiarios de los proyectos. En efecto, mientras que el 87% de los ejecutores afirma que la oferta tecnológica generada en

su proyecto fue entregada a los beneficiarios del mismo, sólo el 47% de éstos opinan lo mismo; el otro 53% de los beneficiarios manifiesta que no conoce la tecnología generada en el proyecto (ver Figuras 4.14 y 4.15).

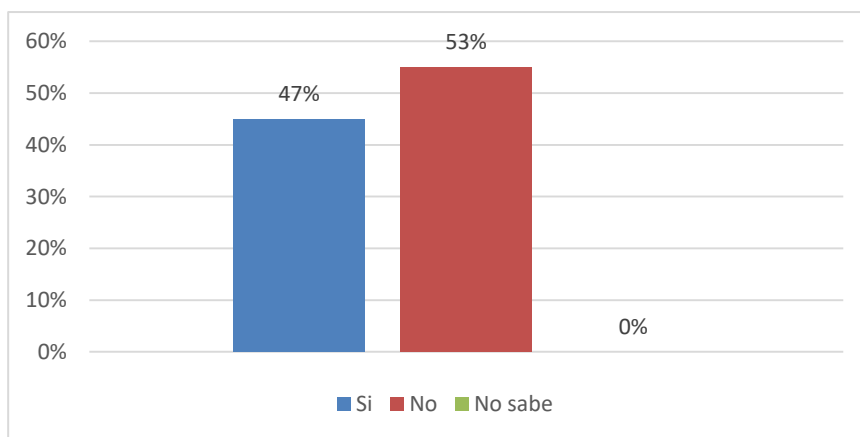
A este respecto debe precisarse que, mientras para los investigadores la entrega de las ofertas tecnológicas generadas se suele entender como la realización de eventos o publicaciones de carácter divulgativo sobre los logros de los proyectos –y así se suele plantear al formular y/o ejecutar este componente de los proyectos–, para los productores tal entrega implica un proceso completo de transferencia tecnológica, que incluya desde socializaciones de tipo académico hasta demostraciones en campo y apoyo de procesos de adopción de esas tecnologías.

**Figura 4.14 – Casos en los que la oferta tecnológica generada fue entregada a los beneficiarios, según los ejecutores de los proyectos.**



Fuente: Econometría Consultores

**Figura 4.15 – Casos en los que la oferta tecnológica generada fue conocida por los beneficiarios, según los propios beneficiarios de los proyectos.**



Fuente: Econometría Consultores

## 4.7 ADOPCIÓN DE OFERTA TECNOLÓGICA

También, de forma similar al caso de la entrega de las tecnologías generadas, la proporción de adopción de las mismas es, en general, relativamente baja, como lo señala el hecho que el indicador correspondiente es apenas de 53,3% (ver Cuadro 4.7).

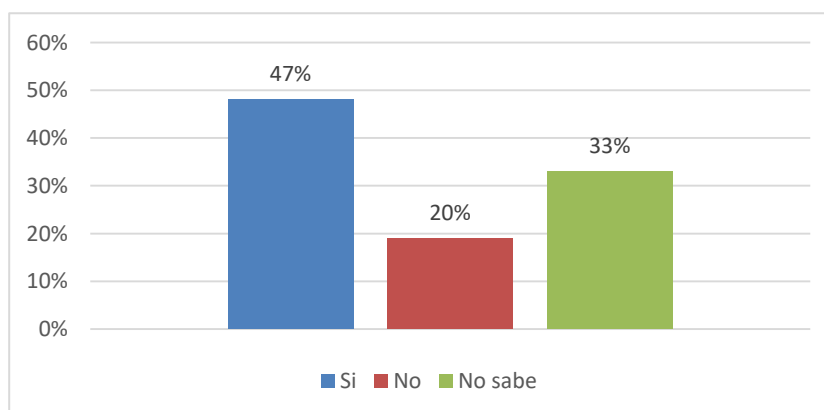
**Cuadro 4.7 – Indicador medio de adopción de oferta tecnológica, según puntajes asignados por ejecutores y beneficiarios de los proyectos (%).**

EJECUTOR			BENEFICIARIO			INDICADOR PROMEDIO DE ADOPCIÓN (%)
# PROYECTOS EN LOS QUE SÍ / NO HAY ADOPCIÓN		GRADO PROMEDIO DE ADOPCIÓN (%)	# PROYECTOS EN LOS QUE SÍ / NO HAY ADOPCIÓN		GRADO PROMEDIO DE ADOPCIÓN (%)	
SÍ	NO		SÍ	NO		
14	16	57,3	11	19	49,3	53,3

Fuente: Econometría Consultores

En lo concerniente al porcentaje de proyectos en los que los ejecutores estima que los beneficiarios de los mismos sí adoptaron los productos tecnológicos generados, la cifra es de 47%; pero, el 33% de los ejecutores expresa un preocupante desconocimiento sobre si, en efecto, hubo o no adopción. A su vez, ratificando el bajo grado de adopción de las ofertas tecnológicas surgidas de los proyectos, el 64% de los beneficiarios de los mismos manifiestan que no han adoptado dichas ofertas (ver Figuras 4.16 y 4.17).

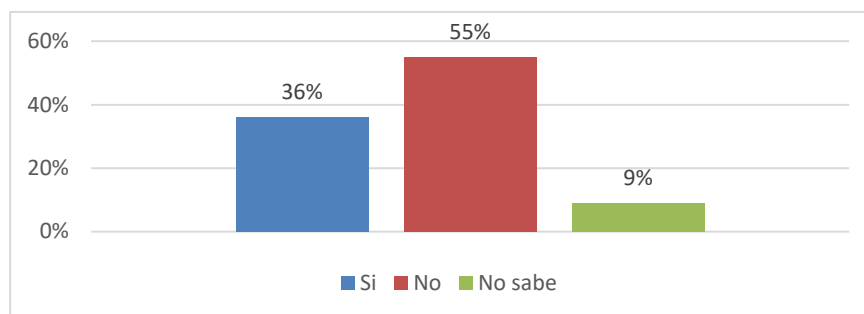
**Figura 4.16 – Porcentaje de casos en los que los ejecutores de los proyectos reportan adopción por los beneficiarios de la oferta o el producto tecnológico generado.**



Fuente: Econometría Consultores



**Figura 4.17 – Porcentaje de casos en los que los beneficiarios de los proyectos reportan haber adoptado la oferta o el producto tecnológico generado.**



Fuente: Econometría Consultores

## 4.8 DISPONIBILIDAD DE LAS TECNOLOGÍAS GENERADAS

En lo referente a la disponibilidad de las tecnologías generadas en los proyectos, a fin de que pueda ser empleada por la generalidad de los productores de los territorios de influencia de los proyectos, el indicador promedio arroja una cifra de 72,7% (ver Cuadro 4.8); para los ejecutores de los proyectos dicho indicador es de 71,3%, y para los beneficiarios de los mismos es de 74%.

**Cuadro 4.8 – Indicador promedio de la disponibilidad de las tecnologías generadas, según opinión de los ejecutores y beneficiarios de los proyectos (%).**

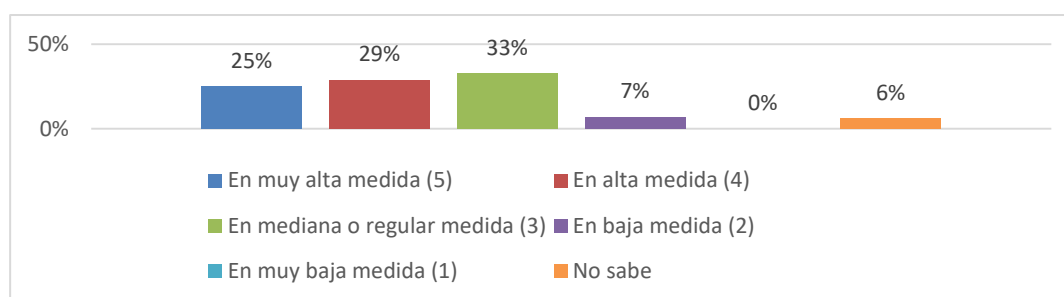
EJECUTOR			BENEFICIARIO			INDICADOR PROMEDIO DE DISPONIBILIDAD (%)
# PROYECTOS CON SÍ / NO DISPONIBILIDAD	GRADO PROMEDIO DE DISPONIBILIDAD DE TECNOLOGÍAS (%)		# PROYECTOS CON SÍ / NO DISPONIBILIDAD	GRADO PROMEDIO DE DISPONIBILIDAD DE TECNOLOGÍAS (%)		
SÍ	NO		SÍ	NO		
28	2	71,3	27	3	74,0	72,7

Fuente: Econometría Consultores

Sin embargo, en cuanto al grado o medida de esa disponibilidad de las tecnologías generadas en los proyectos, para ser utilizadas por la mayoría de los productores, una tercera parte de los ejecutores considera que es “mediana o regular”, y otro 13% dicen que es “baja” o, inclusive, que no saben. Esto pareciera insinuar, en esos territorios o regiones, una cierta carencia de procesos efectivos de transferencia y/o asistencia técnica (ver Figura 4.18). A su vez, ratificando lo anterior, aunque un 91% de los beneficiarios opinan que esas tecnologías están disponibles (ver Figura 4.19), el 30% de quienes así opinan, estiman que esa disponibilidad es de grado “regular” (ver Figura 4.20).

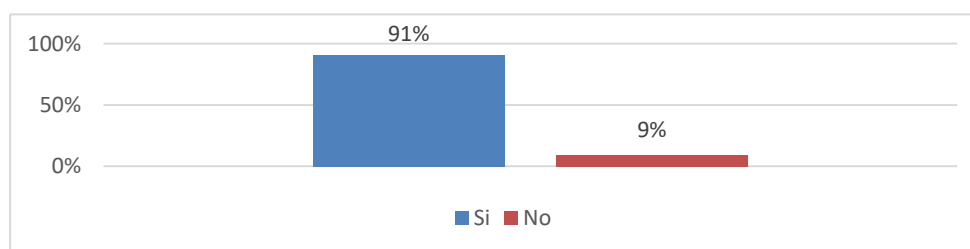
En este asunto de la disponibilidad de las tecnologías generadas, hay que considerar que ella guarda una estrecha relación con factores exógenos o que escapan del control del proyecto de investigación, pero que indudablemente deben ser tomados en cuenta por los investigadores en el diseño o formulación de sus proyectos. Por ejemplo, en muchos de los proyectos ejecutados en virtud de la Convocatoria, la disponibilidad real para los productores, de las tecnologías generadas, se ha visto limitada por factores como, por ejemplo, los costos que implica para los productores la incorporación de los productos tecnológicos, las inversiones requeridas en equipos o infraestructura, las restricciones de distinto tipo que padecen diversos agentes productivos para acceder a recursos de financiación, las dificultades o demoras de los propios investigadores para la adquisición o legalización de patentes, las regulaciones del INVIMA, etc. Suelen ser muy frecuentes los casos de los proyectos en los cuales se divulgaron los resultados del trabajo, pero en los que es evidente que la disponibilidad real de los productos tecnológicos para muchos de los actores de las cadenas, depende de la realización de procesos de acompañamiento en campo, detallados y continuos, para que estos agentes aprendan en la práctica el uso y manejo de los productos tecnológicos y, sobre todo, se constituyan en actores clave para la implementación de estos productos en sus ámbitos territoriales o grupos de referencia.

**Figura 4.18 – Grado o medida de disponibilidad de las tecnologías generadas, en los territorios de influencia de los proyectos, según sus ejecutores.**



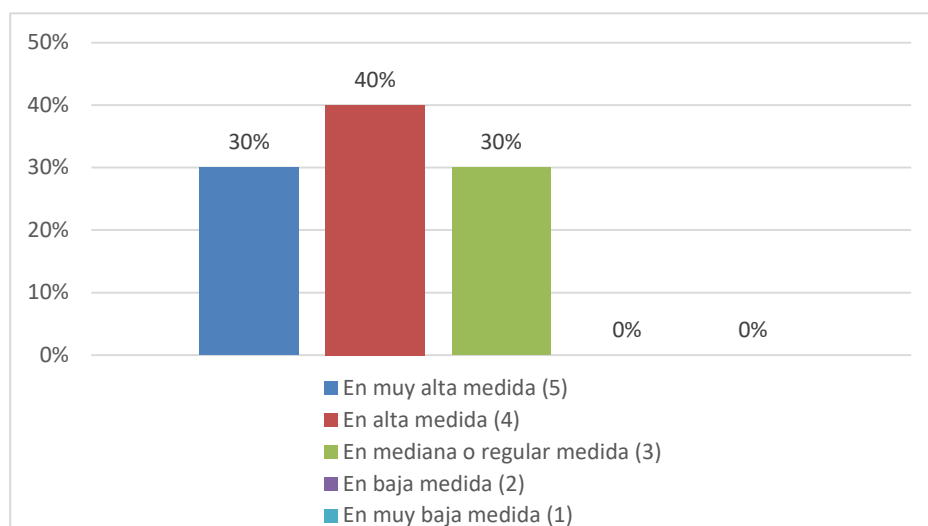
Fuente: Econometría Consultores

**Figura 4.19 – Disponibilidad de las tecnologías generadas, en los territorios de influencia de los proyectos, según sus beneficiarios.**



Fuente: Econometría Consultores

**Figura 4.20 – Grado o medida de disponibilidad de las tecnologías generadas, en los territorios de influencia de los proyectos, según sus beneficiarios.**



Fuente: Econometría Consultores

#### 4.9 ALISTAMIENTO DE LA GENERALIDAD DE LOS PRODUCTORES PARA LA INCORPORACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS

En lo concerniente a la estimación sobre el grado o medida de alistamiento que tienen la generalidad de los productores localizados en los territorios de influencia de los proyectos, a fin de incorporar las tecnologías generadas en sus procesos productivos, el indicador promedio es de 71,7% (ver Cuadro 4.9); para los ejecutores de los proyectos ese indicador es de 69,3%, y para los beneficiarios es de 74%.

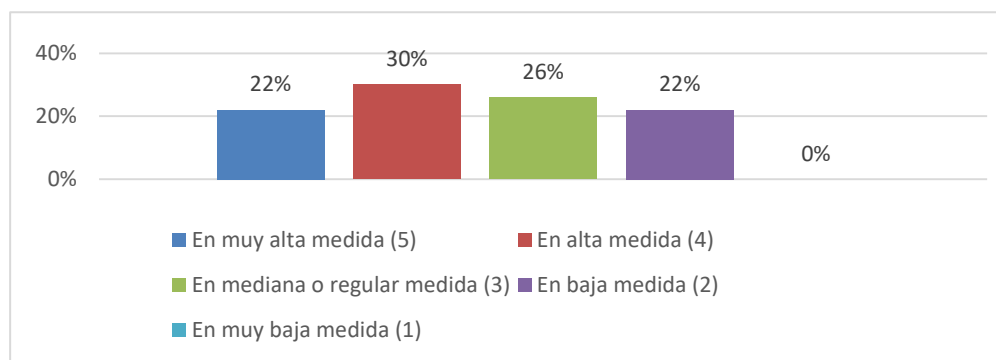
**Cuadro 4.9 – Indicador de alistamiento de la mayoría de productores para incorporar las tecnologías generadas en los proyectos, según sus ejecutores y beneficiarios (%).**

EJECUTOR			BENEFICIARIO			INDICADOR PROMEDIO DE ALISTAMIENTO (%)
# PROYECTOS EN LOS SÍ / NO HAY ALISTAMIENTO		GRADO PROMEDIO DE ALISTAMIENTO (%)	# PROYECTOS EN LOS QUE SÍ / NO HAY ALISTAMIENTO		GRADO PROMEDIO DE ALISTAMIENTO (%)	
SÍ	NO		SÍ	NO		
30	0	69,3	27	3	74,0	71,7

Fuente: Econometría Consultores

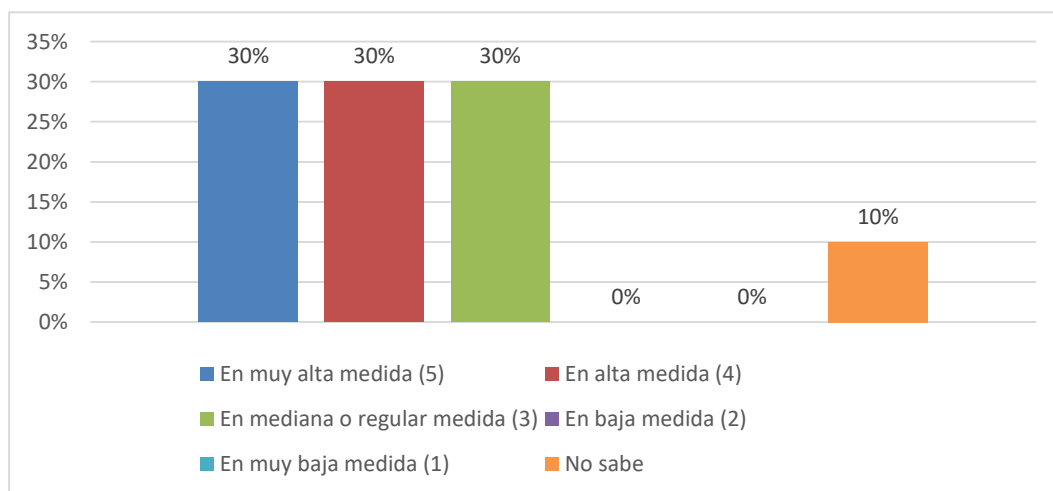
No obstante que todos los ejecutores de los proyectos consideran que la mayor parte de los productores localizados en las áreas geográficas de influencia de los mismos, están relativamente listos para incorporarlas, la estimación hecha por tales ejecutores sobre ese grado de alistamiento es muy disímil. Es así como el 22% cree que la medida en que se encuentran listos es “muy alta”, el 30% “alta”, el 26% “regular” y el 22% “baja” (ver Figura 4.21). En este mismo sentido, la opinión de los beneficiarios es relativamente similar e igualmente dispersa en cuanto al grado de alistamiento general de los productores locales para la incorporación de los productos tecnológicos generados (ver Figura 4.22).

**Figura 4.21 – Grado o medida de alistamiento de la generalidad de los productores locales para incorporar las tecnologías generadas en los proyectos, según sus ejecutores.**



Fuente: Econometría Consultores

**Figura 4.22 – Grado de alistamiento de la generalidad de los productores locales para incorporar las tecnologías generadas en los proyectos, según sus beneficiarios.**



Fuente: Econometría Consultores

## 4.10 INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD DE LA CADENA PRODUCTIVA

El indicador promedio de aumento de la productividad en determinados eslabones de las cadenas productivas, por efecto de los resultados obtenidos en los proyectos, es 74,7% (ver Cuadro 4.10).

**Cuadro 4.10 – Indicador medio de incremento de la productividad de la cadena productiva como contribución de los proyectos, según opinión de sus ejecutores y beneficiarios (%).**

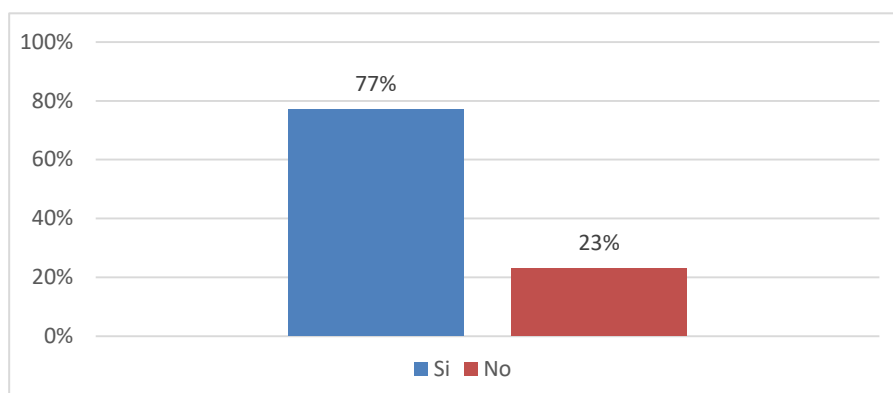
EJECUTOR			BENEFICIARIO			INDICADOR PROMEDIO DE CONTRIBUCIÓN (%)
# PROYECTOS QUE SÍ / NO CONTRIBUYERON		GRADO PROMEDIO DE CONTRIBUCIÓN (%)	# PROYECTOS QUE SÍ / NO CONTRIBUYERON		GRADO PROMEDIO DE CONTRIBUCIÓN (%)	
SÍ	NO		SÍ	NO		
23	7	81,3	18	12	68,0	

Fuente: Econometría Consultores

A pesar del alto grado de contribución estimada al crecimiento de la productividad de las cadenas (81,3%), atribuido por los 23 ejecutores que así lo consideran, los beneficiarios que opinan de modo similar son sólo 18 y su calificación sobre ese nivel de contribución es apenas de 68%. Esto refleja un grado de percepción muy diferente sobre este asunto, entre ambos tipos de actores.

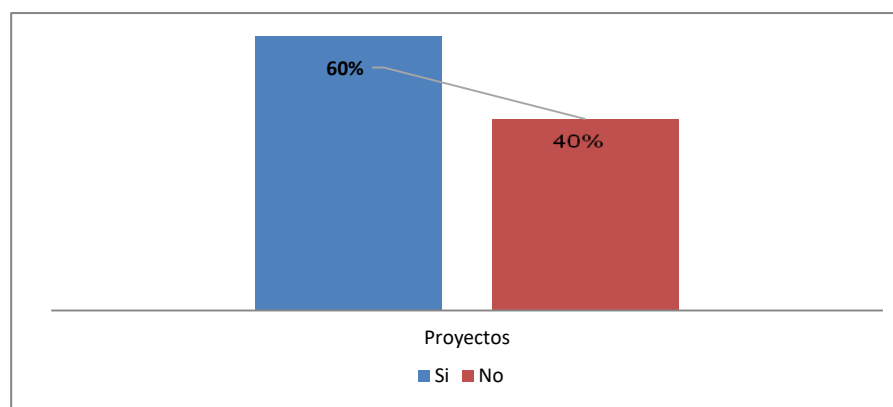
Como puede observarse en la Figura 4.23, para un 77% de los ejecutores, los productos tecnológicos obtenidos como resultado de la ejecución de los proyectos, incrementaron la productividad de la cadena productiva; por el contrario, el 23% de ellos opina que no. Por su parte, según puede verse en la Figura 4.24, los beneficiarios expresan una opinión un tanto más pesimista, en cuanto que apenas el 60% de ellos le atribuye a las tecnologías generadas en los proyectos, algún grado de incidencia en el aumento de los niveles de productividad de las actividades productivas. En cuanto al eslabón de la cadena favorecido con estos incrementos, en casi todos los casos suelen ser el de la producción primaria y, muy a menudo, simultáneamente el de transformación o agroindustria. Sin embargo, en general, estas apreciaciones son enteramente subjetivas, ya que en ninguno de los casos se reportan estudios o estimaciones sistemáticas sobre tales incrementos, que permitan sustentar crecimientos o mejoras en dicho indicador.

**Figura 4.23 – Efecto de los proyectos en el incremento de la productividad de la cadena productiva, según sus ejecutores.**



Fuente: Econometría Consultores

**Figura 4.24 – Efecto de los proyectos en el incremento de la productividad de la cadena productiva, según sus beneficiarios.**



Fuente: Econometría Consultores

#### 4.11 INCREMENTO DE COMPETITIVIDAD DE LA CADENA PRODUCTIVA

Según se indica en el Cuadro 4.11, en el caso del crecimiento de la competitividad de las cadenas productivas, atribuible a los resultados de los proyectos, el indicador promedio es 78,7%. Sorprendentemente, este indicador es mayor que el registrado para la productividad de las mismas; esta situación es determinada por la opinión que, sobre este tema, tienen algunos beneficiarios. En efecto, mientras que para los ejecutores la opinión en cuanto al incremento de la productividad es similar a la expresada para la competitividad, entre ciertos beneficiarios se registra una percepción más positiva en este último aspecto. Es así como estos últimos, en 21 de los 30 proyectos, expresan una visión positiva sobre sus efectos en

el mejoramiento de la competitividad de las cadenas productivas. Esta situación parece ser atribuible al hecho que, en varios casos, los beneficiarios entrevistados manifiestan que, si bien la productividad no ha crecido, la competitividad sí se ve impactada favorablemente por la percepción positiva que se genera entre los distintos actores vinculados a la cadena, por ciertas conclusiones, directas o indirectas, que arrojan las investigaciones realizadas.<sup>6</sup>

**Cuadro 4.11 – Indicador de incremento de la competitividad de la cadena productiva como contribución de los proyectos, según opinión de sus ejecutores y beneficiarios (%).**

EJECUTOR			BENEFICIARIO			INDICADOR PROMEDIO DE CONTRIBUCIÓN (%)
# PROYECTOS QUE SÍ / NO CONTRIBUYERON		GRADO PROMEDIO DE CONTRIBUCIÓN (%)	# PROYECTOS QUE SÍ / NO CONTRIBUYERON		GRADO PROMEDIO DE CONTRIBUCIÓN (%)	
SÍ	NO		SÍ	NO		
23	7	81,3	21	9	76,0	78,7

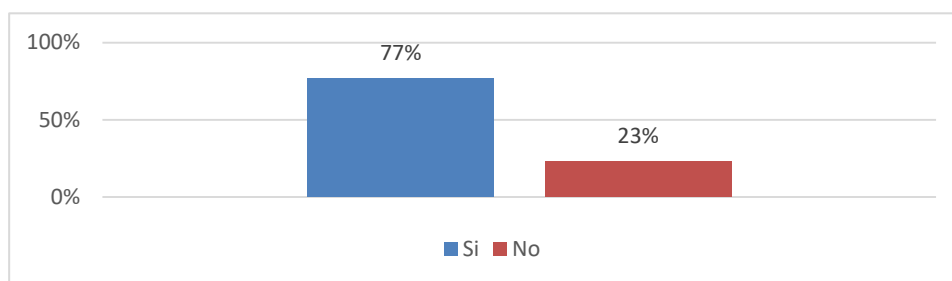
Fuente: Econometría Consultores

Según la opinión de 77% de los ejecutores (ver Figura 4.25), las ofertas tecnológicas derivadas de los proyectos, incrementaron la competitividad de las cadenas productivas. Por su parte, el 70% de los beneficiarios le atribuye algún nivel de incidencia a los proyectos, en cuanto al crecimiento de competitividad de las actividades productivas (ver Figura 4.26).

<sup>6</sup> Por ejemplo, en el caso del proyecto de “Determinación del origen y posibles causas de contaminación con cadmio en Santander”, en opinión de los beneficiarios, el sólo hecho de establecer que no es un problema asociado a los suelos, y que existen posibles alternativas de manejo, genera cierta expectativa positiva. Además, la principal consideración para responder que sí se incrementa la competitividad, estriba en que se logró concertar y empezar a ejecutar un plan de investigación de manejo del problema, el cual conllevará gradualmente a hacer más competitiva la cadena.

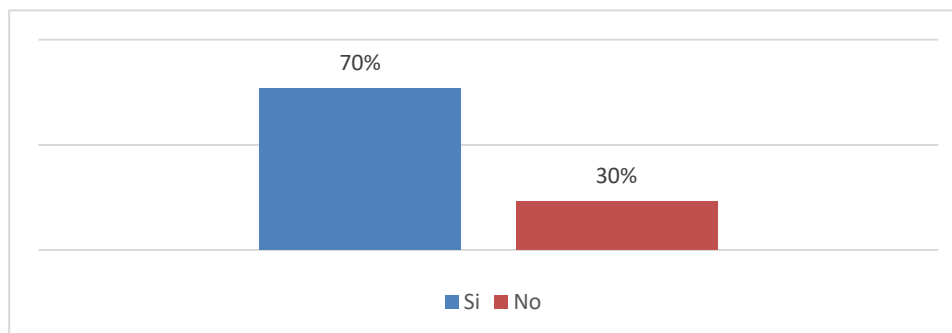
En el mismo sentido, en el caso del proyecto “Ajuste de la metodología y transferencia tecnológica de un prototipo de película biodegradable a partir de almidón de yuca”, los beneficiarios expresan que aunque todavía no se registren incrementos de la productividad en la cadena productiva, sí son perceptibles las expectativas favorables para su competitividad porque ya se visualizan tendencias claras en el uso de este tipo de materiales, que al ser biodegradables, contribuirán a desplazar a las bolsas plásticas y productos similares.

**Figura 4.25 – Efecto de los proyectos en el incremento de la competitividad de la cadena productiva, según sus ejecutores.**



Fuente: Econometría Consultores

**Figura 4.26 – Efecto de los proyectos en el incremento de la competitividad de la cadena productiva, según sus beneficiarios.**



Fuente: Econometría Consultores

## 4.12 APROVECHAMIENTO DE OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN

Finalmente, el indicador promedio de aprovechamiento de oportunidades de inversión, particularmente referidas a actuales o nuevos mercados, es 57,7% (ver Cuadro 4.12).

**Cuadro 4.12 – Indicador de aprovechamiento de oportunidades de inversión en mercados, según opinión de ejecutores y beneficiarios de los proyectos (%).**

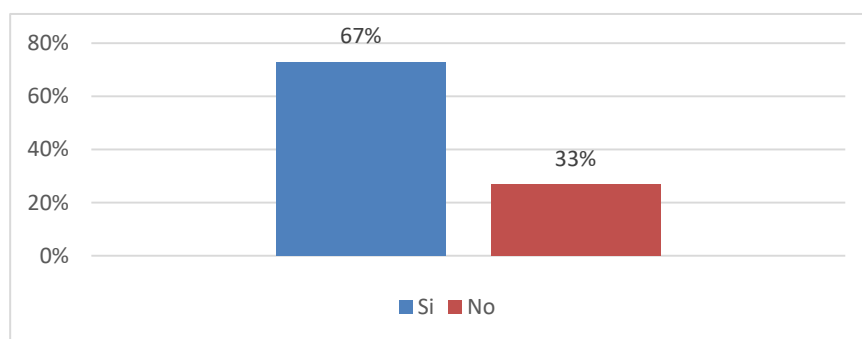
EJECUTOR			BENEFICIARIO			INDICADOR MEDIO DE APROVECHAMIENTO (%)
# PROYECTOS EN LOS QUE SÍ / NO HAY APROVECHAMIENTO		GRADO MEDIO DE APROVECHAMIENTO (%)	# PROYECTOS EN LOS QUE SÍ / NO HAY APROVECHAMIENTO		GRADO MEDIO DE APROVECHAMIENTO (%)	
SÍ	NO		SÍ	NO		
20	10	58,7	19	11	56,7	57,7

Fuente: Econometría Consultores



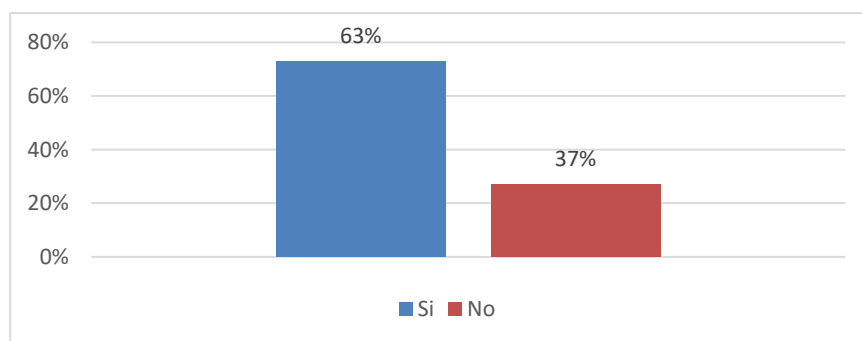
Como puede visualizarse en las Figuras 4.27 y 4.28, el 67% de los ejecutores y el 63% de los beneficiarios consideran que, por la disponibilidad o incorporación del nuevo producto tecnológico obtenido en el proyecto, se generaron nuevos aprovechamiento de oportunidades de mercados. No obstante, las afirmaciones sobre estas inversiones no tienen un soporte muy preciso en cifras o datos disponibles, sino que más bien corresponden a referencias indirectas señaladas por los actores entrevistados. Además, en algunos casos, más que tratarse de inversiones en materia de acceso a mercados, o nuevas áreas o nuevas unidades productivas, están referidas al eslabón institucional de desarrollo tecnológico, es decir que se trata de inversiones hechas en equipos o infraestructura de investigación, que se adquirieron o mejoraron en las entidades a cargo de la ejecución de los proyectos.

**Figura 4.27 – Proporción de los proyectos que indujeron nuevas inversiones, según opinión de sus ejecutores.**



Fuente: Econometría Consultores

**Figura 4.28 – Proporción de los proyectos que indujeron nuevas inversiones, según opinión de sus beneficiarios.**



Fuente: Econometría Consultores

## Capítulo 5

### RESULTADOS DE LOS PROYECTOS EN FUNCIÓN DE LA CONSECUCIÓN DE OBJETIVOS Y LOGROS ESPECÍFICOS

---

En este capítulo se presenta un análisis evaluativo sobre el cumplimiento de los objetivos y efectos esperados de los 30 proyectos; la obtención de sus principales logros, referidos al fortalecimiento de la comunidad científica, la generación de nuevo conocimiento, la apropiación social de los resultados, el fortalecimiento de los vínculos entre sus ejecutores y beneficiarios de los proyectos, y la participación de actores productivos en las investigaciones; y, por último, el tipo de actividades de investigación incluidas en los proyectos, y el grado de avance o evolución de las tecnologías desarrolladas en ellos.

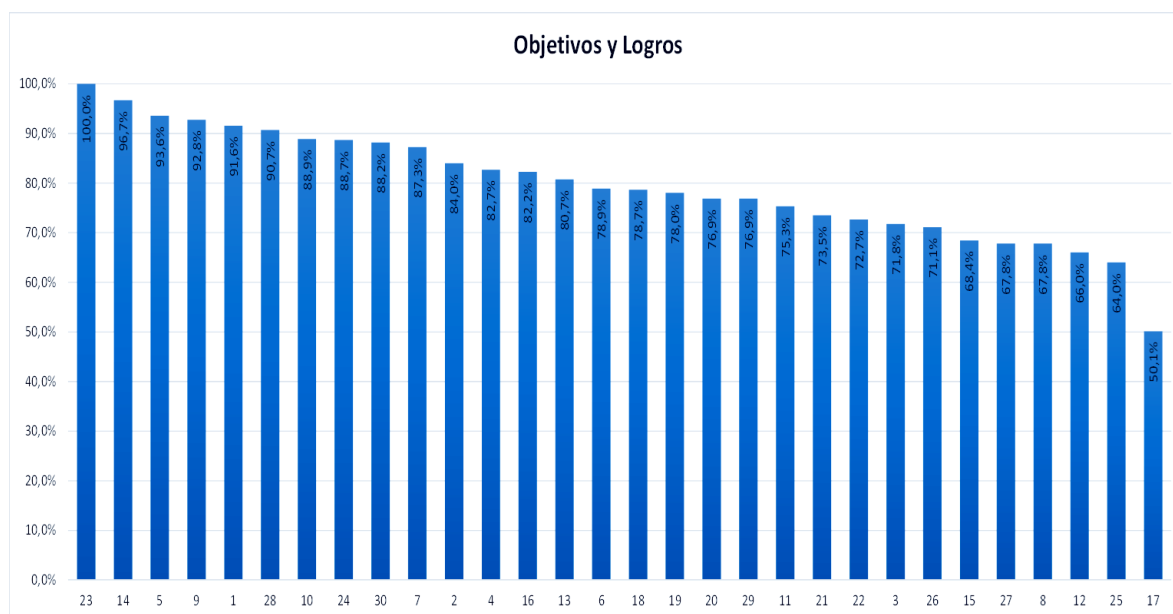
En términos generales, se realiza un análisis comparativo de los datos consignados en la información documental disponible (informes finales de ejecución de los proyectos y documentos de formulación o diseño de los mismos), y la información de opinión y percepción expresada por los ejecutores y beneficiarios de los proyectos, en las entrevistas realizadas con ellos.

A manera de síntesis inicial, en la Figura 5.1, se presenta el porcentaje de cumplimiento de los objetivos y logros de cada uno de los 30 proyectos que fueron ejecutados en virtud de la Convocatoria 586/2012 de COLCIENCIAS. Este grado de obtención de los objetivos y logros de los proyectos oscila entre el 100% (la totalidad) y 50% (la mitad de los mismos).

En este aspecto, el caso de mejor desempeño (100%) es el del proyecto No. 23 (“Diseño y construcción de una central comunitaria para el beneficio húmedo de café utilizando tecnología que no contamina fuentes de agua”), que fue ejecutado por CENICAFÉ, y cuyas organizaciones beneficiarias de contraparte fueron la Asociación de Cafeteros de la Cuchilla del San Juan de Belén de Umbría, Risaralda, y la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia.

Por el contrario, el caso de peor desempeño en esta materia (50%) corresponde al proyecto No. 17 (“Cierre de brechas tecnológicas para el sistema portátil de preservado industrial por desplazamiento de savia de la guadua rolliza”), a cargo de la Universidad Javeriana (sede Cali) y cuya organización beneficiaria fue ECOGUADUA Ltda.

**Figura 5.1 – Porcentaje de Cumplimiento Agregado de Objetivos y Logros de los Proyectos**



Fuente: Econometría Consultores

## 5.1 CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS ESPECÍFICOS

El indicador agregado de cumplimiento de los objetivos específicos de la totalidad de los proyectos –calculado como un promedio ponderado de la información contenida en los documentos de informes finales de los proyectos, y el dato suministrado por los ejecutores de los proyectos en las entrevistas realizadas en desarrollo de la presente evaluación– arroja una cifra de 92,8% que, en general, se considera satisfactoria (ver Cuadro 5.1).

**Cuadro 5.1 – Indicador agregado del cumplimiento de los objetivos específicos de los proyectos, según reportes de informes finales y concepto de sus ejecutores (%).**

REPORTE DEL INFORME FINAL			CONCEPTO DEL EJECUTOR			INDICADOR PROMEDIO DE CONTRIBUCIÓN (%)
# PROYECTOS CON INFORMACIÓN		GRADO PROMEDIO DE CONTRIBUCIÓN (%)	# PROYECTOS CON INFORMACIÓN		GRADO PROMEDIO DE CONTRIBUCIÓN (%)	
SÍ	NO		SÍ	NO		
28	2	96,7	30	0	89,1	92,8

Fuente: Econometría Consultores

En casi todos los informes finales de los proyectos –en el formato dispuesto por COLCIENCIAS para que el ejecutor reportara el porcentaje de cumplimiento de los objetivos general y específicos– se registra un cumplimiento del 100%, es decir de la totalidad de los objetivos de los proyectos. Sólo hay las siguientes dos excepciones:

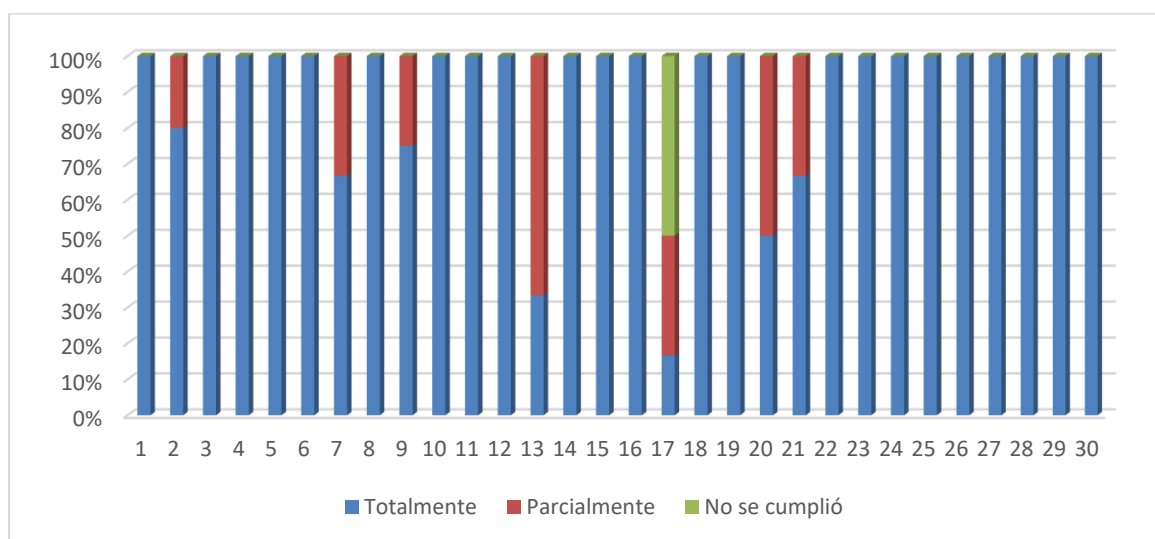
- i)* “Fortalecimiento del vínculo de cooperación entre la cadena productiva de las abejas y la apicultura y la cadena de los frutales mediante la construcción de un modelo de servicios ecosistémicos, a partir de la polinización en cultivos comerciales con potencial exportador de Uchuva, Mora y Tomate en Cundinamarca”. En este caso, la Universidad de Cundinamarca plantea que el objetivo general sólo se cumplió en un 85%, puesto que el cuarto objetivo específico, que era la socialización de resultados, sólo se efectuó en un 40%.
- ii)* “Identificar el equipo óptimo de preservación industrial por desplazamiento de savia de la Guadua Rolliza”. En este caso, la Universidad Javeriana (Cali), afirma que sólo se cumplieron en su totalidad los dos primeros objetivos específicos; pero que el tercero apenas se alcanzó en 70%, el cuarto en 20%, y el quinto en 75%.

De otro lado, en el caso del proyecto “Diseño y construcción de una central comunitaria para el beneficio húmedo de café utilizando tecnología que no contamina las fuentes de agua”, aún no está disponible el informe final. En el último informe de avance disponible, que fue presentado en el mes de septiembre de 2015, se registra un cumplimiento del 50% del objetivo general, en razón de que hasta ese momento sólo se habían cumplido los dos primeros objetivos específicos, pero los otros dos todavía no. Sin embargo, de acuerdo con la indagación realizada directamente por la consultoría de ECONOMETRÍA, éste proyecto terminó a satisfacción, con el cumplimiento pleno de sus objetivos, en el mes de enero de 2017. Al respecto, cabe anotar que la construcción y puesta en operación de la central de beneficio cafetero que se propuso este proyecto, fue inaugurada formalmente el 4 de febrero de 2017 y está en pleno funcionamiento por parte de su beneficiario directo, la Asociación de Cafeteros de la Cuchilla del San Juan de Belén de Umbría, Risaralda.

Finalmente, existen dos casos en que los informes finales de los ejecutores no incluyen el formato en que se consigna el porcentaje de cumplimiento de los objetivos, lo que no permite establecer, con precisión, lo ocurrido en esta materia en ambos casos. Tales proyectos son el de “Aplicación de tecnologías para la transformación de sistemas ganaderos de carne en el departamento del Cauca”, ejecutado por la Universidad del Cauca, a través del CIAT; y el de “Estandarización del proceso de elaboración de queso costeño a partir de la implementación y optimización de la operación de pasteurización”, que fue desarrollado por la Universidad de Sucre.

Entre tanto, al revisar las opiniones emitidas por los ejecutores de los proyectos en las entrevistas efectuadas por ECONOMETRÍA, se establece que en el 77% de los proyectos (23 proyectos) se cumplieron totalmente cada uno de los objetivos específicos que fueron planteados en su formulación (ver Figura 5.1). El 20% corresponde a 6 proyectos que cumplieron algunos de sus objetivos específicos totalmente, pero algunos otros sólo de forma parcial. Finalmente, se destaca el caso del proyecto “Cierre de brechas tecnológicas para el sistema portátil de preservado industrial por desplazamiento de savia de la guadua rolliza”, señalado en el gráfico con el número 17, que no cumplió con el 50% de sus objetivos específicos, mientras que el 33% de ellos fueron cumplidos parcialmente, y apenas el 17% totalmente. Según las explicaciones dadas por la persona de la institución ejecutora que respondió la entrevista verbal, en el desarrollo del proyecto se registraron muchos inconvenientes derivados de la salida del investigador principal por problemas personales; por esa razón, se afectó seriamente la realización del proyecto y éste se ejecutó parcialmente.

**Figura 5.1 – Cumplimiento de objetivos específicos de los proyectos, según la opinión personal de sus ejecutores entrevistados.**



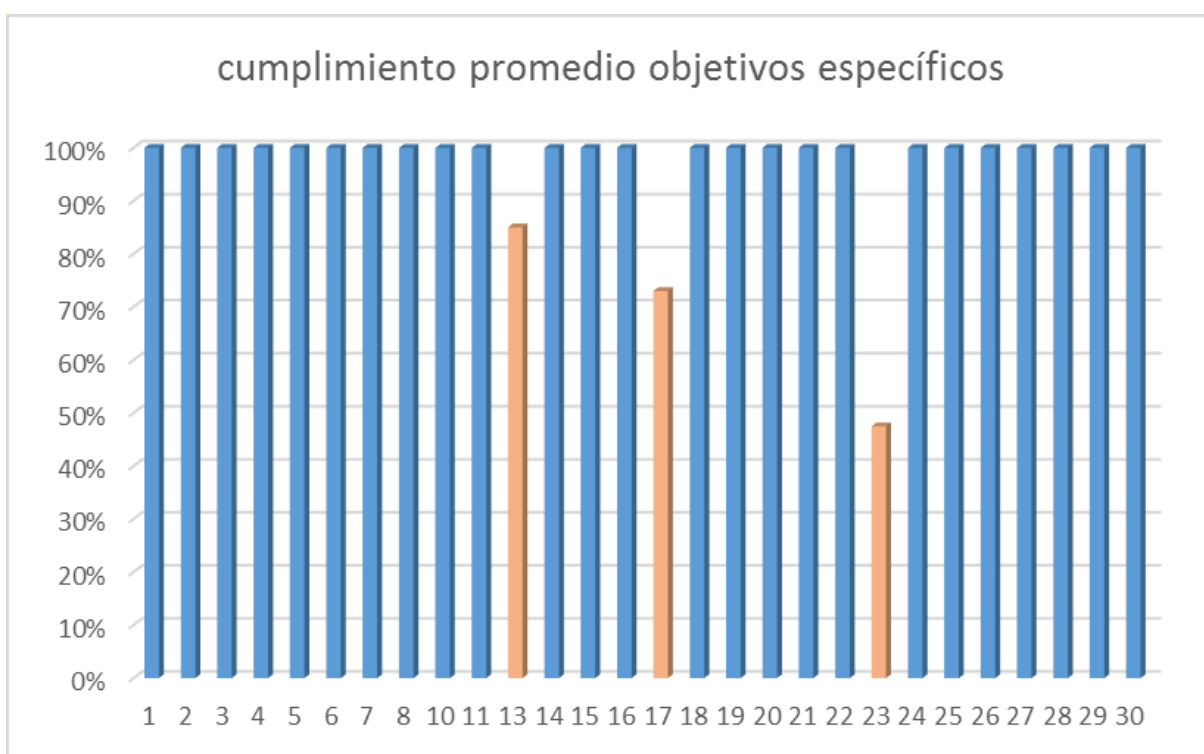
Fuente: Econometría Consultores

Sin embargo, en contraste con la opinión dada por los ejecutores en la entrevista, y también con lo planteado por ellos en los informes finales de los proyectos, una alta proporción de los beneficiarios de los proyectos, el 33%, expresa que sólo se cumplieron algunos de sus objetivos; adicionalmente otro 8% manifiesta que no conoce cuáles fueron los objetivos de su proyecto y que, por lo tanto, no emite ninguna opinión sobre el grado de cumplimiento de los mismos. Esta percepción de los beneficiarios plantea algunos interrogantes importantes, por una parte, sobre el nivel de satisfacción de los beneficiarios con el

desarrollo o resultado de los proyectos, y, por otra, con el grado de vinculación o pertenencia que ellos alcanzaron en los respectivos procesos de ejecución.

Por medio de la revisión documental de cada uno de los informes finales se logró recopilar la información reportada por cada uno de los ejecutores de los proyectos, referente al porcentaje de cumplimiento de los objetivos específicos. A continuación, en la Figura 5.2, se presenta el porcentaje promedio de cumplimiento de los objetivos específicos planteados.

**Figura 5.2 – Cumplimiento de objetivos específicos de los proyectos, según la información documental.**



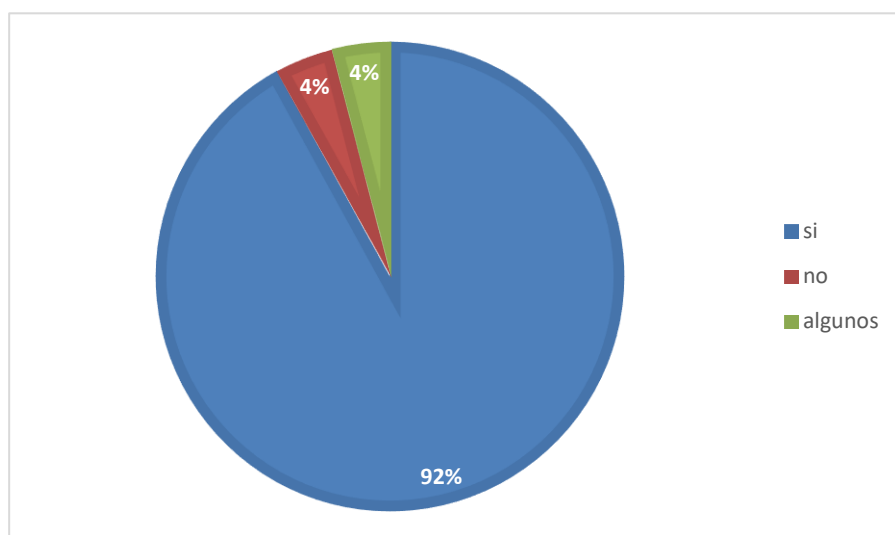
Fuente: Econometría Consultores

Según la anterior figura, veintiocho de los treinta proyectos reportaron porcentajes de cumplimiento en sus informes finales; únicamente el proyecto 9, “Aplicación de tecnologías para la transformación de sistemas ganaderos de carne en el departamento del Cauca”, y el 12, “Estandarización del proceso de elaboración de queso costeño a partir de la implementación y optimización de la operación de pasteurización”, no presentaron dicho tipo de información.

Dentro de los veintiocho proyectos que presentaron información acerca del porcentaje de cumplimiento de sus objetivos específicos, el 89% (veinticinco proyectos) cumplió cada uno de los que se propuso totalmente. Se destacan los casos de los proyectos 13, 17 y 23, que son los de “Fortalecimiento del vínculo de cooperación entre la cadena productiva de las abejas y la apicultura y la cadena de los frutales mediante la construcción de un modelo de servicios eco-sistémicos, a partir de la polinización en cultivos comerciales con potencial exportador de Uchuva, Mora y Tomate en Cundinamarca”, “Cierre de brechas tecnológicas para el sistema portátil de preservado industrial por desplazamiento de savia de la guadua rolliza” y “Diseño y construcción de una central comunitaria para el beneficio húmedo del café utilizando tecnología que no contamina las fuentes de agua”, respectivamente. Según la revisión documental y la entrevista realizada, el primer caso es explicado por problemas relacionados con la falta de experiencia de la Universidad de Cundinamarca en la ejecución de rubros relacionados con la socialización de los resultados obtenidos. El segundo caso se debe a problemas relacionados con la salida inesperada del investigador a cargo del proyecto, lo cual generó retrasos y, en últimas, impidió el cumplimiento total de tres objetivos específicos planteados. Por último, el tercer caso muestra que se plantearon objetivos específicos basados en el cumplimiento de una obra civil; sin embargo ésta no se alcanzó a desarrollar a tiempo y, por esto, en el informe de avance (único disponible) aún se registraba este retraso; no obstante, esta situación fue superada posteriormente, y el objetivo fue logrado.

Finalmente, se indagó el punto de vista de los beneficiarios de los proyectos, a quienes, por una parte, se les preguntó si tenían conocimiento sobre los objetivos específicos del proyecto, y, por otra, si consideraban que dichos objetivos se habían cumplido al finalizar el proyecto. En cuanto al conocimiento de esos objetivos, como puede observarse en la Figura 5.3, según las respuestas emitidas por los beneficiarios, el 92% de ellos afirma conocer los objetivos específicos de sus proyectos, mientras que tan solo el 4% dicen conocerlos parcialmente y otro 4% desconocerlos por completo. Los casos en los que los beneficiarios reportaron el conocimiento parcial y/o nulo de los objetivos específicos del proyecto fueron el de “Obtención de un pellet extruido a escala piloto, como alternativa para el aprovechamiento de los subproductos de la actividad piscícola y el fortalecimiento de la capacidad productiva de los piscicultores” y “Consolidación de la estrategia de mejoramiento genético de la especie *Eucalyptus Pellita* F.Muell, para el establecimiento de una fuente de suministro de material clonal de alta calidad en la región de la Orinoquia colombiana”, respectivamente. Según lo planteado en las entrevistas verbales, se deduce que la falta de conocimiento de los objetivos específicos se debió a que los mismos no fueron socializados por parte de los ejecutores de ambos casos.

**Figura 5.3 – Conocimiento de objetivos específicos de los proyectos, según la información aportada por los beneficiarios.**



Fuente: Econometría Consultores

En relación con la obtención, como tal, de los objetivos específicos, los beneficiarios reportaron el cumplimiento total de los mismos en el 61% de los casos, mientras que en el 39% restante opinaron el cumplimiento de apenas algunos de los objetivos.

En general, es posible concluir que los proyectos cumplieron con los objetivos específicos que se plantearon, previo al inicio de su desarrollo, en el documento de formulación correspondiente. Con excepción de casos muy particulares e inconvenientes propios de algunos pocos de los proyectos, previamente señalados, la Convocatoria se puede calificar como exitosa en este aspecto.

## 5.2 FORTALECIMIENTO DE LA COMUNIDAD CIENTÍFICA

Inicialmente, se calculó un indicador de fortalecimiento de la comunidad científica derivada de la ejecución de los proyectos, con base en el establecimiento de la relación entre la cantidad de jóvenes investigadores, estudiantes de pregrado, maestría y doctorado vinculados a los proyectos, y la cantidad o número de ellos que se propuso en su formulación. Como puede verse en el Cuadro 5.2, tal indicador arroja un dato de 120%; es decir que la cifra de este tipo de personal que se vinculó a los proyectos, superó en un 20,3% a aquella que se había propuesto inicialmente en sus diseños.



**Cuadro 5.2 – Indicador de proporción de vinculación a los proyectos de jóvenes investigadores y estudiantes de pregrado, maestría y doctorado, versus lo propuesto (%).**

# PROYECTOS EN LOS QUE SÍ / NO HUBO VINCULACIÓN		Joven Investigador	Estudiante de Pre-grado	Estudiante de Maestría	Estudiante de Doctorado	Total	INDICADOR PROMEDIO DE CONTRIBUCIÓN (%)
SÍ	NO	No. Y CATEGORÍA DE PERSONAL PROPUESTO					
27	3	5	52	12	0	69	120,3
		No. Y CATEGORÍA DE PERSONAL VINCULADO					
		8	57	17	1	83	

Fuente: Econometría Consultores

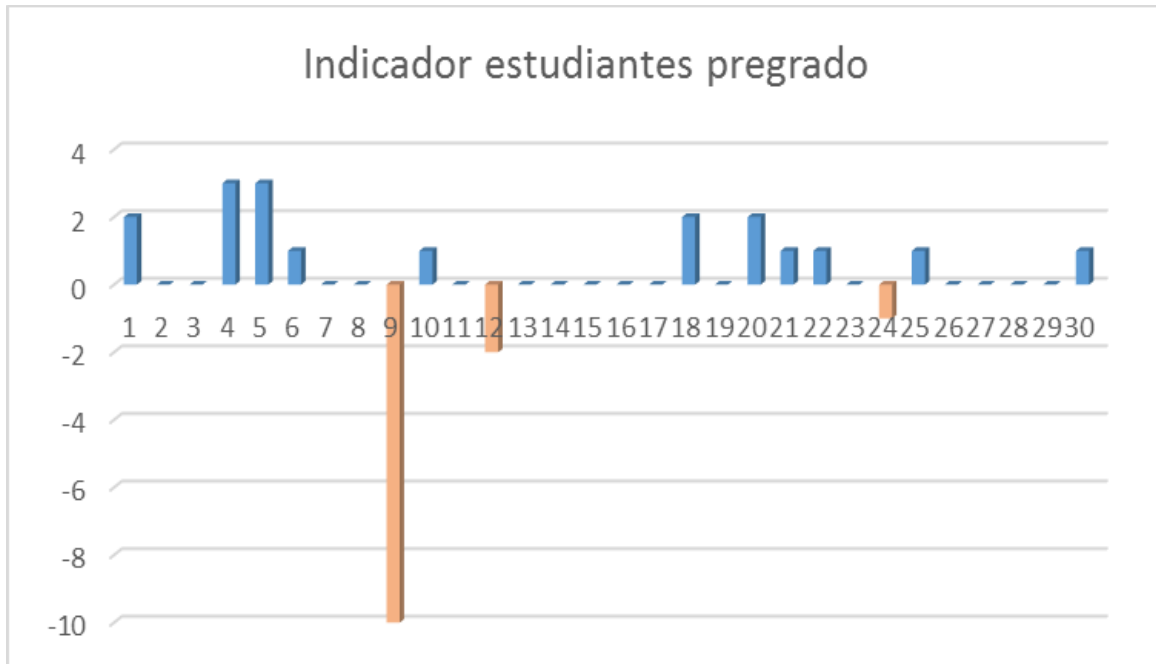
En lo que respecta al fortalecimiento de la comunidad científica, los proyectos propusieron, principalmente, la vinculación a su proceso de ejecución de estudiantes de pregrado, maestría y/o doctorado, además de jóvenes investigadores, bajo el criterio de facilitar su formación y el desarrollo de sus capacidades de investigación, al participar en los equipos de trabajo que ejecutaron los proyectos.

Con base en la información documental existente (formulación o diseño de los proyectos e informes finales de los mismos), en la evaluación de resultados realizada por ECONOMETRÍA, se plantearon y estimaron un indicador orientado a determinar la medida en que se logró ese tipo de fortalecimiento de las comunidades científicas. El indicador fue construido como la diferencia (resta) entre la cantidad de estudiantes vinculados a los proyectos, según lo reportado en los respectivos informes finales, y el número que fue propuesto, de acuerdo con los correspondientes documentos de formulación de los proyectos. En este sentido, según el signo que arroja el indicador, positivo o negativo, se demuestra un cumplimiento de esta meta, mayor o menor con relación a lo propuesto inicialmente.

En la Figura 5.4 se presenta el indicador construido para el caso de estudiantes de pregrado; allí se evidencia que los proyectos señalados con los números 9, 12 y 24 tuvieron menos estudiantes de pregrado involucrados en el proyecto versus los que se propusieron en los respectivos documentos de formulación. Estos proyectos son, respectivamente, el de “Aplicación de tecnologías para la transformación de sistemas ganaderos de carne en el departamento del Cauca”, “Estandarización del proceso de elaboración de queso costeño a partir de la implementación y optimización de la operación de pasteurización” y “Determinación del origen y las posibles causas de contaminación con cadmio y su distribución en seis municipios productores de cacao (*Theobroma Cacao* L) del departamento de Santander”.

El indicador promedio de estudiantes de pregrado vinculados a los proyectos fue de 0.2, lo cual muestra que, en general, los proyectos cumplieron sus planteamientos iniciales en la incorporación de dichos estudiantes, e incluso lo superaron por un pequeño margen.

**Figura 5.4 – Número de estudiantes de pregrado vinculados a la ejecución de los proyectos, versus el número propuesto, según la información documental disponible.**

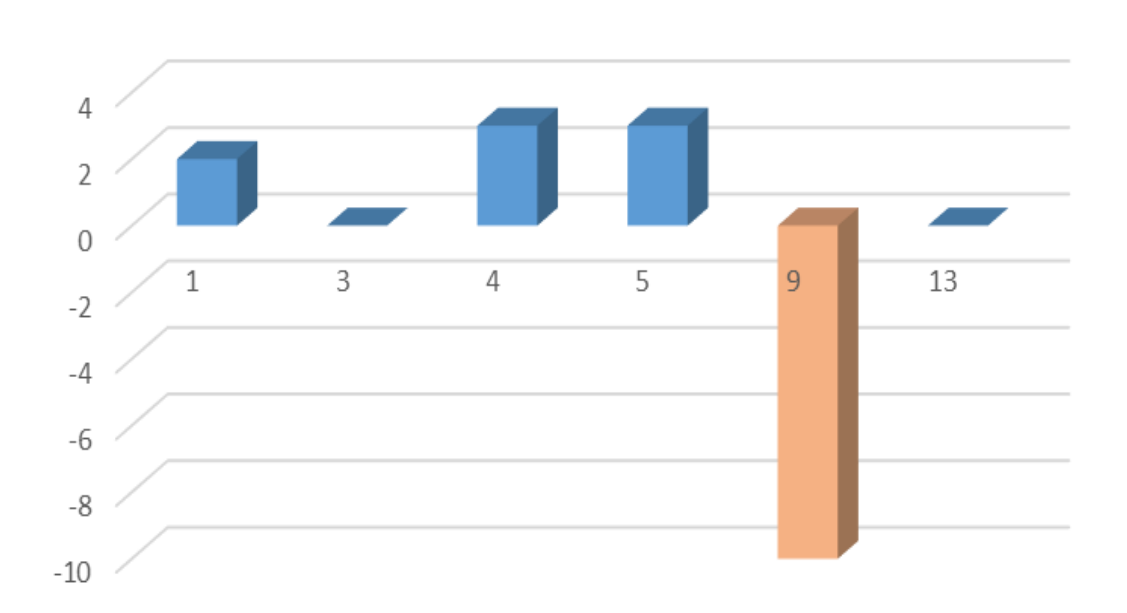


Fuente: Econometría Consultores

En cuanto a la cantidad de jóvenes investigadores involucrados en los proyectos, como puede observarse en la Figura 5.5, apenas en seis de los treinta informe finales se registra información al respecto. De ellos, únicamente el proyecto número 9, “Aplicación de tecnologías para la transformación de sistemas ganaderos de carne en el departamento del Cauca”, produce un indicador negativo; en este proyecto se propuso la incorporación de un joven investigador, sobre el cual no hay evidencia en el informe final de que haya sido vinculado a la investigación. Por el contrario, se destaca el caso del proyecto 1, “Desarrollo de un modelo productivo de bebidas fermentadas de miel como estrategia para generar valor en el ámbito característico de la apicultura en Colombia”, que no obstante no haber propuesto incluir a algún joven investigador, terminó incorporando tres.

El indicador promedio de jóvenes investigadores vinculados a los proyectos fue de 0.5, lo cual evidencia que se cumplió, e inclusive se superó ligeramente, lo propuesto inicialmente en cuanto a su incorporación.

**Figura 5.5 – Número de jóvenes investigadores vinculados a la ejecución de los proyectos, versus el número propuesto, según la información documental disponible.**

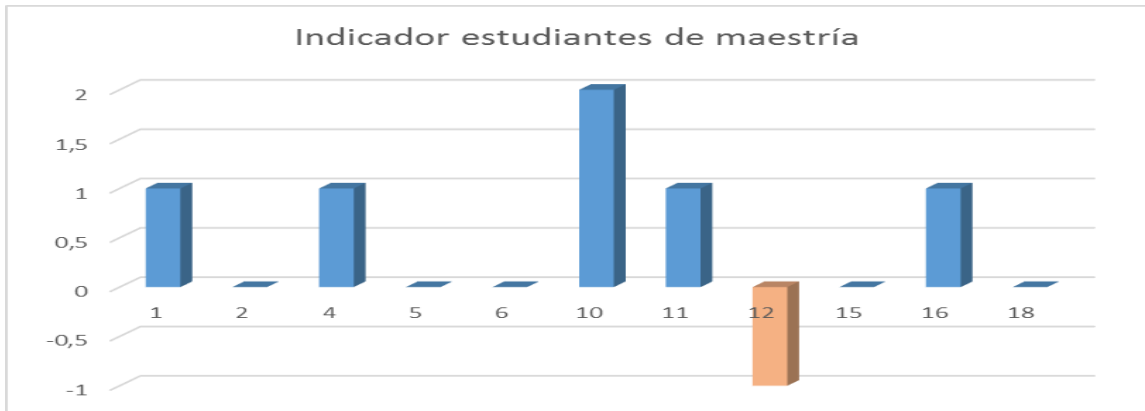


Fuente: Econometría Consultores

Entre tanto, en materia de estudiantes de maestría que participaron en los proyectos, sólo en once de los treinta casos se dispone de información documental. Conforme se señala en la Figura 5.6, de esos once casos, únicamente el proyecto número 12, “Estandarización del proceso de elaboración de queso costeño a partir de la implementación y optimización de la operación de pasteurización”, tiene un indicador negativo; en este proyecto se propuso la incorporación de un estudiante de maestría, sobre lo cual no hay ninguna referencia o evidencia en el informe final. Por otro lado se destaca el proyecto 10, “Evaluación de la caseína presentes en la leche de vaca, valorando el contenido de algunos aminoácidos y su rendimiento en la elaboración de un queso fresco y aprovechamiento de este en la elaboración de un queso fundido”, en el cual a pesar de que no se presupuestó incluir ningún estudiante de maestría, se incorporaron dos.

El indicador promedio de estudiantes de maestría fue de 0.45, lo cual insinúa que, en general, se cumplió con lo propuesto en los proyectos en cuanto a la incorporación de estudiantes de nivel de maestría.

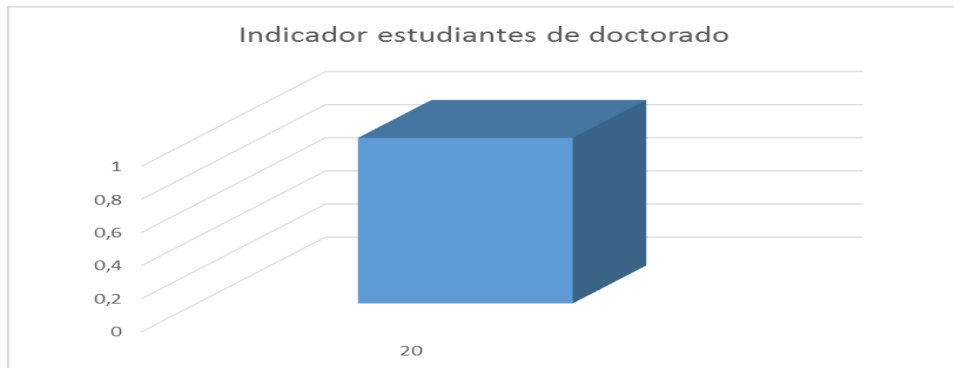
**Figura 5.6 – Número de estudiantes de maestría vinculados a la ejecución de los proyectos, versus el número propuesto, según la información documental disponible.**



Fuente: Econometría Consultores

Finalmente, el indicador construido con respecto a la cantidad de estudiantes de doctorado ligados a los procesos de investigación de los proyectos, muestra que únicamente el número 20, “Desarrollo de herramientas silvícolas para el manejo de plantaciones forestales comerciales en Colombia”, incluyó estudiantes de doctorado en su realización, aunque esto no se propuso inicialmente o, al menos, no se planteó en el documento de diseño del proyecto. Por esta razón, se registra un único indicador positivo, e igual a uno, que obviamente constituye también el indicador promedio (ver Figura 5.7).

**Figura 5.7 – Número de estudiantes de doctorado vinculados a la ejecución de los proyectos, versus el número propuesto, según la información documental disponible.**



Fuente: Econometría Consultores

De forma complementaria, se calculó también otro indicador en relación con el fortalecimiento de la comunidad científica, sustentado en el concepto de los ejecutores de los proyectos sobre el grado de fortalecimiento de la comunidad científica que se logró como efecto de su desarrollo. Dicho indicador alcanza la cifra de 75,3% (ver Cuadro 5.3).

**Cuadro 5.3 – Indicador del grado de fortalecimiento de la comunidad científica con base en la contribución de los proyectos, según concepto de sus ejecutores (%).**

# PROYECTOS QUE SÍ / NO CONTRIBUYERON		GRADO DE CONTRIBUCIÓN (5 = Mucho; 1 = Muy Poco; 0 = No Contribuyó)						INDICADOR PROMEDIO DE CONTRIBUCIÓN (%)
		5	4	3	2	1	0	
SÍ	NO	No. DE PROYECTOS						75,3
27	3	9	14	4	0	0	3	

Fuente: Econometría Consultores

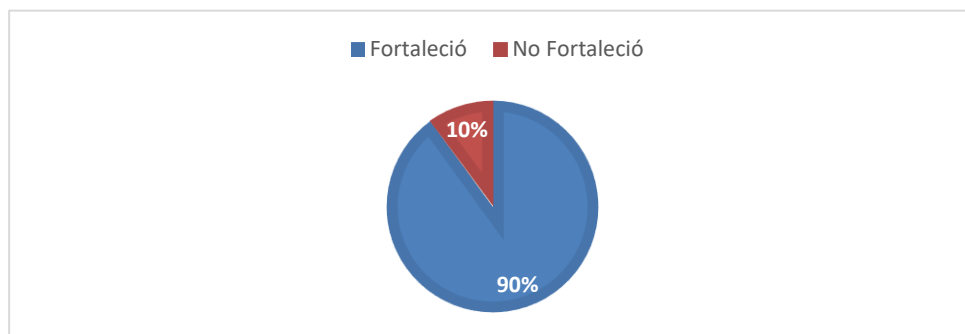
Para la estimación de este indicador, se le preguntó a cada uno de los ejecutores de los proyectos si consideraba que el desarrollo de su investigación había aportado al fortalecimiento de la comunidad científica. Como se observa en la Figura 5.8, en la mayoría de los casos, un 90% de los 30 proyectos (27 proyectos), sus ejecutores afirman que se sí se contribuyó al fortalecimiento de la comunidad científica, mientras que en el 10% restante (3 proyectos) se reporta no haberlo hecho.

Los tres casos en los cuales, según sus investigadores, no se dio ese fortalecimiento de la comunidad científica fueron los correspondientes a los siguientes proyectos:

1. “Fortalecimiento del vínculo de cooperación entre la cadena productiva de las abejas y la apicultura y la cadena de los frutales mediante la construcción de un modelo de servicios eco-sistémicos, a partir de la polinización en cultivos comerciales con potencial exportador de uchuva, mora y tomate en Cundinamarca”. Según la explicación dada por su ejecutor (quien ya se retiró de la entidad ejecutora, la Universidad de Cundinamarca), en este proyecto no se logró dicho fortalecimiento, debido a que él considera que se trata de un desarrollo muy pequeño dentro de la cadena productiva a la cual pertenece, por lo cual no se esperaba tener un impacto de esta índole.
2. “Cierre de brechas tecnológicas para el sistema portátil de preservado industrial por desplazamiento de savia de la guadua rolliza”. En este caso, según la entrevista sostenida con el actual responsable del tema en la Universidad Javeriana-Sede Cali, y como ya se planteó atrás, se afirma que el retiro del investigador principal del equipo y los inconvenientes desencadenados por este motivo, causaron el que no se hubiese podido registrar ningún logro en esta materia.
3. “Aumento de la productividad en un cultivo masivo de alimento vivo como pilar de la larvicultura de especies marinas”. Finalmente, en este tercero de tales proyectos, la no

obtención del efecto de fortalecimiento de la comunidad científica se atribuye a que, a criterio del representante de la entidad ejecutora del proyecto, sólo se puede hablar de un aporte al fortalecimiento de la comunidad científica en la medida en la que se generó cooperación con una institución investigativa de Miami, con la cual se mantuvo una constante relación durante el desarrollo del proyecto.

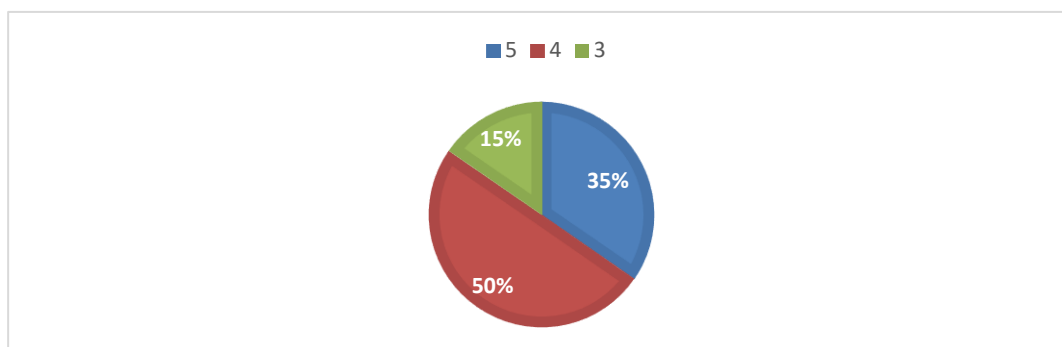
**Figura 5.8 – Fortalecimiento de la comunidad científica atribuible a los proyectos, según la percepción de sus ejecutores.**



Fuente: Econometría Consultores

Posteriormente se le preguntó a los representantes de aquellos proyectos que habían considerado que sus investigaciones contribuyeron al fortalecimiento de la comunidad científica, cómo podrían calificar el aporte realizado en una escala de 1 a 5, donde 5 es mucho y 1 muy poco. El resultado muestra que el 35% de esos 27 proyectos son calificados por sus ejecutores con un puntaje de 5/5, el 50% de ellos con 4/5, y 15% restante con 3/5. El promedio ponderado de esas calificaciones es 4,2 (ver Figura 5.9).

**Figura 5.9 – Calificación del grado de aporte de los proyectos al fortalecimiento de la comunidad científica, según la percepción de sus ejecutores.**



Fuente: Econometría Consultores

En síntesis, con sustento en los indicadores promedio presentados a lo largo de esta sección, es posible afirmar que la generalidad de los proyectos cumplió con el propósito de aportar al fortalecimiento de la comunidad científica, por medio de la inclusión en los equipos de ejecución, de estudiantes de pregrado, maestría, doctorado y jóvenes investigadores.

### 5.3 APROPIACIÓN SOCIAL DE LOS RESULTADOS DE LOS PROYECTOS

Inicialmente, se calculó un indicador agregado sobre el número eventos de divulgación realizados, en relación con la cantidad correspondiente que había sido programada al comienzo, durante el proceso de diseño de los proyectos. Conforme está consignado en el Cuadro 5.4, tal indicador arroja un dato de 154,5%; es decir que el número de eventos de divulgación de resultados que fue ejecutado en desarrollo de los proyectos, superó en un 54,5% al que había sido propuesto en sus respectivos documentos de formulación.

**Cuadro 5.4 – Indicador de realización de eventos de divulgación de resultados de los proyectos, según datos consignados en la información documental disponible (%).**

# PROYECTOS EN LOS QUE SÍ / NO HUBO EVENTOS DE DIVULGACIÓN		No. DE EVENTOS DE DIVULGACIÓN		INDICADOR PROMEDIO DE REALIZACIÓN DE EVENTOS (%)
SÍ	NO	PROPUESTOS	REALIZADOS	
27	3	44	68	154, 5

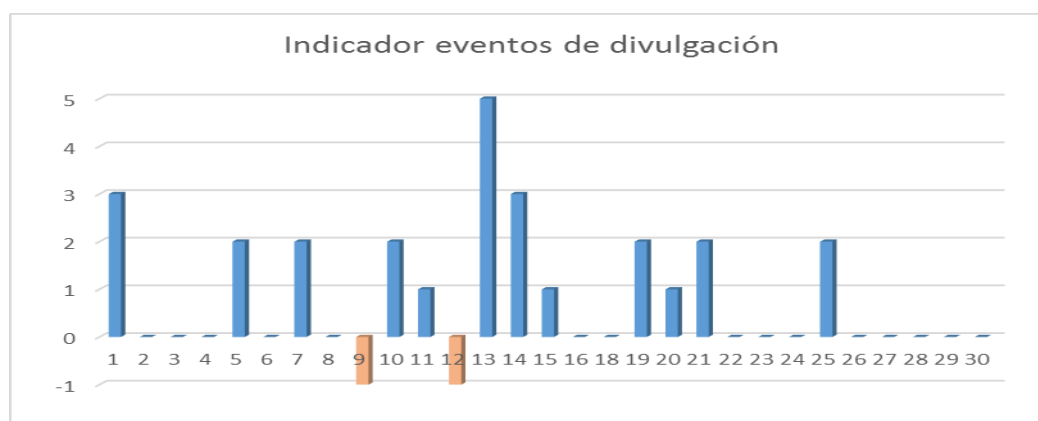
Fuente: Econometría Consultores

A este respecto de la apropiación social de los resultados de los proyectos, se realizó un ejercicio similar al del ítem anterior, consistente en comparar el número de eventos de divulgación reportados en los documentos de formulación e informe final de cada uno de los treinta proyectos. Se estimó la diferencia (resta) entre la cantidad de eventos de divulgación reportados en el informe final, y los propuestos en el documento de diseño del respectivo proyecto. En este sentido, el dato de signo positivo evidencia que se realizó un mayor número de eventos de socialización o transferencia de resultados que el propuesto, mientras que el de signo negativo implica que hubo un menor número de eventos con respecto al que fue planteado antes de comenzar la ejecución del proyecto.

Como se observa en la Figura 5.10, los únicos proyectos que presentan un indicador negativo son el 9 y el 12, que son, respectivamente, “Aplicación de tecnologías para la transformación de sistemas ganaderos de carne en el departamento del Cauca” y “Estandarización del proceso de elaboración de queso costeño a partir de la implementación

y optimización de la operación de pasteurización”. Todos los demás proyectos para los cuales hay información documental disponible, registran signos positivos. En materia de realización de eventos de divulgación, el indicador promedio se estimó en 0.82, cifra que demuestra que la generalidad de los proyectos cumplió en este aspecto, e inclusive que superó en alguna pequeña medida, aquella cantidad que había sido propuesta inicialmente cuando se formularon o diseñaron los proyectos de investigación para su participación en la Convocatoria.

**Figura 5.10 – Cantidad de eventos de divulgación o socialización de resultados realizados versus la cantidad que fue propuesta, según la información documental disponible.**



Fuente: Econometría Consultores

De forma complementaria, se calculó también otro indicador en relación con la apropiación social de los resultados de los proyectos, que se sustenta en el concepto de sus ejecutores sobre el grado en el que ellos estiman se dio esa apropiación por parte de los beneficiarios de los proyectos. Como puede observarse en el Cuadro 5.5, dicho indicador alcanza la cifra de 62%.

**Cuadro 5.5 – Indicador del grado de apropiación social de los resultados de los proyectos, según concepto de sus ejecutores (%).**

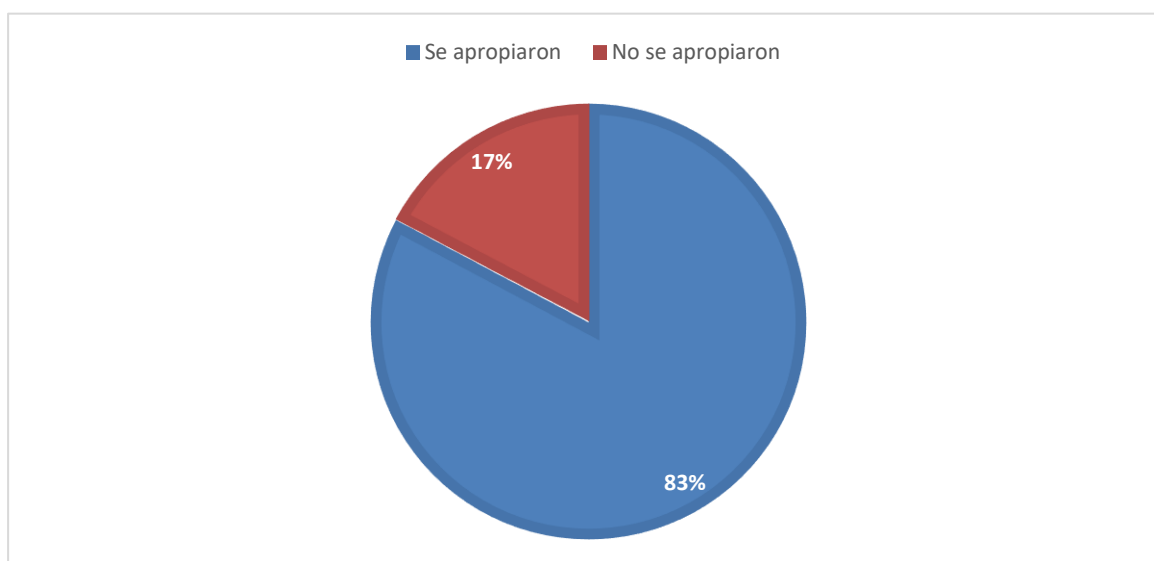
# PROYECTOS EN QUE SÍ / NO HUBO APROPIACIÓN		GRADO DE APROPIACIÓN SOCIAL DE LOS RESULTADOS (5 = Totalmente; 1 = Muy Poco; 0 = No Hubo Apropiación)						INDICADOR PROMEDIO DE APROPIACIÓN (%)
		5	4	3	2	1	0	
SÍ	NO	No. DE PROYECTOS						62,0
25	5	8	3	13	1	0	5	

Fuente: Econometría Consultores



En relación con este asunto, se le preguntó a cada uno de los ejecutores si consideraba que el resultado de su investigación había sido apropiado por parte de los beneficiarios. Según se puede visualizar en la Figura 5.11, en el 83% de los 30 proyectos (25 proyectos), los ejecutores opinan que sus beneficiarios se apropiaron de los resultados del proyecto desarrollado, mientras que en el 17% restante reportan que eso no se logró.

**Figura 5.11 – Porcentaje de proyectos en los que se registra apropiación por parte de los beneficiarios de los resultados obtenidos, según la percepción de sus ejecutores.**



Fuente: Econometría Consultores

Los cinco proyectos en los que los investigadores consideran que ese proceso de apropiación social no se obtuvo, son los siguientes:

1. “Lisímetro de pesada en campo como herramienta de ayuda en la toma de decisiones para aplicación de fertirriego en el cultivo de clavel”.

Según lo expresado por el ejecutor de este proyecto en la fase verbal de la entrevista, no se logró que los beneficiarios se apropiaran de sus resultados debido a que, por un lado, en la fase de desarrollo en la cual se encuentra el Lisímetro, los costos de adquisición de este producto son aún muy elevados; y, por otro lado, por la situación estructural del sector floricultor, donde se registra un relativo equilibrio financiero entre ingresos y costos, pareciera que los productores todavía no están en posibilidades de adoptar esta herramienta tecnológica.

2. “Fortalecimiento del vínculo de cooperación entre la cadena productiva de las abejas y la apicultura y la cadena de los frutales mediante la construcción de un modelo de servicios eco-sistémicos, a partir de la polinización en cultivos con potencial exportador de Uchuva, Mora y Tomate en Cundinamarca”.

En este proyecto, en razón de que el investigador ya se retiró de la Universidad de Cundinamarca, manifiesta que no está al tanto de cómo ha evolucionado este asunto; pero, expresa que por el pequeño alcance que tenía el proyecto, no se esperaba tener un efecto directo en cuanto a apropiación de sus resultados por los beneficiarios.

3. “Utilización de la escala fenológica BBCH del híbrido inter-específico OxG de Palma de Aceite para la estandarización del momento adecuado de cosecha de acuerdo con criterios de contenido y calidad de aceite en Tumaco, Nariño”.

En este caso, el ejecutor precisa que su respuesta se refiere a que no hubo apropiación de los resultados durante el lapso de desarrollo del proyecto (año 1), pero que –según los reportes disponibles en CENIPALMA– durante los años siguientes a la ejecución del proyecto, se reporta que muchos de los productores de palma de Tumaco han venido utilizando los resultados de la escala fenológica, adaptando sus épocas y tiempos de cosecha con base en dicha escala indicativa.

4. “Consolidación de la oferta tecnológica de un prototipo de empaque semirrígido biodegradable a partir de harina de yuca y fibra de fique”.

Según el investigador, el prototipo se terminó con buenas propiedades mecánicas, físicas, térmicas y es completamente funcional. Sin embargo, para desarrollarlo a escala se necesita una tecnología que aún no existe en Colombia; por ello, no se han podido hacer las pruebas para su desarrollo a escala y apropiación por los beneficiarios.

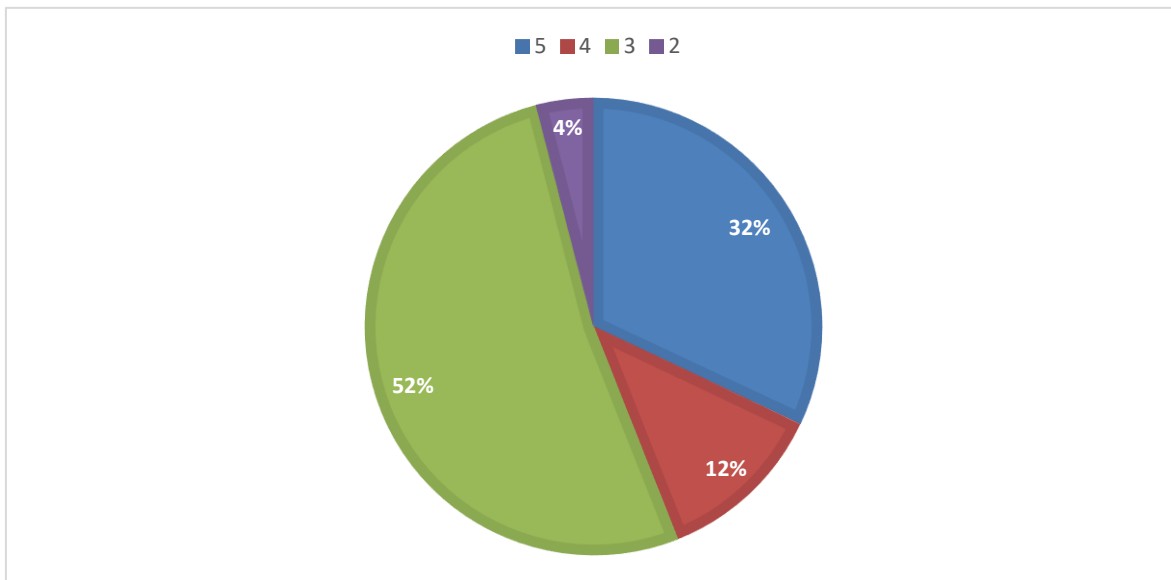
5. “Desarrollo de herramientas silvícolas para el manejo de plantaciones forestales comerciales en Colombia”.

En este quinto proyecto, aunque la herramienta desarrollada no tiene ningún costo, implica que el productor debe incurrir en una serie de gastos operativos en personal, pues debe estar tomando datos en campo a lo largo de los distintos años de edad de la plantación; esta exigencia ha dificultado una apropiación efectiva de los resultados de la investigación.

Posteriormente, se les preguntó a los ejecutores de aquellos proyectos que consideran que el resultado de sus investigaciones ha logrado ser apropiado por los beneficiarios, cómo podrían calificar ese nivel de apropiación en una escala de 1 a 5, donde 5 es totalmente y 1 muy poco. Como lo indica la Figura 5.12, el resultado muestra que el 32% de esos 25

proyectos son calificados con 5/5; 12% con un puntaje de 4/5; 52% con 3/5; y 4% con sólo 2/5. El promedio ponderado de las calificaciones de esos 25 proyectos es 3,72. El único proyecto que fue calificado con un puntaje de 2/5 es el titulado “Aumento de la productividad en un cultivo masivo de alimento vivo como pilar de la larvicultura de especies marinas”. Según lo expresado por su ejecutor en la etapa verbal de la entrevista, esta calificación se debe a que, a pesar de que los resultados fueron socializados con el gremio acuícola, la tecnología no ha sido suficientemente apropiada por los acuicultores, en razón de limitaciones asociadas a cuestiones de carácter legislativo-ambiental.

**Figura 5.12 – Grado de apropiación de los resultados, por parte de los beneficiarios de los 25 proyectos en los que hubo apropiación, según la percepción de los ejecutores.**



Fuente: Econometría Consultores

En resumen, en la mayor parte de los proyectos se reporta un grado satisfactorio de apropiación social de sus resultados. Sin embargo, se plantean dos observaciones al respecto: la primera, en relación con el plazo o tiempo de ejecución de los proyectos, ya que incluso durante un año más la prórroga (aceptada en muchos casos) no fue posible desarrollar la totalidad de los eventos de divulgación propuestos; la segunda, se refiere a que la mayoría de ejecutores reportan una apropiación de resultados por parte de los beneficiarios de nivel medio, lo cual, sustentado además en las entrevistas verbales, refuerza la idea de que faltó mayor interacción entre ejecutores y beneficiarios.

## 5.4 GENERACIÓN DE NUEVO CONOCIMIENTO

Con soporte en la información documental disponible, se estimó un indicador ponderado por el número de proyectos involucrados o incluidos en cada caso, sobre la cantidad de libros, artículos científicos, cartillas, manuales y otros materiales similares, que fueron producidos y publicados en desarrollo de los proyectos, versus la cantidad de esos materiales que había sido propuesta inicialmente, durante el proceso de formulación de los proyectos. Tal cual está consignado en el Cuadro 5.6, este indicador es de 138,2%; esto equivale a que el número de materiales técnicos y científicos producidos y publicados en virtud de los proyectos, superó en un 38,2% al que había sido programado en sus documentos de formulación.

**Cuadro 5.6 – Indicador ponderado por el número de proyectos incluidos en cada caso, de la cantidad de libros, artículos científicos, cartillas, manuales y otros materiales similares, que fueron producidos y publicados en desarrollo de los proyectos, versus la cantidad de los mismos que fue propuesta, según la información documental disponible (%).**

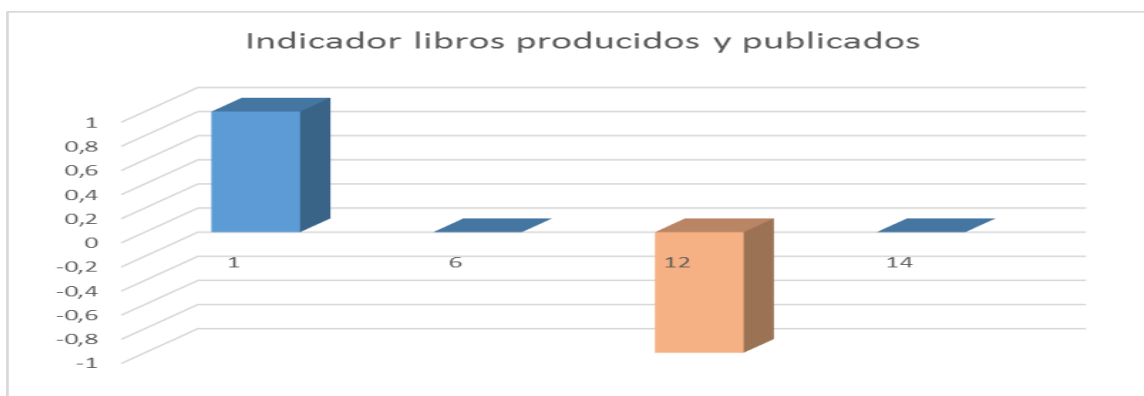
DOCUMENTOS	NO. DE PROYECTOS INCLUIDOS	NO. DE LIBROS	NO. DE PROYECTOS INCLUIDOS	NO. DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS	NO. DE PROYECTOS INCLUIDOS	NO. DE OTROS MATERIALES	INDICADOR PROMEDIO DE PUBLICACIONES (%)
<b>Propuestos</b>	4	3	27	36	17	24	138,2
<b>Publicados</b>		3		51		34	

Fuente: Econometría Consultores

Igualmente, se diseñaron y estimaron indicadores sobre el comportamiento de cada tipo de documentos en particular (libros; artículos científicos; cartillas, manuales, y otros materiales similares). Un primer indicador se construyó como la diferencia (resta) entre la cantidad de libros producidos y publicados, de acuerdo con lo reportado en el informe final, y el número que fue propuesto en la formulación del proyecto. En este caso, según sea positivo o negativo el signo del indicador, se asume que la generación de conocimiento producida fue mayor o menor que la propuesta inicialmente. En la Figura 5.13 se presenta el resultado de la estimación de dicho indicador, aunque cabe llamar la atención que apenas cuatro de los treinta proyectos contienen datos a este respecto, en al menos uno de los dos documentos (inicial o final). Resaltan los casos de los proyectos 1 y 12, “Desarrollo de un modelo productivo de bebidas fermentadas de miel como estrategia para generar valor en el ámbito característico de la apicultura en Colombia” y “Estandarización del proceso de elaboración de queso costeño a partir de la implementación y optimización de la operación de pasteurización”. En el primer caso, debido a que no se propuso la elaboración y publicación

de ningún libro durante el proyecto, pero eso sí se logró hacer, sobresale su indicador positivo. Por el contrario, en el segundo caso, cabe destacar que el indicador negativo resultante se debe a que planeó la producción de un libro, pero no existe información al respecto en el informe final. El promedio de este indicador arroja una cifra de 0, lo cual debe entenderse como que se registra un equilibrio entre lo propuesto y lo obtenido en esta materia.

**Figura 5.13 – Cantidad de libros producidos y publicados en desarrollo de los proyectos, versus la cantidad que fue propuesta, según la información documental disponible.**

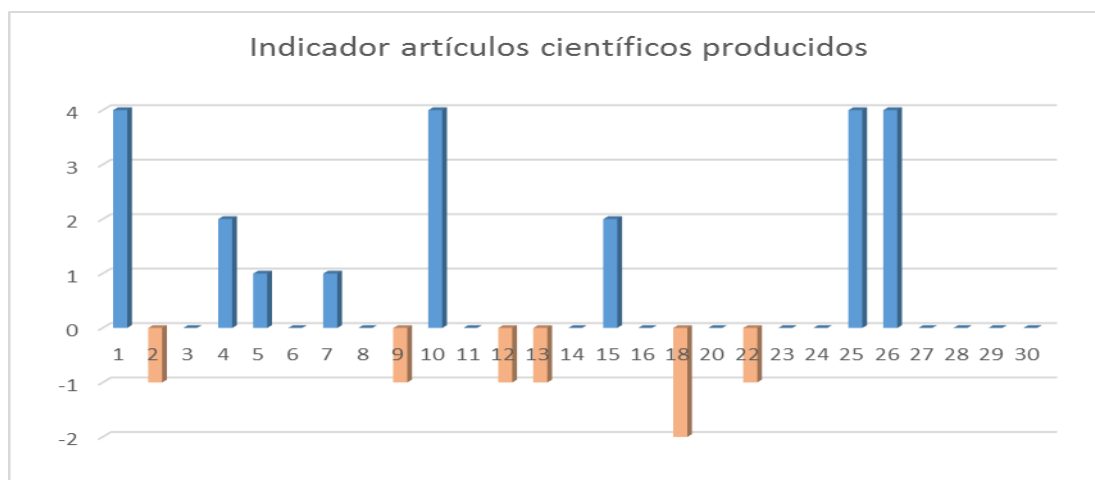


Fuente: Econometría Consultores

Así mismo, se calculó otro indicador, consistente en la comparación de la cantidad de artículos científicos producidos en desarrollo de los proyectos, con respecto al número que fueron propuestos (ver Figura 5.14). En sentido negativo, llama la atención el proyecto número 18, “Diseño de una central de empaques para panela en sus diferentes presentaciones, bajo la reglamentación vigente y estandarización de procesos”, que postuló la elaboración de tres artículos en el informe inicial, pero sólo reporta la elaboración de uno en el informe final. En sentido positivo, se destacan los proyectos 1, 10, 25 y 26 que son, respectivamente, “Desarrollo de un modelo productivo de bebidas fermentadas de miel como estrategia para generar valor en el ámbito característico de la apicultura en Colombia”, “Evaluación de la caseína presentes en la leche de vaca valorando el contenido de algunos aminoácidos y su rendimiento en la elaboración de un queso fresco y aprovechamiento de este en la elaboración de un queso fundido”, “Ajuste de la metodología y transferencia tecnológica de un prototipo de película biodegradable a partir de almidón de yuca”, y “Consolidación de la oferta tecnológica de un prototipo de empaque semirrígido biodegradable a partir de harina de yuca y fibra de fique”. En el primero de estos proyectos se planteó la realización de un único artículo, aunque se reporta la elaboración de cinco; en el segundo, el indicador positivo es explicado por la ausencia de artículos propuestos en el

documento de formulación del proyecto, pero el registro de cuatro en el informe final; en el tercer y cuarto casos, en los documentos de propuesta de ambos proyectos se planifica la elaboración de dos artículos, pero en los informes finales se reportan seis artículos producidos. El indicador promedio de artículos producidos fue de 0.55, lo cual señala que, en su conjunto, los proyectos cumplieron e inclusive superaron la meta planteada en este aspecto.

**Figura 5.14 – Cantidad de artículos científicos producidos en desarrollo de los proyectos, versus la cantidad que fue propuesta, según la información documental disponible.**



Fuente: Econometría Consultores

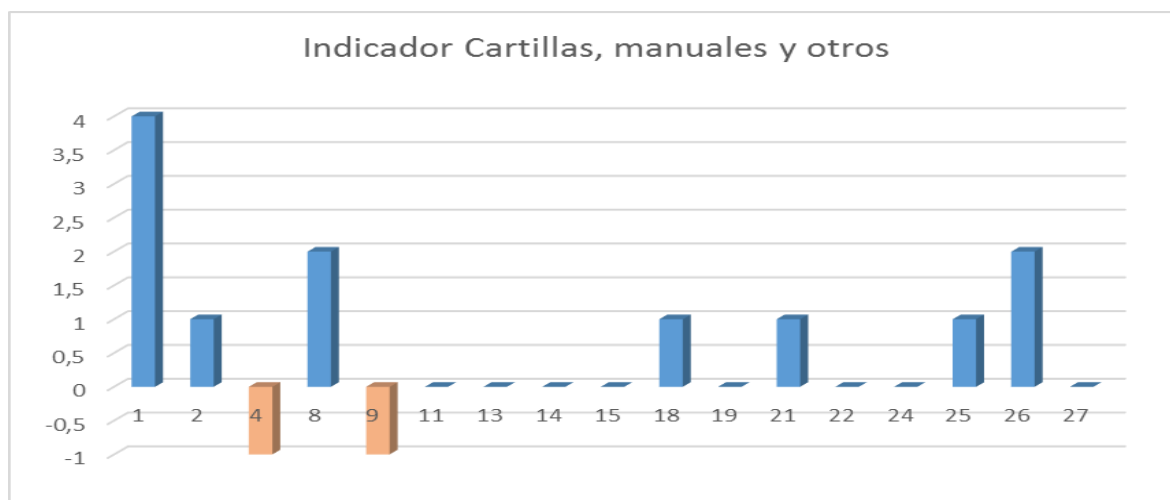
Por último, se estimó un indicador similar para el caso de la elaboración de cartillas, manuales y otros materiales semejantes (ver Figura 5.15).

Aquí resaltan los proyectos 4 y 9, “Caracterización microbiológica y desarrollo de un protocolo de tratamiento y control de la mastitis bovina en la sabana de Bogotá” y “Aplicación de tecnologías para la transformación de sistemas ganaderos de carne en el departamento del Cauca”, que generan indicadores negativos. Los dos casos se explican por la planeación de una cartilla en el documento inicial, y el no reporte de la misma en el informe final.

Por el contrario, en sentido positivo, cabe destacar el proyecto número 1, “Desarrollo de un modelo productivo de bebidas fermentadas de miel como estrategia para generar valor en el ámbito característico de la apicultura en Colombia”, ya que en él se propuso la elaboración de una única cartilla, mientras que en el informe final se reporta la elaboración de cinco documentos, entre cartillas y manuales, lo cual se traduce en un indicador muy alto, 4, que lo hace resaltar frente a los demás proyectos.

En general, en cuanto a producción de cartillas, manuales y otros materiales similares, el indicador promedio es de 0.58, lo que significa que, en conjunto, los proyectos superaron la producción propuesta en sus documentos de formulación.

**Figura 5.15 – Cantidad de cartillas, manuales y otros materiales similares producidos en desarrollo de los proyectos, versus la cantidad que fue propuesta, según la información documental disponible.**



Fuente: Econometría Consultores

De manera complementaria, se calculó también otro indicador relacionado con la generación de nuevo conocimiento, que se fundamenta en el concepto de los ejecutores de los proyectos sobre el grado de importancia que ellos le atribuyen al conocimiento generado en las investigaciones. Como puede visualizarse en el Cuadro 5.7, este indicador alcanza la cifra de 84,7%.

**Cuadro 5.7 – Grado de importancia del conocimiento generado, según concepto de los ejecutores de los proyectos (%).**

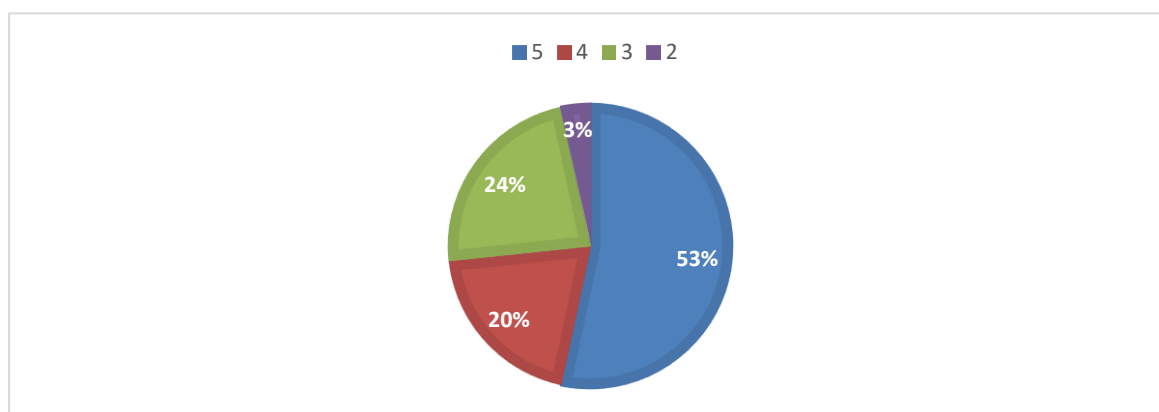
# PROYECTOS EN QUE SÍ / NO HUBO GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO		GRADO DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO (5 = Muy Importante; 1 = Nada Importante; 0 = No Hubo Generación de Conocimiento)						INDICADOR PROMEDIO DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO (%)
		5	4	3	2	1	0	
SÍ	NO	No. DE PROYECTOS						84,7
30	0	16	6	7	1	0	0	

Fuente: Econometría Consultores

La totalidad (100%) de los ejecutores considera que la investigación realizada produjo un nuevo conocimiento. No obstante, teniendo en cuenta la cantidad y diversidad de los proyectos abarcados por la Convocatoria, al solicitarles a los ejecutores que calificaran el nivel de importancia de este nuevo conocimiento generado, el resultado obtenido es completamente heterogéneo.

En efecto, como puede observarse en la Figura 5.16, al calificar ese grado de importancia en una escala de 1 a 5, en la cual 5 es muy importante y 1 nada importante, el 53% de los proyectos son calificados por sus ejecutores con 5/5, el 20% con un puntaje de 4/5, el 23% con 3/5, y 4% (un proyecto) con 2/5. El promedio ponderado de tales calificaciones es 4,22. El único proyecto que fue calificado con un puntaje muy bajo (2 puntos) es el titulado “Aumento de la productividad en un cultivo masivo de alimento vivo como pilar de la larvicultura de especies marinas”. De forma similar a lo ya planteado en respuestas anteriores, aquí también el ejecutor expresa que los problemas relacionados con cuestiones de carácter legislativo-ambiental, restringen la importancia que se le puede atribuir al conocimiento generado en el proyecto, por el mismo hecho que él considera que –si no existe capacidad de implementación de las tecnologías desarrolladas– tampoco puede argumentarse que el conocimiento generado es importante.

**Figura 5.16 – Grado de importancia del conocimiento generado en los proyectos, según la percepción de sus ejecutores.**



Fuente: Econometría Consultores

En conclusión, como queda evidenciado a partir de los datos e informaciones antes presentadas, los aportes de los proyectos a la generación de nuevo conocimiento se centraron en la publicación de artículos científicos, cartillas o documentos de tipo divulgativo y, en unos pocos casos, algunos libros.



## 5.5 OBTENCIÓN DE EFECTOS (“IMPACTOS”) ESPERADOS

Inicialmente, cabe señalar que, al presentar el proyecto, los investigadores establecieron un conjunto de efectos o “impactos” esperados, los cuales podían ser catalogados según el tiempo en el cual se planeaba que ocurrirían (corto, mediano y/o largo plazo), o según cierta área, aspecto o ámbito al que estaban referidos. En general, tales efectos fueron definidos en términos de impactos científicos y tecnológicos del proyecto sobre las entidades participantes, el medio ambiente, la sociedad, las regiones, la calidad de vida de las poblaciones, la productividad y competitividad de las personas o entidades beneficiarias o el sector relacionado, el desarrollo de la ciencia y la tecnología (en el corto, mediano y/o largo plazo), el conocimiento del campo específico de estudio, las políticas públicas, etc.

Para atender a la medición del logro de tales efectos (o “impactos”), en la presente evaluación se planteó un indicador agregado, que fue definido como un promedio de la información contenida en los documentos de informes finales de los proyectos, y las respuestas dadas por los ejecutores y beneficiarios de los proyectos, en las entrevistas realizadas en desarrollo de la evaluación. Como puede observarse en el Cuadro 5.8, el mencionado indicador arroja una cifra de 81,9%, el cual puede catalogarse como relativamente aceptable.

**Cuadro 5.8 – Indicador agregado de logro o cumplimiento de los efectos (“impactos”) de los proyectos, según reportes de informes finales y concepto de sus ejecutores y beneficiarios (%).**

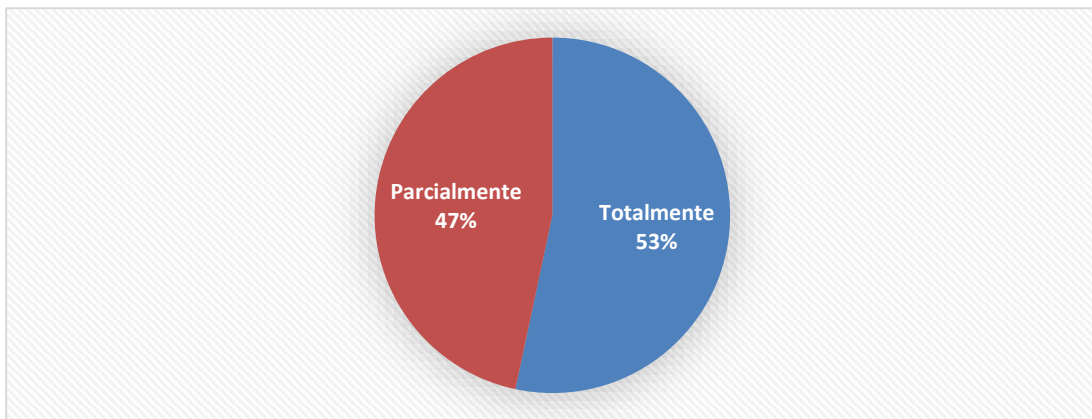
REPORTE DEL INFORME FINAL			CONCEPTO DEL EJECUTOR			CONCEPTO DEL BENEFICIARIO			INDICADOR PROMEDIO DE LOGRO (%)
# PROYECTOS CON INFORMACIÓN		GRADO PROMEDIO DE LOGRO (%)	# PROYECTOS CON INFORMACIÓN		GRADO PROMEDIO DE LOGRO (%)	# PROYECTOS CON INFORMACIÓN		GRADO PROMEDIO DE LOGRO (%)	
SÍ	NO		SÍ	NO		SÍ	NO		
13	17	88,5	30	0	81,3	30	0	69,3	81,9

Fuente: Econometría Consultores

De todas maneras, se registra una cierta diferencia entre lo consignado en los informes finales de los proyectos y la tendencia expresada por los propios ejecutores que fueron entrevistados por ECONOMETRÍA en desarrollo de la consultoría de evaluación. En efecto –mientras que en casi la totalidad de los 13 informes finales, en los que está disponible este tipo de información, se afirma que el 100% de los efectos planteados, se produjeron o fueron alcanzados a satisfacción– en las entrevistas casi la mitad de los ejecutores de los

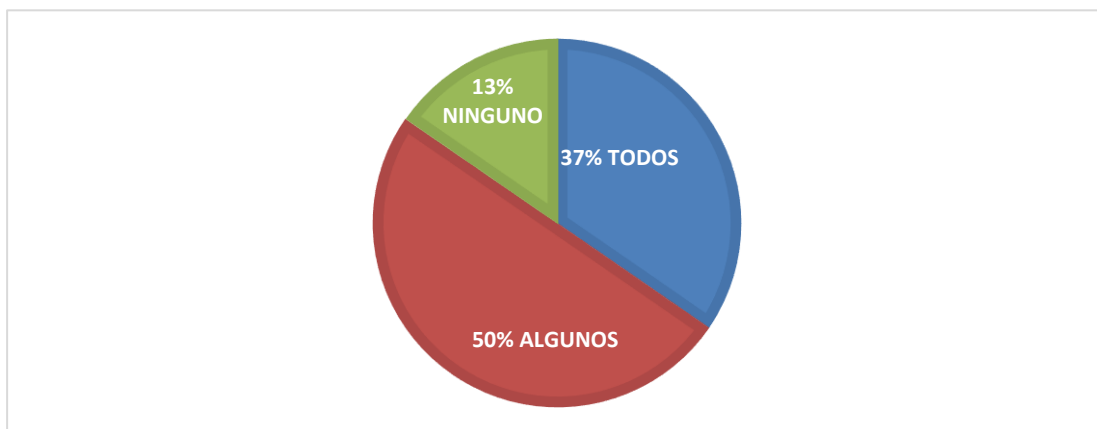
proyectos son bastante autocríticos en cuanto al logros de estos efectos, ya que apenas en 16 proyectos, que equivalen al 53% del total, se reporta un cumplimiento completo de tales efectos (“impactos”) esperados; entre tanto, en el 47% restante los ejecutores afirman que sólo se logró un cumplimiento parcial (ver Figura 5.17). Adicionalmente, otro elemento que también contribuye a cuestionar el dato sobre la obtención de esos efectos o “impactos” planteados en los proyectos, es la opinión de sus beneficiarios, el 50% de los cuales afirman que apenas se lograron algunos de esos efectos, mientras que inclusive otro 13% de ellos expresa que ninguno de esos efectos fue alcanzado (ver Figura 5.18).

**Figura 5.17 – Nivel de cumplimiento de efectos (“impactos”) esperados de los proyectos, según la opinión de los ejecutores entrevistados.**



Fuente: Econometría Consultores

**Figura 5.18 – Nivel de cumplimiento de efectos (“impactos”) esperados de los proyectos, según la opinión de los beneficiarios entrevistados.**

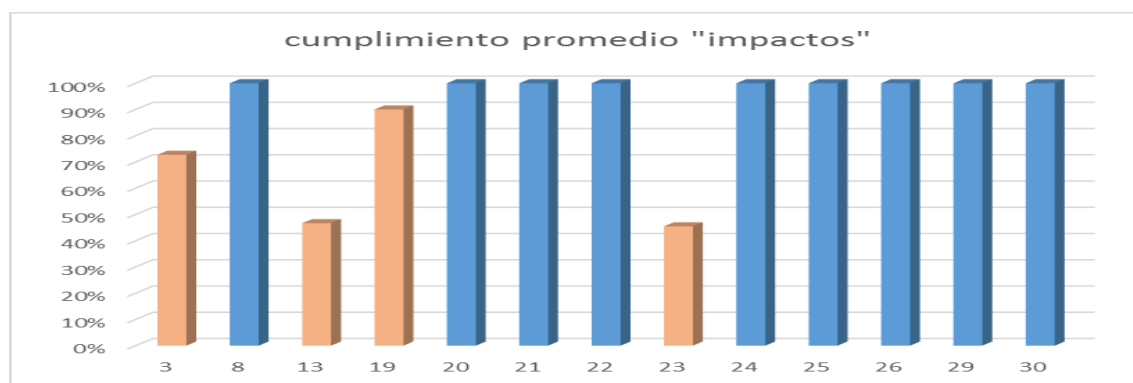


Fuente: Econometría Consultores

Con base en la revisión de los informes finales, se logró recopilar la información reportada por cada uno de los ejecutores de los proyectos referente al porcentaje de cumplimiento de los efectos o “impactos”. Es preciso reiterar que apenas el 43% de los proyectos (13 proyectos) presentan información sobre el porcentaje de avance obtenido en la consecución de los efectos o “impactos” planteados en el documento de formulación respectivo; esto dificulta presentar resultados representativos sobre la totalidad de los proyectos. Al respecto, vale la pena resaltar la importancia de hacer cumplir la estructura establecida por COLCIENCIAS para la presentación de los informes finales en este tipo de convocatorias, ya que, en casos como éste, la falta de información impide evaluar puntos que podrían llegar a ser críticos para efecto de las evaluaciones respectivas.

La información recolectada para los 13 casos disponibles muestra una cierta diversidad en sus resultados. Algunos proyectos no realizan ninguna precisión del tipo de sus “impactos”, mientras otros los categorizan en algunos de los siguientes: científicos y tecnológicos, al medio ambiente, regionales, sobre la población, entre otros. Debido a la escasa información y la falta de uniformidad existente, resulta poco provechoso realizar un análisis por categorías. En la Figura 5.19 se muestra el porcentaje de cumplimiento de los efectos o “impactos” planteados por cada uno de los 13 proyectos en mención.

**Figura 5.19 – Cumplimiento de efectos (“impactos”) esperados de los proyectos, según la información documental disponible.**



Fuente: Econometría Consultores

De acuerdo con la información presentada en dicho gráfico, se puede establecer que nueve de los trece proyectos analizados reportan haber cumplido con la totalidad de sus “impactos” a un nivel de 100%. Por otro lado, se destacan los proyectos 3, 13, 19 y 23, en los cuales se sufrieron inconvenientes a la hora de cumplir con los “impactos” planteados en su diseño original.

A continuación, se explican las razones por las cuales estos cuatro proyectos sufrieron inconvenientes en el cumplimiento de sus “impactos”, con base en lo expresado en las entrevistas verbales y la revisión documental de los informes finales de cada proyecto.

El primer caso “Factores dietarios y animales asociados a la concentración de Ca iónico y la estabilidad proteica de la leche”, se explica debido a que el proyecto, en un principio, fue planteado con el objetivo de generar conocimiento de punta a nivel mundial; sin embargo, se fueron presentando inconvenientes que impidieron cumplir a cabalidad con varios de los planteamientos iniciales, dentro de los cuales se encuentran los “impactos” esperados.

El segundo caso, el del proyecto “Fortalecimiento del vínculo de cooperación entre la cadena productiva de las abejas y la apicultura y la cadena de los frutales mediante la construcción de un modelo de servicios eco-sistémicos, a partir de la polinización en cultivos comerciales con potencial exportador de Uchuva, Mora y Tomate en Cundinamarca” es explicado por una única razón, la falta de tiempo; una parte de los “impactos” esperados requieren generar un mayor desarrollo sobre el proyecto para que se puedan obtener totalmente, mientras que otra parte se refiere a la conformación de un grupo de investigación y de estudios posteriores, referentes al mercadeo del proyecto, los cuales no se alcanzaron a desarrollar en los tiempos establecidos; no obstante, se reportan planes de realización en el corto y mediano plazo.

El tercer caso, que corresponde al proyecto de “Delimitación y Establecimiento de Áreas Potenciales libres o de baja prevalencia de plagas cuarentenarias de aguacate Hass en el Oriente de Antioquia y Norte de Tolima: medidas para la mitigación de riesgos para acceder a mercados internacionales”, se registró uno de los impactos en cero, lo cual hizo disminuir su promedio. Dicho impacto hace referencia al aumento de ingresos como consecuencia de una mayor demanda de frutos frescos de Aguacate Hass; pero no se contó en el momento con los datos necesarios para hacer este análisis.

Por último, el cuarto proyecto que es el de “Diseño y construcción de una central comunitaria para el beneficio húmedo del café utilizando tecnología que no contamina las fuentes de agua”, presenta cinco impactos con un porcentaje de avance de cero, los cuales se refieren a categorías como: “productividad y competitividad” y “ciencia y tecnología a largo plazo”, entre otros. Sin embargo, en este caso cabe advertir que el informe disponible no es el final, sino uno de avance en el año 2015.

## 5.6 CONTRIBUCIÓN AL FORTALECIMIENTO DE LOS VÍNCULOS DE LA ALIANZA EJECUTOR-BENEFICIARIO

El indicador combinado sobre el aporte del proceso de desarrollo de los proyectos al fortalecimiento de los vínculos de cooperación entre sus ejecutores (investigadores) y beneficiarios (entidades u organizaciones de contraparte), fue establecido mediante el promedio de los datos suministrado por ambos tipos de actores, en las entrevistas realizadas durante esta evaluación. El valor de dicho indicador es de 86%, que resulta muy bueno (ver Cuadro 5.9). Al respecto es preciso resaltar que, inclusive, se observa una mejor percepción de este asunto por parte de los beneficiarios, lo cual da mayor significado a los resultados obtenidos en este ítem.

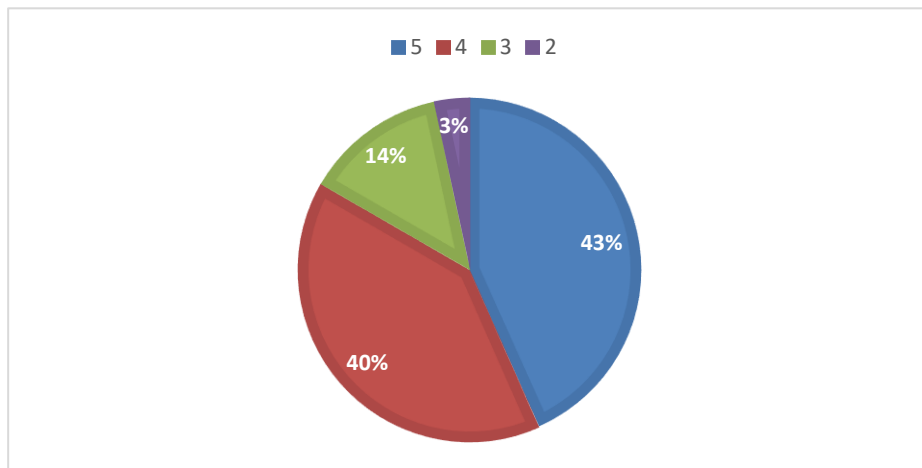
**Cuadro 5.9 – Indicador combinado de aporte de los proyectos al fortalecimiento de la alianza ejecutor–beneficiario, según percepción de ambos tipos de actores (%).**

CONCEPTO DEL EJECUTOR			CONCEPTO DEL BENEFICIARIO			INDICADOR PROMEDIO DE CONTRIBUCIÓN (%)
# PROYECTOS CON INFORMACIÓN		GRADO PROMEDIO DE CONTRIBUCIÓN (%)	# PROYECTOS CON INFORMACIÓN		GRADO PROMEDIO DE CONTRIBUCIÓN (%)	
SÍ	NO		SÍ	NO		
30	0	84,7	30	0	87,3	86,0

Fuente: Econometría Consultores

En lo que respecta a la contribución al fortalecimiento de tales vínculos, se les preguntó a los ejecutores de los proyectos en qué medida lo estiman, empleando una escala de 1 a 5, en la cual 5 es muy alta y 1 muy baja. Conforme se registra en la Figura 5.20, en el 43% de los casos, los ejecutores estiman que ese fortalecimiento fue muy alto, en el 40% consideran que fue alto, en el 14% plantean que fue regular, y en el 3% (un proyecto) el ejecutor opina que fue bajo. El promedio ponderado de estas calificaciones es 4,24. El único proyecto que fue calificado con un puntaje de 2/5, es decir bajo, fue el denominado “Cierre de brechas tecnológicas para el sistema portátil de preservado industrial por desplazamiento de savia de la guadua rolliza”, esgrimiendo un argumento similar al ya referenciado atrás, en el sentido que por la desvinculación laboral del investigador principal del proyecto, esa alianza con los demás actores se resintió considerablemente.

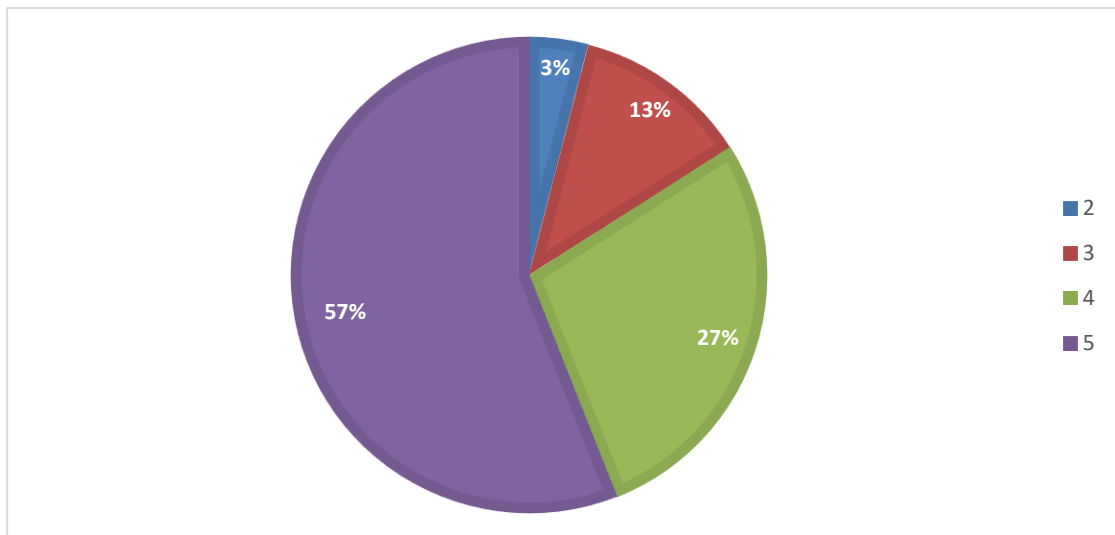
**Figura 5.20 – Grado de fortalecimiento de los vínculos entre los actores que conformaron las alianzas para el desarrollo de los proyectos, según la percepción de sus ejecutores.**



Fuente: Econometría Consultores

En la Figura 5.21 se presenta la información obtenida, respecto al fortalecimiento de los vínculos entre los dos actores que intervinieron en el proyecto, a partir de la entrevista escrita realizada a los beneficiarios.

**Figura 5.21 – Grado de fortalecimiento de los vínculos entre los actores que conformaron las alianzas para el desarrollo de los proyectos, según la percepción de sus beneficiarios.**



Fuente: Econometría Consultores

A este respecto, la pregunta que se le hizo a los beneficiarios fue que, empleando una escala de 1 a 5, en la cual 5 es en muy alta medida y 1 en muy baja medida, ¿qué tanto se fortalecieron los vínculos entre ejecutores y beneficiarios? Según los resultados obtenidos, el promedio ponderado de las calificaciones es 4,3, que se discrimina así: el 57% de los beneficiarios calificaron con un puntaje de 5/5, mientras que 27% lo hicieron con 4/5, 13% con 3/5, y el único proyecto en que el beneficiario calificó el indicador con 2/5 (es decir que equivale al 3% restante) es el de “Cierre de brechas tecnológicas para el sistema portátil de preservado industrial por desplazamiento de savia de la guadua rolliza”. Según lo reportado en la respectiva entrevista verbal, se deduce que la salida temprana del investigador principal del proyecto y las dificultades iniciales en el ajuste del equipo diseñado, afectaron considerablemente el desarrollo del proyecto y, en ese sentido, el fortalecimiento de los vínculos entre ejecutor y beneficiario.

## 5.7 PARTICIPACIÓN DE LOS AGENTES PRODUCTIVOS (BENEFICIARIOS) EN LAS INVESTIGACIONES

Con base en las respuestas dadas por ejecutores y beneficiarios, se calculó un indicador combinado sobre el nivel de participación de estos últimos en los procesos de desarrollo de los proyectos. El análisis del resultado de este indicador, deja entrever que dicho grado de participación fue relativamente diferente de un caso a otro; si bien, en términos generales, el promedio del nivel de vínculo participativo de los agentes productivos en la ejecución de los proyectos es aceptable (78,3%), se registran varios casos de proyectos en los cuales la calificación es mucho más baja. Además, se advierte cierta disparidad en la opinión emitida por ejecutores y beneficiarios sobre este asunto. En efecto, mientras los primeros califican en promedio el nivel de participación de los beneficiarios con 4.2/5, los últimos lo hacen apenas con 3.6/5 (ver Cuadro 5.10).

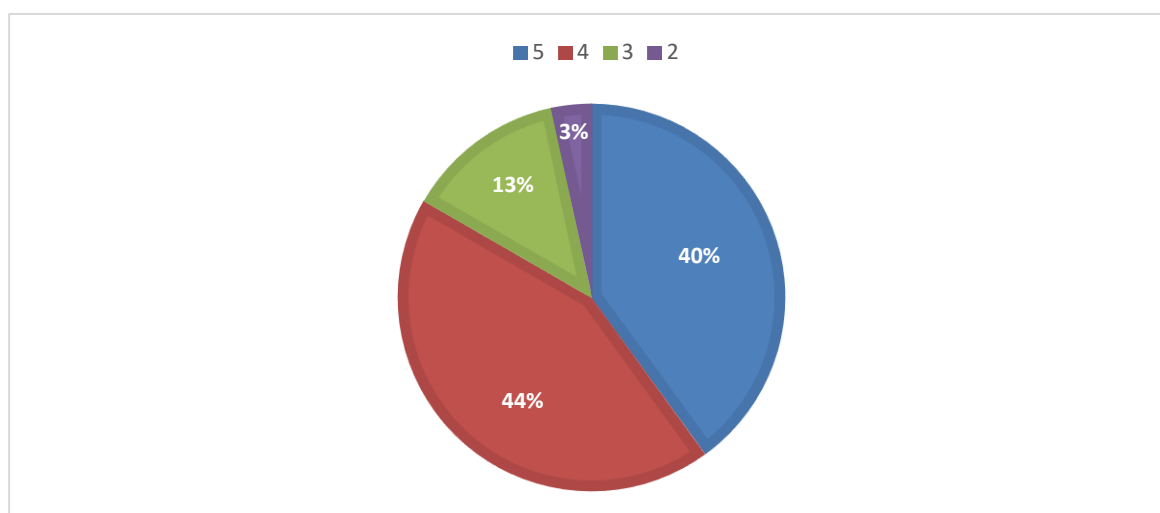
**Cuadro 5.10 – Indicador combinado del nivel de participación de los beneficiarios en los procesos de desarrollo de los proyectos, según opinión de ejecutores y beneficiarios (%).**

CONCEPTO DEL EJECUTOR				CONCEPTO DEL BENEFICIARIO				INDICADOR PROMEDIO DE PARTICIPACIÓN (%)
# PROYECTOS CON INFORMACIÓN		GRADO PROMEDIO DE PARTICIPACIÓN		# PROYECTOS CON INFORMACIÓN		GRADO PROMEDIO DE PARTICIPACIÓN		
SÍ	NO	PUNTAJE (sobre 5)	%	SÍ	NO	PUNTAJE (sobre 5)	%	
30	0	4,2	84,0	30	0	3,6	72,0	78,0

Fuente: Econometría Consultores

Para el 40% de los investigadores la participación de los beneficiarios en el proceso de ejecución del proyecto fue “muy alta”; el 44% la califica de “alta”; el 13% manifiesta que fue “regular”, y en el caso de un proyecto (lo que equivale al 3%) el ejecutor afirma que fue “baja” (ver Figura 5.22). De nuevo, el único proyecto que fue calificado con un puntaje de 2/5 es el de “Aumento de la productividad en un cultivo masivo de alimento vivo como pilar de la larvicultura de especies marinas”. De acuerdo con el argumento del ejecutor del proyecto, esta calificación se explica porque no hubo participación de los beneficiarios en el desarrollo del mismo, debido a que su alcance estaba referido a la determinación de un protocolo que posteriormente sería socializado con los beneficiarios, como en efecto él dice que se hizo.

**Figura 5.22 – Participación de los beneficiarios en el desarrollo de los proyectos, según la opinión de sus ejecutores.**



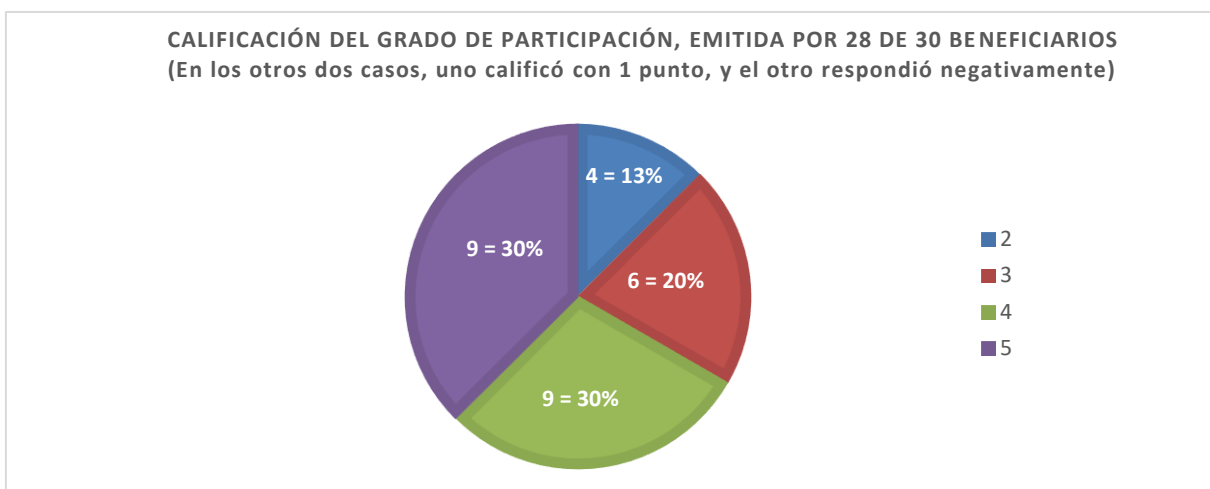
Fuente: Econometría Consultores

Entre tanto, como se señala en la Figura 5.23, los beneficiarios son más autocríticos en cuanto a su nivel de vinculación o participación en el desarrollo de los proyectos. En efecto, en apenas nueve de los treinta casos (30%) los beneficiarios calificaron su nivel de participación con 5/5, es decir que participaron totalmente en el proyecto; mientras que en otros nueve casos (30%) otorgaron un puntaje de 4/4. A su vez, en seis casos (20%) calificaron con 3/5; en cuatro (13%) asignaron un puntaje de 2/5; y en uno (3,3%) colocaron 1/5 (es decir, muy poca participación). Finalmente, se registra un único caso (3,3%) en el que la organización beneficiaria entrevistada expresa que no participó, en absoluto, en el proceso de ejecución del proyecto y, por ello, la puntuación considerada es 0. Por lo tanto, el promedio ponderado de las calificaciones es de 3,6.



El único caso en responder de manera negativa la pregunta en referencia fue el del proyecto “Delimitación y establecimiento de áreas potenciales libres o de baja prevalencia de plagas cuarentenarias de Aguacate Hass en el Oriente de Antioquia y Norte del Tolima: medidas para la mitigación de riesgos para acceder a nuevos mercados”. En la entrevista verbal realizada con la organización ASOFRUTOS (del Tolima), sus líderes expresaron que no se sintieron realmente partícipes de la ejecución del proyecto. También se aclaró que, quizás, donde sí pudo haberse registrado una mayor participación fue en el Oriente Antioqueño, que fue la otra región donde se desarrolló el proyecto y en la cual tiene su sede principal la profesional que dirigió la investigación; sin embargo, no hubo oportunidad de entrevistar a APROARE que fue la organización de contraparte en el municipio de El Retiro (Antioquia).

**Figura 5.23 – Participación de los beneficiarios en el desarrollo de los proyectos, según la opinión de los propios beneficiarios.**



Fuente: Econometría Consultores

## 5.8 TIPOLOGÍA DE ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN INCLUIDAS EN LOS PROYECTOS

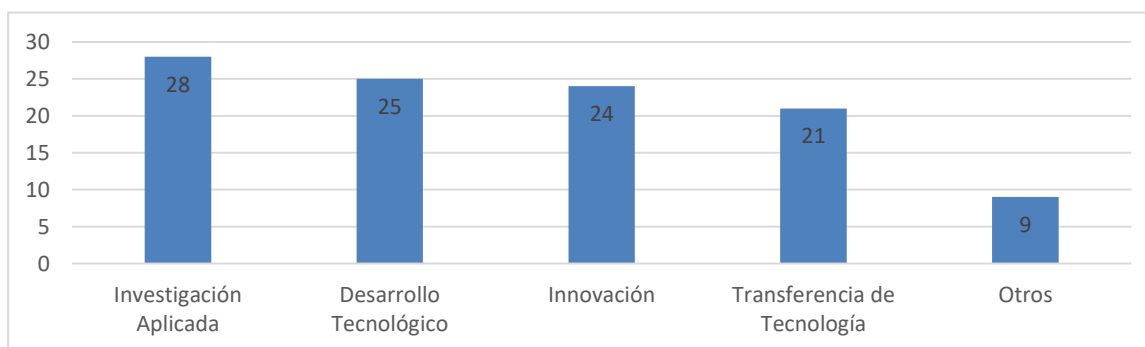
Con el propósito de disponer de un panorama sobre la naturaleza de cada uno de los proyectos desarrollados –en cuanto al lugar o etapa donde ellos están localizados dentro de lo que podría considerarse como el espectro o secuencia del proceso investigativo– se realiza un análisis sobre la fase, o fases, del proceso investigativo a la que están referidos los proyectos. En este sentido, se entiende que tal proceso puede abarcar desde investigaciones de carácter muy básico, es decir localizadas en estadios muy iniciales de la cadena de generación de conocimiento, hasta investigaciones de carácter muy aplicado o del tipo desarrollo tecnológico, que están dirigidas a generar soluciones específicas a problemas

tecnológicos concretos existentes en las cadenas agro-productivas. Por la razón anotada, y tomando en consideración que este tipo de precisión no estaba contemplada ni exigida en los documentos presentados por los investigadores, se recurrió a su opinión y se les preguntó, mediante las entrevistas, qué tipo(s) de actividad(es) del proceso investigativo o de producción de conocimiento, incluyó o abarcó cada proyecto.

En este sentido, en casi todos los casos (28 de 30 proyectos) sus ejecutores afirman que éstos fueron de investigación aplicada; los dos proyectos en los cuales se plantea que no se trató de investigación aplicada, sino de trabajos muy orientados a generar desarrollos tecnológicos específicos fueron los realizados por CENIACUA: “Aumento de la productividad en un cultivo masivo de alimento vivo como pilar de la agricultura de especies marinas” y “Evaluación técnica y económica de la producción comercial de una formula alimenticia para camarón de cultivo, con inclusión de proteína vegetal”. No obstante, como puede observarse en la Figura 5.24, en la gran mayoría de los casos, los ejecutores señalan que sus proyectos –además de responder a la tipología de investigación aplicada– también incluyeron actividades de desarrollo tecnológico, innovación y transferencia de tecnología. Los nueve casos en los que se registra otro tipo de actividades, se refieren principalmente a labores complementarias de desarrollo social, inteligencia de mercados y/o vigilancia fitosanitaria.

En términos generales, se puede concluir que los proyectos desarrollados a partir de la Convocatoria 585/2012 son considerados por sus ejecutores como de investigación aplicada; y, en ese sentido, las etapas o fases de esa investigación aplicada a las que, con mayor frecuencia, están referidos los proyectos son las de desarrollo tecnológico, innovación y transferencia de tecnología.

**Figura 5.24 – Tipo de actividades incluidas en los proyectos, según concepto de sus ejecutores.**



Fuente: Econometría Consultores

## 5.9 GRADO DE DESARROLLO Y UTILIDAD DE LAS TECNOLOGÍAS GENERADAS

En cuanto al nivel de avance o evolución de las tecnologías generadas en los proyectos de investigación, se estimó un indicador fundamentado en el concepto de los ejecutores de los proyectos sobre el grado de desarrollo que ellos le atribuyen a las tecnologías generadas mediante las investigaciones realizadas. Este indicador alcanza la cifra de 73,3%.

**Cuadro 5.11 – Grado de desarrollo de las tecnologías generadas, según concepto de los ejecutores de los proyectos (%).**

GRADO DE DESARROLLO DE LAS TECNOLOGÍAS GENERADAS PUNTAJE: (5 = Completo; 1 = Incipiente)						INDICADOR PROMEDIO DE DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA GENERADA (%)
5	4	3	2	1	Promedio Ponderado	
<b>No. DE PROYECTOS = 30</b>						73,3
4	15	9	1	1	3,7	

Fuente: Econometría Consultores

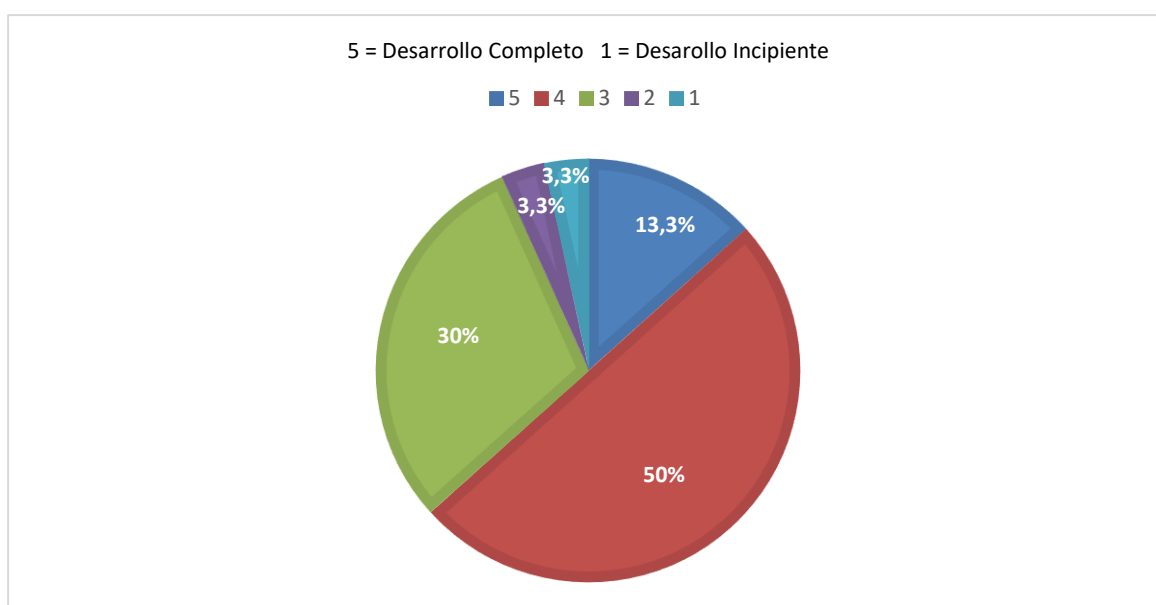
Como puede verse en el Cuadro 5.11, se registran diversos tipos de respuestas, de tal manera que en una escala de 1 a 5 –en la cual 5 equivale a una tecnología “completa o generada” y 1 representa un desarrollo tecnológico aún incipiente– la calificación promedia fue 3,7.

Como puede observarse en la Figura 5.25, el 13% de los ejecutores de los proyectos expresa que las tecnologías generadas en los proyectos corresponden a una última etapa de desarrollo y que, por lo tanto, se pueden calificar de ya completas o generadas; el 50% de los investigadores considera que las tecnologías se hallan en una especie de penúltima etapa de desarrollo; en cambio, el 30% de los ejecutores manifiesta que las tecnologías aún se encuentran en una fase intermedia de desarrollo. El 7% restante corresponde a dos casos en los que sus ejecutores señalan que los productos tecnológicos generados son, todavía, relativamente incipientes. Estos dos casos son:

Uno, el del proyecto “Aumento de la productividad en un cultivo masivo de alimento vivo como pilar de la larvicultura de especies marinas”, en el cual, cómo ya se mencionó previamente, el ejecutor plantea que por los obstáculos de carácter legislativo-ambiental existentes que, en su opinión, han impedido la implementación de la tecnología generada, tampoco es factible continuar con el desarrollo del proyecto en sus etapas de verificación y mejoramiento del producto generado.

El otro, es el del proyecto “Factores dietarios y animales asociados a la concentración de calcio iónico y la estabilidad proteica de la leche”, en el cual los ejecutores plantean que la calificación dada por ellos, correspondiente al nivel de “incipiente”, está referida al hecho que en el proyecto se propuso una investigación de punta, en el entendido que a nivel internacional no existe un conocimiento cierto sobre el problema planteado. A este respecto, los investigadores –con gran sentido autocrítico– afirman que aún no se logró resolver la pregunta central de la investigación, aun cuando se llevaron a cabo avances importantes en el tema; esta razón los lleva a considerar que el proyecto, tal y como fue propuesto, todavía se encuentra en una fase incipiente.

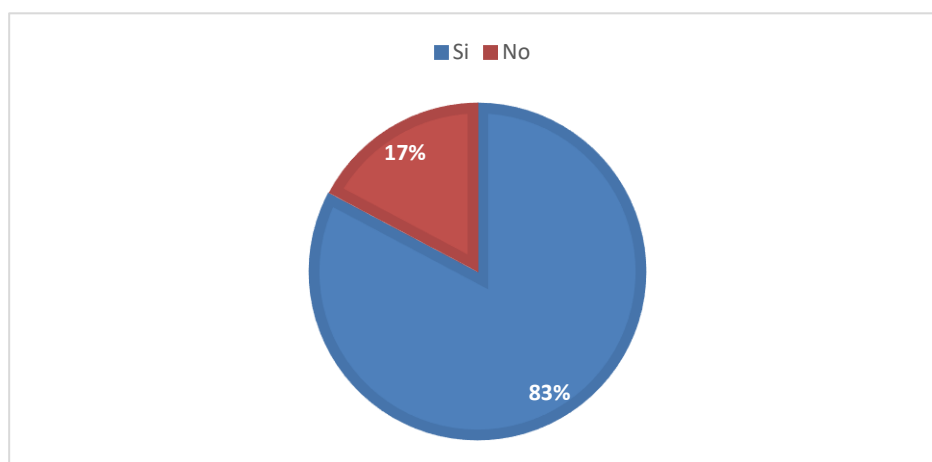
**Figura 5.25 – Etapa de desarrollo correspondiente a las tecnologías generadas en los proyectos, según la percepción de sus ejecutores.**



Fuente: Econometría Consultores

Adicionalmente, se les preguntó a los ejecutores de los proyectos si la tecnología generada en cada caso, requiere un mayor desarrollo. Como puede visualizarse en la Figura 5.26, el 83% de ellos (25 ejecutores) respondió que si es necesario generar un mayor desarrollo de la tecnología producida en su proyecto, mientras que el 17% (5 ejecutores) considera que no. Evidentemente, este dato resulta bastante consistente con lo señalado antes, en el sentido que apenas 4 ejecutores expresan que la tecnología generada corresponde a una etapa final de la investigación.

**Figura 5.26 – Opinión de los ejecutores de los proyectos sobre si la tecnología generada en ellos, requiere o no un mayor desarrollo.**



Fuente: Econometría Consultores

Por último, a manera de criterio comparativo de referencia sobre el grado de desarrollo de las tecnologías generadas, se estimó un indicador sustentado en la opinión de los beneficiarios de los proyectos sobre el grado de utilidad que ellos le atribuyen a las tecnologías generadas, en virtud de los proyectos ejecutados. Como puede observarse en el cuadro 5.12, este indicador alcanza la cifra de 70,7%.

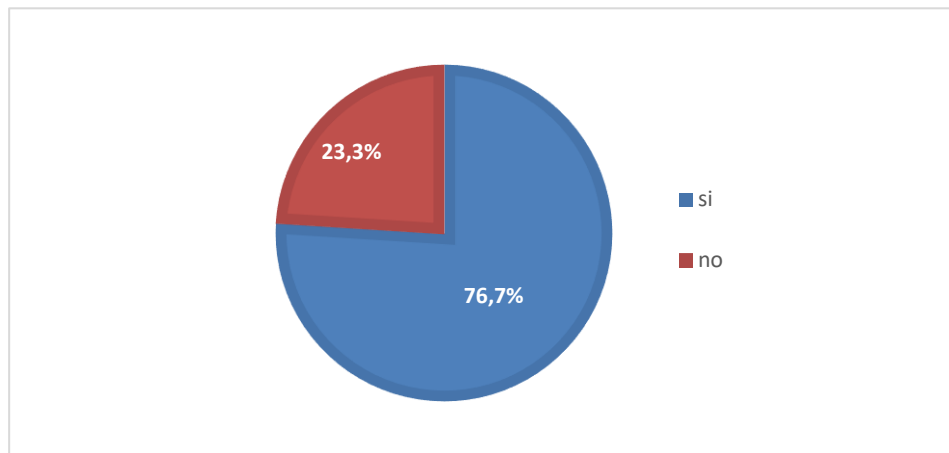
**Cuadro 5.12 – Grado de utilidad de las tecnologías generadas, según opinión de los beneficiarios de los proyectos (%).**

GRADO DE UTILIDAD DE LAS TECNOLOGÍAS GENERADAS						INDICADOR PROMEDIO DE UTILIDAD DE LA TECNOLOGÍA GENERADA (%)
PUNTAJE: (5 = Totalmente útil; 1 = Muy poco útil; 0 = No es útil)						
5	4	3	2	1	0	
<b>No. DE PROYECTOS = 30</b>						70,7
13	8	3	0	0	6	

Fuente: Econometría Consultores

Inicialmente, al indagarse sobre si las tecnologías generadas son útiles o no, veintitrés de los beneficiarios entrevistados (76,7%) de los beneficiarios consideran que sí son de utilidad en sus actividades productivas, mientras, que siete de ellos (23,3%) consideran que no (ver Figura 5.27).

**Figura 5.27 – Opinión de los beneficiarios de los proyectos sobre la utilidad de las tecnologías generadas en ellos.**



Fuente: Econometría Consultores

Posteriormente se les solicitó a los beneficiarios que respondieron afirmativamente a la pregunta anterior, que calificaran de 1 a 5 el grado o nivel de utilidad de las ofertas o productos tecnológicos generados en los proyectos, siendo 5 totalmente útil, y 1 muy poco útil. Trece de estos beneficiarios calificaron como totalmente útil el aporte tecnológico derivado de cada uno de sus proyectos, al asignarle un puntaje de 5/5; ocho de ellos le asignaron un puntaje de 4/5; mientras que tres calificaron con un puntaje de 3/5. El promedio ponderado de estas calificaciones es de 4.4, aunque cabe reiterar que este dato corresponde sólo a los 24 casos en los que los beneficiarios perciben como útiles las tecnologías generadas.

## Capítulo 6

### ESTIMACIÓN DEL NIVEL DE ÉXITO ALCANZADO EN LA EJECUCIÓN Y RESULTADOS DE LOS PROYECTOS

---

En este capítulo del informe de evaluación *expost* de resultados de la Convocatoria, se presenta un primer análisis sobre el nivel de éxito atribuible a los proyectos. De conformidad con la metodología de calificación propuesta, dicho análisis se sustenta en estimaciones realizadas por los ejecutores y beneficiarios de los proyectos, los secretarios técnicos de las cadenas agro-productivas relacionadas con tales proyectos, algunas de las personas responsables de la gestión de la Convocatoria en COLCIENCIAS y los consultores de ECONOMETRÍA vinculados al proceso de evaluación, mediante sus respuestas a las preguntas incluidas en las entrevistas realizadas en desarrollo de la consultoría de evaluación.

A continuación, en la sección 6.1, se hace una rápida descripción del procedimiento definido para la estimación de los casos de éxito; entre tanto, en la sección 6.2 se presentan y analizan los resultados de carácter global o agregado que arrojan los puntajes otorgados a los 30 proyectos; por último, en la sección 6.3, se presentan los resultados y análisis correspondientes a cada proyecto.

#### 6.1 METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN DE CASOS DE ÉXITO

Como se detalló en el “Anexo Metodológico del Producto 1” de la consultoría, para efecto de la precisión del procedimiento de determinación de casos de éxito, se diseñaron dos tablas de calificación y categorización, respectivamente. Esas tablas se alimentan de las respuestas dadas por los cinco tipos de actores entrevistados durante la consultoría, a las preguntas inherentes al logro de cierre de brecha tecnológica, y a la estimación del grado de éxito atribuible al cada uno de los proyectos.

En este sentido, en el Cuadro 6.1 se presenta la tabla de calificación de casos de éxito, que –en su encabezado– describe los puntajes asignados a las respuestas dadas por los diversos grupos de actores entrevistados, y se define un modo de clasificación o categorización de tales casos exitosos, a partir de las escalas de puntajes obtenidos por cada uno de los 30 proyectos evaluados.

**Cuadro 6.1 – Criterios de calificación de los proyectos para la definición de casos de éxito.**

CRITERIO	CALIFICACIÓN				
	EJECUTOR	BENEFICIARIO	COORDINADOR	COLCIENCIAS	ECONOMETRÍA
Puntaje por pregunta	1 a 5, en c/u de <u>preguntas 1 a 10.</u>	1 a 5, en c/u de <u>preguntas 1 a 10.</u>	En la <u>pregunta 11</u> : Sí estuvo vinculado al Proyecto = 50; NO estuvo vinculado, pero lo conoce = 35; NO lo conoce, pero sabe de su existencia = 25; NO lo conoce ni sabe de su existencia = 10.	En la <u>pregunta 12</u> : 5 a 25 En la <u>pregunta 13</u> : 5 a 25	En la <u>pregunta 12</u> : 5 a 25 En la <u>pregunta 13</u> : 5 a 25
<b>Puntaje máximo</b> por proyecto, según # de preguntas formuladas	5 x 10 = <b>50</b>	5 x 10 = <b>50</b>	1 x 50 = <b>50</b>	2 x 25 = <b>50</b>	2 x 25 = <b>50</b>
1. ¿Contribución al cierre de la brecha tecnológica planteada?			N.A.	N.A.	N.A.
2. ¿El resultado de la investigación se convirtió en una oferta tecnológica específica?			N.A.	N.A.	N.A.
3. ¿La oferta tecnológica específica, resolvió un problema productivo?			N.A.	N.A.	N.A.
4. ¿La oferta tecnológica fue entregada a los beneficiarios del proyecto?			N.A.	N.A.	N.A.
5. ¿La oferta tecnológica fue adoptada por los beneficiarios del proyecto?			N.A.	N.A.	N.A.
6. ¿En qué medida la oferta tecnológica generada, se encuentra disponible para ser empleada por la generalidad de los productores del territorio de influencia del proyecto?			N.A.	N.A.	N.A.
7. ¿En qué medida, la generalidad de los productores localizados en el territorio de influencia del proyecto está lista para incorporar la tecnología generada?			N.A.	N.A.	N.A.



CRITERIO	CALIFICACIÓN				
	EJECUTOR	BENEFICIARIO	COORDINADOR	COLCIENCIAS	ECONOMETRÍA
8. ¿En qué medida los productos obtenidos como resultado de la ejecución del proyecto incrementaron la productividad de la cadena productiva?			N.A.	N.A.	N.A.
9. ¿En qué medida los productos obtenidos como resultado de la ejecución del proyecto incrementaron la competitividad de la cadena productiva?			N.A.	N.A.	N.A.
10. ¿El proyecto fue un caso de éxito por haber favorecido inversiones en las cadenas para el aprovechamiento o acceso a mercados?			N.A.	N.A.	N.A.
11. ¿Grado de vinculación, o conocimiento, o referencia del proyecto?	N.A.	N.A.		N.A.	N.A.
12. ¿Este proyecto se puede considerar como un caso de éxito, por el grado de cumplimiento integral de los diversos componentes incluidos en la definición de cierre de brecha tecnológica?	N.A.	N.A.	N.A.		
13. ¿En qué medida se considera un proyecto exitoso, a partir de otras consideraciones o criterios específicos?	N.A.	N.A.	N.A.		

Fuente: Econometría Consultores (elaboración propia)

Una vez asignados los puntajes por proyecto, se abordó una definición del grado general de éxito de cada proyecto, a partir de los siguientes criterios: los que obtuvieron 175 ó más puntos, sobre el total posible de 250 (es decir, al menos un 70% del puntaje óptimo), se consideraron como casos de éxito “alto”; aquellos que lograron entre 101 y 174 puntos, sobre los 250 posibles (esto es, como mínimo un 40% del puntaje óptimo), se definieron como casos de éxito “medio”; y, finalmente, los que registraron un puntaje igual o inferior a 100 puntos, sobre los 250 (menos del 40% del puntaje óptimo), se denominaron casos de éxito “bajo” o “no exitosos”.

## 6.2 ANÁLISIS DEL RESULTADO GLOBAL DE ESTIMACIÓN DE CASOS DE ÉXITO

Inicialmente, se calculó un indicador agregado de la opinión de los cinco actores calificadoros ya mencionados, en torno al puntaje que –en función de la determinación de casos de éxito– ellos le asignaron a cada uno de los 30 proyectos. Como puede observarse en el Cuadro 6.2, el indicador construido arroja un dato de 65%, que refleja un nivel medio de desempeño de los proyectos, desde el punto de vista de su consideración, o no, como casos de éxito.

**Cuadro 6.2 – Indicador agregado de calificación otorgada para la determinación de casos de éxito, por ejecutores y beneficiarios de los proyectos, coordinadores y/o secretarios técnicos de cadenas agro-productivas del MADR, gestores de la Convocatoria 586/2012 en COLCIENCIAS, y consultores de ECONOMETRÍA a cargo de la evaluación expost de resultados de la Convocatoria (%).**

NIVEL DE ÉXITO GENERAL DEL CONJUNTO DE LOS 30 PROYECTOS (%)					INDICADOR AGREGADO (%)
EJECUTORES	BENEFICIARIOS	CADENAS MADR	COLCIENCIAS	ECONOMETRÍA	
75,3	69,7	47,9	70,6	61,7	65,0

Fuente: Econometría Consultores  
(Elaboración propia con base en entrevistas a los actores mencionados)

En términos generales, la calificación más alta fue otorgada por los propios ejecutores de los proyectos (75,3%), mientras que la más baja correspondió a los gestores de las cadenas agro-productivas en el MADR (47,9%). Esta situación parece lógica, si se considera que es natural que el ejecutor, como responsable básico del desarrollo del proyecto, tienda a auto-calificarse de forma más benigna; en ese mismo sentido, la baja calificación dada por los gestores de las cadenas productivas se explica, en gran medida, por su relativa poca vinculación o conocimiento de los proyectos y, también, porque merced a la alta rotación de personal en esos cargos, muchos de los actuales coordinadores o secretarios técnicos de las cadenas que calificaron los proyectos, están relativamente recién vinculados a esa función. Por su parte, las calificaciones dadas por COLCIENCIAS (70,6%), ECONOMETRÍA (61,7%) y los propios beneficiarios de los proyectos (69,7%) corresponden al rango medio de puntajes.

En el caso específico de los investigadores-ejecutores, las principales razones que ellos dan para sustentar el éxito de sus proyectos, son las siguientes: los potenciales aumentos que pueden lograrse en las productividades de las cadenas productivas, como efecto de lo logrado en los proyectos; la mitigación de impactos ambientales; la generación de nuevos

conocimientos, en lo que respecta a desarrollos y usos de nuevas tecnologías y métodos de producción; el aprovechamiento y/o adición de valor a materias primas e insumos que antes eran desechos; el favorecimiento potencial de acceso a nuevos mercados; y, finalmente, también se resalta como factor de éxito la vinculación y el fortalecimiento de nexos entre actores de las cadenas productivas y los de la academia. Entre tanto, la opinión de los beneficiarios-contrapartes de los proyectos, sobre el éxito de los mismos se suele apoyar principalmente en argumentos relacionados con la solución de problemas productivos, las mejoras en esos procesos productivos, y el aumento en la calidad de los productos, todo lo cual es valorado en función de su repercusión en los incrementos de productividad y competitividad de sus procesos productivos.

En términos generales, podría afirmarse que los puntos de coincidencia más frecuentes, entre ejecutores y beneficiarios, para la determinación de un proyecto como exitoso, son la generación de conocimiento, las repercusiones sobre posibles incrementos en las productividades de los procesos productivos, y la articulación lograda entre actores de las cadenas productivas con la academia. Por su parte, las limitaciones o restricciones más comúnmente invocadas para argumentar que un proyecto no es exitoso son aquellas que determinan la no adopción masiva de las ofertas tecnológicas generadas, por restricciones en los procesos de transferencia tecnológica y acompañamiento a la actividad productiva, y la falta de cumplimiento u obtención de algunos de los objetivos, resultados y/o efectos inicialmente planteados en el diseño de los proyectos.

### 6.3 ANÁLISIS DEL RESULTADO DE ESTIMACIÓN DE CASOS DE ÉXITO POR PROYECTO

En síntesis, como resultado de la calificación que, sobre el grado de éxito de los proyectos, fue otorgada inicialmente tanto por sus ejecutores y beneficiarios, y posteriormente por otros actores indirectamente relacionados con los mismos (coordinadores y/o secretarios técnicos de las organizaciones de cadenas agro-productivas del MADR, personas vinculadas a la gestión de la Convocatoria en COLCIENCIAS, y consultores de ECONOMETRÍA que participaron en la presente evaluación), se estableció que –según los criterios adoptados para la determinación de casos de éxito– 10 de los 30 proyectos (33%) pueden considerarse como tales. Otros 17 proyectos (57%) corresponden a un grado de éxito “medio”, es decir que si bien no se catalogan como casos exitosos, tampoco se trata de casos de fracaso. Por último, hay 3 proyectos (10%) que, por distintas razones, alcanzaron un puntaje igual o inferior al 40% (100/250 puntos), por lo cual se les asume como casos en los cuales el resultado no fue satisfactorio (ver Cuadro 6.3).

Los casos más exitosos, que inclusive alcanzan un puntaje superior al 80% (200/250 puntos) corresponden a los siguientes proyectos:

- i) “Diseño y construcción de una central comunitaria para el beneficio húmedo de café utilizando tecnología que no contamina las fuentes de agua” (88%), ejecutado por CENICAFÉ.
- ii) “Desarrollo de un modelo productivo de bebidas fermentadas de miel como estrategia para generar valor en el ámbito característico de la apicultura en Colombia” (85%), que estuvo a cargo de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.
- iii) “Evaluación de la caseína presentes en la leche de vaca valorando el contenido de algunos aminoácidos y su rendimiento en la elaboración de un queso fresco y aprovechamiento de este en la elaboración de un queso fundido” (80%), desarrollado por la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

Por otra parte, los tres proyectos identificados como menos exitosos (con puntajes del 40%, o menos) y cuyos resultados no fueron satisfactorios, fueron:

- i) “Cierre de brechas tecnológicas para el sistema portátil de preservado industrial por desplazamiento de savia de la guadua rolliza” (37%), ejecutado por la Universidad Javeriana, sede Cali, en el cual, a raíz de un impase laboral con el investigador principal, y dificultades registradas en el mejoramiento del diseño del prototipo de equipo para el tratamiento con sales hidrosolubles de la guadua para protegerla contra hongos e insectos, el proyecto no resultó exitoso.
- ii) “Factores dietarios y animales asociados a la concentración de calcio iónico y la estabilidad proteica de la leche” (39%), que estuvo a cargo de la Universidad Nacional, sede Bogotá, en el cual los propios ejecutores consideran, con objetividad, que los resultados del proyecto no se tradujeron en un producto tecnológico específico, puesto que se abordó una investigación más bien de carácter básico, que intentaba determinar posibles causas y tratamientos de problemas inherentes a la estabilidad proteica de la leche, que todavía no se pudieron determinar con exactitud y que, por ello, no se pudo resolver la pregunta central de la investigación.
- iii) “Optimización de estrategias de siembra de materiales forestales con el uso de sustratos bio-transformados enriquecidos con microorganismos benéficos” (40%), desarrollado por la Universidad Javeriana, sede Bogotá; en este caso, por un lado, el propio ejecutor de forma auto-crítica, otorgó algunas calificaciones bajas; y, por otro, el proceso seguido y los resultados obtenidos, si bien se ajustan al diseño del proyecto, no correspondieron suficientemente a las expectativas de sus beneficiarios.

**Cuadro 6.3 – Calificación y definición del grado general de éxito de cada uno de los proyectos.**

NO.	PROYECTO NOMBRE	CALIFICACIÓN PUNTAJE TOTAL	GRADO DE ÉXITO		
			ALTO (= Ó > 175)	MEDIO (101 A 174)	BAJO (= Ó < 100)
1	Desarrollo de un modelo productivo de bebidas fermentadas de miel como estrategia para generar valor en el ámbito característico de la apicultura en Colombia.	213	X		
2	Desarrollo de bioinoculantes bacterianos para el control de la enfermedad del añublo de la panícula del arroz y pudrición.	183	X		
3	Factores dietarios y animales asociados a la concentración de calcio iónico y la estabilidad proteica de la leche.	97			X
4	Caracterización microbiológica y desarrollo de un protocolo de tratamiento y control de la mastitis bovina en la Sabana de Bogotá.	174		X	
5	Uso de biomoléculas en películas comestibles y desarrollo de nuevos productos para la generación de valor y competitividad para la cadena acuícola.	168		X	
6	Lisímetro de pesada en campo como herramienta de ayuda en la toma de decisiones para aplicación de fertirriego en el cultivo de clavel.	164		X	
7	Manejo integrado del sistema de cultivo de cucha xenocara: validación de la metodología para la producción a escala comercial.	146		X	
8	Obtención de un pellet extruido a escala piloto, como alternativa para el aprovechamiento de los subproductos de la actividad piscícola y el fortalecimiento de la capacidad productiva de los piscicultores.	136		X	
9	Aplicación de tecnologías para la transformación de sistemas ganaderos de carne en el departamento del Cauca.	164		X	
10	Evaluación de la caseína presentes en la leche de vaca valorando el contenido de algunos aminoácidos y su rendimiento en la elaboración de un queso fresco y aprovechamiento de este en la elaboración de un queso fundido.	201	X		
11	Parametrización cualitativa y cuantitativa de la calidad en la producción de carne ovina de raza criolla en términos de la edad y del peso al sacrificio.	188	X		
12	Estandarización del proceso de elaboración de queso costeño a partir de la implementación y optimización de la operación de pasteurización.	152		X	
13	Fortalecimiento del vínculo de cooperación entre la cadena productiva de las abejas y la apicultura y la cadena de los frutales mediante la construcción de un modelo de servicios ecosistémicos, a partir de la polinización en cultivos comerciales con potencial exportador de uchuva ( <i>physalis peruviana</i> ), mora ( <i>rubusglaucus</i> ) y tomate( <i>solanum copersicum</i> ) en Cundinamarca.	173		X	
14	Diseño de un plan integral para reducir la prevalencia de <i>Salmonella</i> spp. y <i>Listeria monocytogenes</i> en plantas de beneficio, desposte y puntos de venta en la cadena cárnica porcina.	199	X		
15	Optimización de estrategias de siembra de materiales forestales con el uso de sustratos biotransformados enriquecidos con microorganismos benéficos.	100			X

NO.	PROYECTO NOMBRE	CALIFICACIÓN PUNTAJE TOTAL	GRADO DE ÉXITO		
			ALTO (= $\bar{O} > 175$ )	MEDIO (101 A 174)	BAJO (= $\bar{O} < 100$ )
16	Pruebas de eficacia para evaluación de un biofertilizante y un biopesticida en cultivos de Musa AAA en campo.	157		X	
17	Cierre de brechas tecnológicas para el sistema portátil de preservado industrial por desplazamiento de savia de la guadua rolliza.	92			X
18	Diseño de una central de empaques para panela en sus diferentes presentaciones, bajo la reglamentación vigente y estandarización de procesos.	173		X	
19	Delimitación y establecimiento de áreas potenciales libres o de baja prevalencia de plagas cuarentenarias de Aguacate Hass en el Oriente de Antioquia y Norte del Tolima. Medidas para la mitigación de riesgos para acceder a nuevos mercados.	185	X		
20	Desarrollo de herramientas silvícolas para el manejo de plantaciones forestales comerciales en Colombia.	179	X		
21	Consolidación de la estrategia de mejoramiento genético de la especie Eucalyptus Pellita F. Muell, para el establecimiento de una fuente de suministro de material clonal de alta calidad en la región de la Orinoquia colombiana.	189	X		
22	Desarrollo de un kit de diagnóstico rápido utilizando tecnología de amplificación enzimática de corte para certificación de semilla de yuca libre de la enfermedad del Cuero de Sapo.	168		X	
23	Diseño y construcción de una central comunitaria para el beneficio húmedo de café utilizando tecnología que no contamina las fuentes de agua.	221	X		
24	Determinar el origen y las posibles causas de contaminación con cadmio y su distribución en seis (6) municipios productores de cacao (Theobroma Cacao L.) del departamento de Santander.	180	X		
25	Ajuste de la metodología y transferencia tecnológica de un prototipo de película biodegradable a partir de almidón de yuca.	130		X	
26	Consolidación de la oferta tecnológica de un prototipo de empaque semirrígido biodegradable a partir de harina de yuca y fibra de fique	137		X	
27	Aumento de la productividad en un cultivo masivo de alimento vivo como pilar de la aricultura de especies marinas.	147		X	
28	Evaluación técnica y económica de la producción comercial de una fórmula alimenticia para camarón de cultivo con inclusión de proteína vegetal.	154		X	
29	Validación a escala de parcela semi-comercial de la metodología desarrollada para el manejo de la pudrición del cogollo en Palma de Aceite mediante la utilización de inductores de resistencia.	135		X	
30	Utilización de la escala fenológica BBCH del híbrido inter-específico OxG de Palma de Aceite para la estandarización del momento adecuado de cosecha de acuerdo con criterios de contenido y calidad de aceite en la zona de Tumaco, Nariño.	173		X	
<b>PROMEDIOS Y TOTALES</b>			<b>10</b>	<b>17</b>	<b>3</b>

Fuente: Econometría Consultores (elaboración propia)

## Capítulo 7

### PERCEPCIÓN SOBRE LA GESTIÓN DE LA CONVOCATORIA Y LOS PROYECTOS

En este capítulo se presenta un análisis de la percepción de los entrevistados en desarrollo de la presente evaluación, sobre la gestión de los proyectos ejecutados en virtud de la Convocatoria 586/2012.

#### 7.1 CLARIDAD EN LA DEFINICIÓN Y APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PROYECTOS EN LA CONVOCATORIA

Inicialmente, se calculó un indicador agregado de la opinión de los ejecutores y beneficiarios de los proyectos, en torno a la claridad que ellos le atribuyen a la definición y aplicación de los criterios empleados por COLCIENCIAS para la selección de los proyectos a ser co-financiados. Como puede observarse en el Cuadro 7.1, el indicador construido arroja un dato de 83,5%, que refleja un cierto nivel de desconocimiento de los actores directamente vinculados a los proyectos (sobre todo de los beneficiarios), en relación con los criterios planteados para la escogencia de los proyectos en el proceso de la Convocatoria. En efecto, 5 de los ejecutores y 8 de los beneficiarios –de los 30 entrevistados en cada caso– calificaron con tres puntos o menos, sobre cinco, o no respondieron la pregunta sobre la claridad que, según su opinión, hubo en la definición de los criterios en mención.

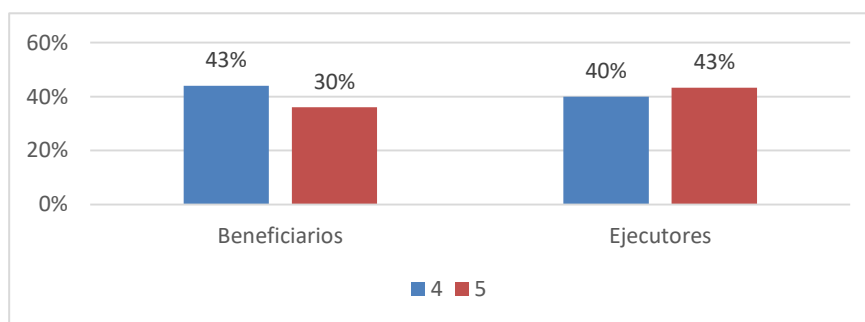
**Cuadro 7.1 – Indicador agregado de percepción de ejecutores y beneficiarios de los proyectos, sobre claridad en la definición de criterios para selección de proyectos en la Convocatoria (%).**

ACTORES	GRADO DE PERCEPCIÓN SOBRE CLARIDAD DE CRITERIOS (5 = Total Claridad; 1 = Ninguna Claridad)						INDICADOR PROMEDIO (%)
	5	4	3	2	1	NS/NR	
No. DE EJECUTORES	13	12	4	0	0	1	83,5
No. DE BENEFICIARIOS	9	13	3	1	1	3	

Fuente: Econometría Consultores  
 (Elaboración propia con base en entrevistas a ejecutores y beneficiarios de proyectos)

De todas maneras, conforme lo refleja la Figura 7.1, el 83% de los ejecutores y el 73% de los beneficiarios manifiestan que tuvieron un alto grado de claridad con respecto a esos criterios. En el caso de los ejecutores, ellos son particularmente explícitos en resaltar la claridad de los términos de referencia de la Convocatoria (recursos, tiempo, parámetros, entre otros); no obstante, son recurrentes los comentarios sobre la necesidad de hacer una mejor definición para la priorización de los proyectos a seleccionar, en la formulación de los pliegos. Al respecto, también surgen sugerencias tales como: i) focalización de la convocatoria, orientada a una mayor priorización de cadenas, ya sea, por ejemplo, por la competitividad del tipo de productos asociados o por su productividad<sup>7</sup>; ii) priorización de proyectos por avance, es decir, que sean investigaciones con un desarrollo previo significativo, de tal manera que puedan concretarse rápidamente en una oferta tecnológica específica; iii) diferenciación entre tipos de ejecutores, sobre todo entre universidades grandes y pequeñas, y/o centros de investigación regionales con menos capacidades, principalmente de financiación; iv) puntuación adicional a regiones y/o proyectos que tengan mayor vínculo o relación con la solución de problemas inherentes al postconflicto.

**Figura 7.1 - Calificación de la claridad en la definición y aplicación de los criterios de selección de proyectos en la Convocatoria**



Fuente: Econometría Consultores

(Elaboración propia con base en entrevistas a ejecutores y beneficiarios de proyectos)

Por su parte, la mayoría de los beneficiarios también expresan que hubo claridad suficiente en cuanto a los criterios de referencia de la Convocatoria. Sin embargo, algunos afirman que no estuvieron suficientemente informados, por lo que su conocimiento de los pliegos y del posterior documento de diseño del proyecto, dependió exclusivamente de lo que les transmitieron los ejecutores. Un punto clave que mencionan algunos beneficiarios es el de la inclusión de la agroindustria e industria en convocatorias de este tipo, a fin de lograr un

<sup>7</sup> Aunque no son muchos, algunos beneficiarios recomendaron igualmente la importancia de priorizar los sectores a los que se dirige este tipo de convocatorias.



mayor impacto en los procesos productivos; en este sentido, plantean que se requiere un mayor grado de aterrizaje en las investigaciones, de forma que pueda responderse efectivamente a las prioridades de desarrollo tecnológico de las empresas transformadoras de materias primas agropecuarias. Así mismo, en algunas otras entrevistas, se formularon observaciones referentes a la necesidad de aumentar la cantidad de recursos de financiación de los proyectos y de conceder mayores plazos para la ejecución de las investigaciones.

## 7.2 ARTICULACIÓN DE LOS PROYECTOS CON OTRAS INTERVENCIONES (PROGRAMAS Y PROYECTOS RELACIONADOS)

Con respecto al grado de articulación obtenido entre el proyecto y otras iniciativas similares o relacionadas, se estimó un indicador con base en un promedio ponderado de los datos suministrados por los ejecutores y beneficiarios de los proyectos, en las entrevistas realizadas con ellos en desarrollo de la presente evaluación. Como se evidencia en el Cuadro 7.2, este indicador genera una cifra de 74,8% que –si, además, se considera que otros cuatro actores no respondieron la pregunta– puede catalogarse de relativamente baja.

**Cuadro 7.2 – Indicador agregado del nivel de articulación de los proyectos con intervenciones similares o relacionadas, en opinión de ejecutores y beneficiarios de los proyectos (%).**

ACTORES	NIVEL DE ARTICULACIÓN DEL PROYECTO CON OTROS PROGRAMAS Y PROYECTOS RELACIONADOS (5 = Muy Alto; 1 = Ninguno)						INDICADOR PROMEDIO (%)
	5	4	3	2	1	NS/NR	
	No. DE EJECUTORES	5	11	5	3	2	
No. DE BENEFICIARIOS	8	10	4	4	2	2	

Fuente: Econometría Consultores

(Elaboración propia con base en entrevistas a ejecutores y beneficiarios de proyectos)

Como es posible visualizar en la Figura 7.2, aunque para una buena parte de los ejecutores (53%) y beneficiarios (60%), el nivel de articulación logrado con otras intervenciones similares o relacionadas fue alto, también debe anotarse que casi otra mitad de los actores consultados, otorgan calificaciones de regular hacia abajo.

En el primer caso, las opiniones se explican por relaciones puntuales que se lograron en el desarrollo de ciertos proyectos; por ejemplo, el de “Caracterización microbiológica y desarrollo de un protocolo de tratamiento y control de la mastitis bovina en la sabana de Bogotá”, cuyo ejecutor resalta las interacciones logradas con el Consejo Nacional Lácteo en

torno a la ejecución de la agenda de investigación; o el de “Parametrización cualitativa y cuantitativa de la calidad en la producción de carne ovina de raza criolla en términos de la edad y del peso al sacrificio”, cuyo investigador señala que se logró tener una buena vinculación con las actividades e institucionalidad de fomento en la región. Otro ejemplo es el del proyecto “Diseño de una central de empaques para panela en sus diferentes presentaciones, bajo la reglamentación vigente y estandarización de procesos”, para el cual su ejecutor expresó también un alto grado de articulación con los responsables de las políticas sectoriales nacionales. En el caso del proyecto “Desarrollo de bioinoculantes bacterianos para el control de la enfermedad del anublo de la panícula del arroz y pudrición”, el propio beneficiario resalta una buena articulación entre la política pública y la empresa privada.

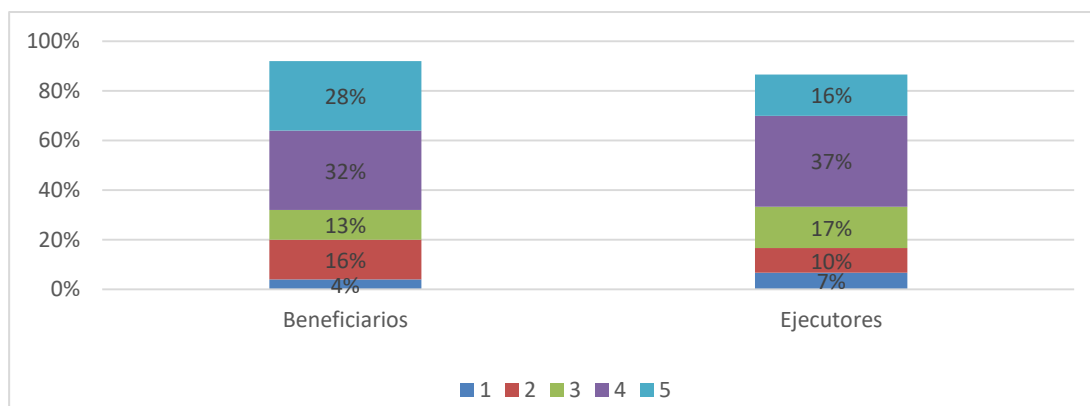
Las calificaciones altas también se sustentan en casos de proyectos que, luego de finalizados, lograron continuidad en los procesos de investigación (además de otros estudios que derivaron de los mismos, como tesis o trabajos de grado). Por ejemplo, en el caso del proyecto “Aplicación de tecnologías para la transformación de sistemas ganaderos de carne en el departamento del Cauca”, su ejecutor menciona que actualmente se están desarrollando cinco proyectos que abarcan las áreas de producción de forrajes; manejo integral de los recursos suelo y agua en la ganadería; manejo ambiental de la producción forrajera; y análisis de la cadena de valor en los sistemas ganaderos de carne de la región. Estos proyectos son financiados por el Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías (SGR), ejecutados por la Gobernación del Cauca y operados por la Universidad del Cauca. Otro caso similar es el del proyecto “Desarrollo de un kit de diagnóstico rápido utilizando tecnología de amplificación enzimática de corte para certificación de semilla de yuca libre de la enfermedad del cuero de sapo”, para el cual, con base en recursos del SGR, se logró en el año 2014 la aprobación del proyecto titulado: "Desarrollo de tecnologías innovadoras para el manejo integrado de plagas y enfermedades de plátano y banano en el Valle del Cauca", el cual fue solicitado por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

Igualmente, también se resaltan las relaciones con otros sectores, principalmente con la academia y centros de investigación. Así, por ejemplo, en el marco del proyecto “Desarrollo productivo de bebidas fermentadas de miel como estrategia para generar valor en el ámbito característico de la apicultura en Colombia” se establecieron vínculos con la Universidad Nacional Agraria La Molina, la Universidad de Sevilla, otros grupos y departamentos de la misma Universidad Nacional, empresas fabricantes de equipos para alimentos y la relación estudiantes–campesinos se mantiene fuerte, aun después de cerrado el proyecto. En el desarrollo del proyecto “Factores dietarios y animales asociados a la concentración de Ca

iónico y la estabilidad proteica de la leche” se establecieron relaciones con la Universidad de Santiago de Compostella, la Universidad de Caldas y también con varios productores proveedores de leche de la empresa cooperativa COLANTA.

Así mismo, de manera particular se registran experiencias de apoyos directos, financieros o en especie, de parte de gobernaciones departamentales y el SENA; en el primer aspecto, es el caso del proyecto “Diseño y construcción de una central comunitaria para el beneficio húmedo del café utilizando tecnología que no contamina las fuentes de agua”, en el que además de la contribución lograda por la organización campesina beneficiaria con la Gobernación de Risaralda, también se obtuvo un apoyo específico de la Universidad de Risaralda, con la que se firmó un convenio de cooperación. En el segundo aspecto, cabe destacar el caso similar del proyecto “Delimitación y establecimiento de áreas potenciales libres o de baja prevalencia de plagas cuarentenarias de aguacate hass en el oriente de Antioquia y norte de Tolima: medidas para la mitigación de riesgos para acceder a mercados internacionales”, en el que logró una articulación importante con el SENA, regional Rionegro, en el manejo de sistemas de información.

**Figura 7.2 - Calificación de la articulación de los proyectos de con otros programas y proyectos<sup>8</sup>**



Fuente: Econometría Consultores

(Elaboración propia con base en entrevistas a ejecutores y beneficiarios de proyectos)

Ahora bien, en aquellos casos en que se considera que el nivel de articulación fue regular (17% de los ejecutores y 13% de los beneficiarios), aunque sí se reconocen articulaciones con otros proyectos internos, y en la mayoría de ocasiones se mencionan los proyectos precedentes del MADR, falta mayor vinculación con la oferta programática. Eso se

<sup>8</sup> La sumatoria no es 100% debido a que, en el caso de ejecutores, el 13% no respondió o no sabe; mientras tanto, en el caso de los beneficiarios, el 7% tampoco sabe o responde.

evidencia también por algunas respuestas de los entrevistados (tanto ejecutores como beneficiarios), quienes tienden a contestar sobre articulación entre ellos, al preguntarse por articulación con otros proyectos y programas.

Igualmente, es pertinente anotar que hay un porcentaje no despreciable de ejecutores (17%) y de beneficiarios (20%) que considera que el nivel de articulación fue bajo o muy bajo, e inclusive que se registra el caso de 4 ejecutores y 2 beneficiarios que no respondieron esta pregunta. Algunas de las respuestas asociadas a una baja calificación se justifican, por ejemplo, en que aún hace falta “que los resultados de éste y otros proyectos similares, sean conocidos e incorporados en diversos programas y proyectos de fomento”; de otra parte, uno de los beneficiarios “considera muy importante que a estos procesos se vinculen otras instituciones, sobre todo las de fomento empresarial y apoyo financiero”.

### 7.3 DESARROLLO DE ARTICULACIONES O ALIANZAS ENTRE ACTORES VINCULADOS A LOS PROYECTOS

En relación con el nivel de articulación logrado entre los actores vinculados directamente al desarrollo de los proyectos (ejecutores y beneficiarios), se determinó un indicador combinado, a partir de los puntajes asignados sobre el particular por dichos actores. Tal indicador se traduce en dato equivalente a 86,3% (ver Cuadro 7.3).

**Cuadro 7.3 – Indicador agregado del nivel de articulación de los actores ligados directamente al desarrollo de los proyectos, según opinión de sus propios ejecutores y beneficiarios (%).**

ACTORES	NIVEL DE ARTICULACIÓN LOGRADO ENTRE EJECUTORES Y BENEFICIARIOS DE LOS PROYECTOS (5 = Muy Alto; 1 = Muy Bajo)						INDICADOR PROMEDIO (%)
	5	4	3	2	1	NS/NR	
<b>No. DE EJECUTORES</b>	14	13	3	0	0	0	86,3
<b>No. DE BENEFICIARIOS</b>	14	11	4	1	0	0	

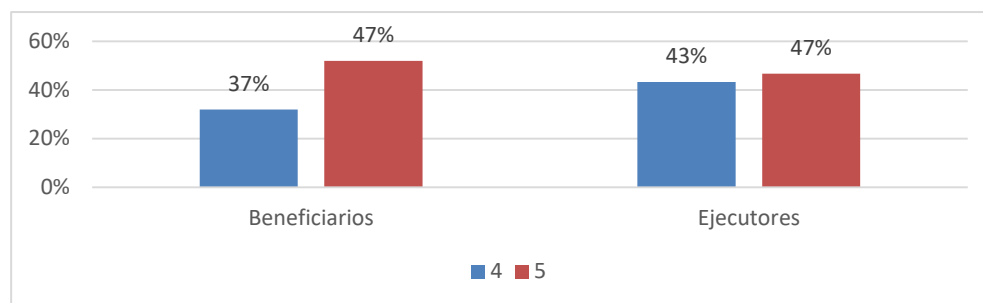
Fuente: Econometría Consultores

(Elaboración propia con base en entrevistas a ejecutores y beneficiarios de proyectos)

Evidentemente, en este asunto existe un mayor grado de coincidencia en las percepciones de ambos tipos de actores, la gran mayoría de los cuales está de acuerdo en que se alcanzó un buen nivel de articulación entre ellos, durante el proceso de desarrollo de los proyectos. Como puede verse claramente en la Figura 7.3, la articulación entre actores vinculados al proyecto es algo altamente valorado, tanto entre ejecutores como entre beneficiarios; por

un lado, el 90% de los ejecutores considera esa articulación alta o muy alta, y el 83% de los beneficiarios coincide con esta apreciación.

**Figura 7.3 - Calificación de la articulación entre los actores vinculados directamente al desarrollo de los proyectos**



Fuente: Econometría Consultores

(Elaboración propia con base en entrevistas a ejecutores y beneficiarios de proyectos)

Adicionalmente, tanto los demás ejecutores (10%) como beneficiarios (16%), consideran que la articulación estuvo en un nivel intermedio; esto indica que, en términos generales, las alianzas entre actores a cargo de los proyectos se pueden considerar exitosas. A manera de ejemplo, a continuación se citan textualmente algunas de las afirmaciones que sustentan respuestas ligadas a altos puntajes al fortalecimiento de la alianza ejecutor-beneficiario:

*“Fue una relación fluida y participativa, sobre todo con los productores organizados en ASOPACON”*: ejecutor del proyecto “Parametrización cualitativa y cuantitativa de la calidad en la producción de carne ovina de raza criolla en términos de la edad y del peso al sacrificio”

*“Aliados clave fueron la Cooperativa de Cafeteros de Risaralda, que es quien comercializa el café desde la Federación y también el Comité de Cafeteros de Risaralda”*: ejecutor del proyecto “Diseño y construcción de una central comunitaria para el beneficio húmedo del café utilizando tecnología que no contamina las fuentes de agua”

*“[El nivel de articulación es] alto por la forma en que se incorporó la tecnología con los productores”*: beneficiario proyecto “Evaluación técnica y económica de la producción comercial de una fórmula alimenticia para camarón de cultivo con inclusión de proteína vegetal.”

## 7.4 GESTIÓN DE RECURSOS DE LOS PROYECTOS

Se calculó un indicador agregado de la opinión de los ejecutores y beneficiarios de los proyectos, en torno a la gestión de los recursos presupuestales de los proyectos. Como está

registrado en el Cuadro 7.4, el indicador establecido arroja un dato de 87,6%, que refleja una percepción muy positiva sobre este asunto, por ambos grupos de actores.

**Cuadro 7.4 – Indicador agregado de percepción de ejecutores y beneficiarios, sobre la gestión de los recursos presupuestales de sus proyectos (%).**

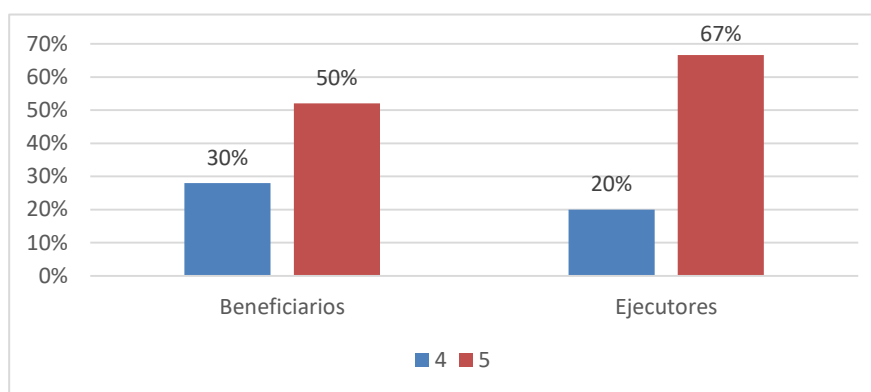
ACTORES	GRADO DE PERCEPCIÓN SOBRE GESTIÓN DE LOS RECURSOS PRESUPUESTALES DE LOS PROYECTOS (5 = Excelente; 1 = Pésima)						INDICADOR PROMEDIO (%)
	5	4	3	2	1	NS/NR	
No. DE EJECUTORES	20	6	1	1	1	1	87,6
No. DE BENEFICIARIOS	15	9	3	2	0	1	

Fuente: Econometría Consultores

(Elaboración propia con base en entrevistas a ejecutores y beneficiarios de proyectos)

Resulta evidente que, en cuanto a la gestión de los recursos presupuestales de los proyectos, la percepción de ejecutores y beneficiarios es muy coincidente, en cuanto que la mayoría la considera excelente; ahora bien, los ejecutores son más generosos con esta calificación que los beneficiarios. Según puede observarse en la Figura 7.4, adicionalmente, que con los porcentajes de las calificaciones en cuatro, tanto ejecutores como beneficiarios consideran, en más de 80%, que el desempeño en la gestión fue positivo,

**Figura 7.4 - Calificación de la gestión de los recursos presupuestales de los proyectos**



Fuente: Econometría Consultores

(Elaboración propia con base en entrevistas a ejecutores y beneficiarios de proyectos)

Por otra parte en los casos restantes, donde se califica con un nivel intermedio la gestión de recursos, ejecutores y beneficiarios registran un mayor nivel de discrepancia: mientras el

12% de estos últimos otorga esta calificación “regular”, en contraste sólo el 3% de los ejecutores asigna este nivel de calificación.

Lo anterior coincide con los hallazgos de los reportes financieros; la mayoría no reporta novedades, excepto por algunos que, en menor o mayor medida, registraron inconvenientes; es el caso de los siguientes cuatro proyectos:

- i) “Desarrollo productivo de bebidas fermentadas de miel como estrategia para generar valor en el ámbito característico de la apicultura en Colombia”, caso en el cual se evidencia un porcentaje de los recursos que no logró ser ejecutado, por lo que contiene una emisión de compromiso de pago por el rubro del libro que estaba en edición y corrección de estilo; y el proyecto “Desarrollo de bioinoculantes bacterianos para el control de la enfermedad del añublo bacteriano de la panícula del arroz y pudrición bacteriana del grano”, para el cual la ejecución financiera se llevó a cabo adecuadamente, a pesar de las limitaciones inherentes a la vigencia de la ley de garantías que afectó la contratación y, por tanto, retrasó algunos procesos.
- ii) “Manejo integrado del sistema de cultivo de cucha xenocara: validación de la metodología para la producción a escala comercial”. En este proyecto se presentaron dificultades desde el comienzo, debido a que el desembolso del dinero se recibió en periodo de vacaciones, así que la autorización para el inicio de la ejecución presupuestal se demoró; además, tuvieron problemas con una profesora, lo que detuvo los procesos de contratación, coincidió con un paro en la universidad y, además, algunos contratos quedaron mal hechos por lo que fue necesario anularlos; aun así, se considera que la ejecución administrativa fue adecuada. Otro caso es el proyecto “Fortalecimiento del vínculo de cooperación entre la cadena productiva de las abejas y la apicultura y la cadena de los frutales mediante la construcción de un modelo de servicios ecosistémicos, a partir de la polinización en cultivos comerciales con potencial exportador de Uchuva, Mora y Tomate en Cundinamarca”, para el cual no fue posible ejecutar el 100% de la cofinanciación; sólo se logró ejecutar el 70% del total porque la dirección de investigación de la universidad de Cundinamarca no pudo iniciar el proceso administrativo y financiero para la realización de viajes y productos de transferencia de conocimiento. Este tipo de situaciones sugiere que es muy importante tener en cuenta los cierres fiscales de año, apertura presupuestal e incorporación de recursos de balance como medidas correctivas.
- iii) “Diseño y construcción de una central comunitaria para el beneficio húmedo del café utilizando tecnología que no contamina las fuentes de agua”, proyecto en el cual se

reportó una demora en los trámites del crédito para la construcción de la obra para instalar los equipos, pues a finales de 2013 no se habían conseguido los recursos; sin embargo, esto se logró en el año 2015.

- iv) “Utilización de la escala fenológica BBCH del híbrido inter-específico OxG de palma de aceite para la estandarización del momento adecuado de cosecha de acuerdo con criterios de contenido y calidad de aceite en la zona de Tumaco, Nariño”. El ejecutor de este proyecto, CENIPALMA, tuvo que devolver 32 millones de pesos porque COLCIENCIAS no aceptó la adquisición de un equipo de características distintas al que se había planteado en el proyecto diseñado originalmente. Aunque esa no aceptación del cambio fue extemporánea –puesto que en un primer informe el investigador ya lo había reportado y justificado, sin que fuera objetado por COLCIENCIAS– en el momento de la liquidación del contrato respectivo se le exigió al ejecutor la devolución de tales recursos. El punto fue que se compró un equipo cuyas características específicas, aunque equivalentes y aún más modernas y funcionales, no eran exactamente las estipuladas originalmente en el documento de formulación del proyecto.

## 7.5 MONITOREO, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS

Con referencia a las labores de supervisión al desarrollo de los proyectos, realizadas por COLCIENCIAS, se indagó con ejecutores y beneficiarios su opinión sobre la calidad y el aporte del trabajo realizado por las personas a cargo de los procesos de monitoreo, seguimiento y evaluación.

En este sentido, se construyó un indicador con base en un promedio ponderado de los puntajes otorgados por ambos tipos de actores, durante el momento final de las entrevistas realizadas con ellos en la presente evaluación. Como se puede apreciar en el Cuadro 7.5, este indicador arroja un guarismo de 72,3%, que es relativamente bajo y refleja cierta disconformidad con el trabajo realizado por los supervisores de los proyectos.



**Cuadro 7.5 – Indicador agregado de la calidad y el aporte de los procesos de monitoreo, seguimiento y evaluación de los proyectos, en opinión de sus ejecutores y beneficiarios (%).**

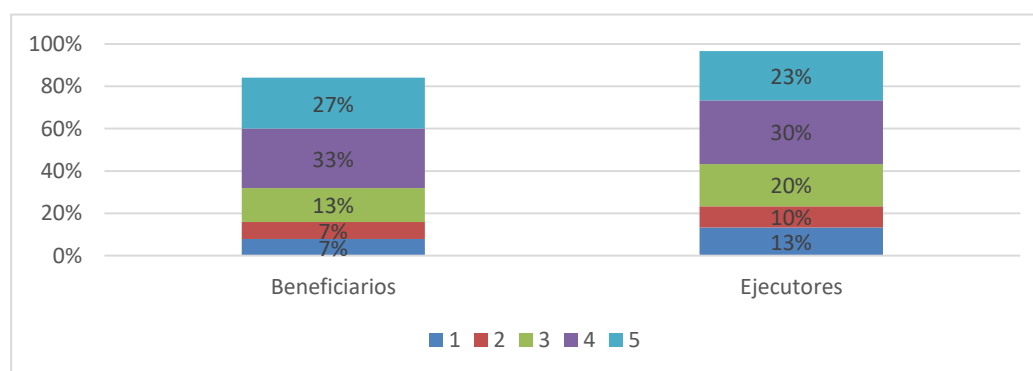
PROCESOS	ACTORES	NIVELES DE CALIDAD Y APORTE DE LOS PROCESOS DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS (5 = Muy Altos; 1 = Muy Bajos)							INDICADOR PROMEDIO (%)
		5	4	3	2	1	NS/NR	TOTAL	
		<b>MONITOREO Y SEGUIMIENTO</b>	No. DE EJECUTORES	7	9	6	3	4	
	No. DE BENEFICIARIOS	8	10	4	2	2	4	30	75,4
<b>EVALUACIÓN</b>	No. DE EJECUTORES	7	11	6	3	2	1	30	72,4
	No. DE BENEFICIARIOS	7	6	6	3	1	7	30	73,0
<b>PROMEDIO PONDERADO (por # respuestas)</b>		7,2	9,1	5,5	2,8	2,3	3,0	30	72,3

Fuente: Econometría Consultores

(Elaboración propia con base en entrevistas a ejecutores y beneficiarios de proyectos)

En términos generales –como lo sugieren los datos de este cuadro y las Figuras 7.5 y 7.6– se considera que existe una gran dispersión en las opiniones de ejecutores y beneficiarios sobre las tareas desempeñadas por los supervisores de los proyectos. Nótese que quienes califican con un grado alto la gestión de la supervisión de los proyectos (entre 4 y 5 puntos) son alrededor de la mitad de los ejecutores y beneficiarios. Pero la otra mitad de estos actores tiende a calificar de regular hacia abajo el rol de la supervisión y evaluación de los proyectos.

**Figura 7.5 - Calificación del proceso de monitoreo y seguimiento a los proyectos<sup>9</sup>**



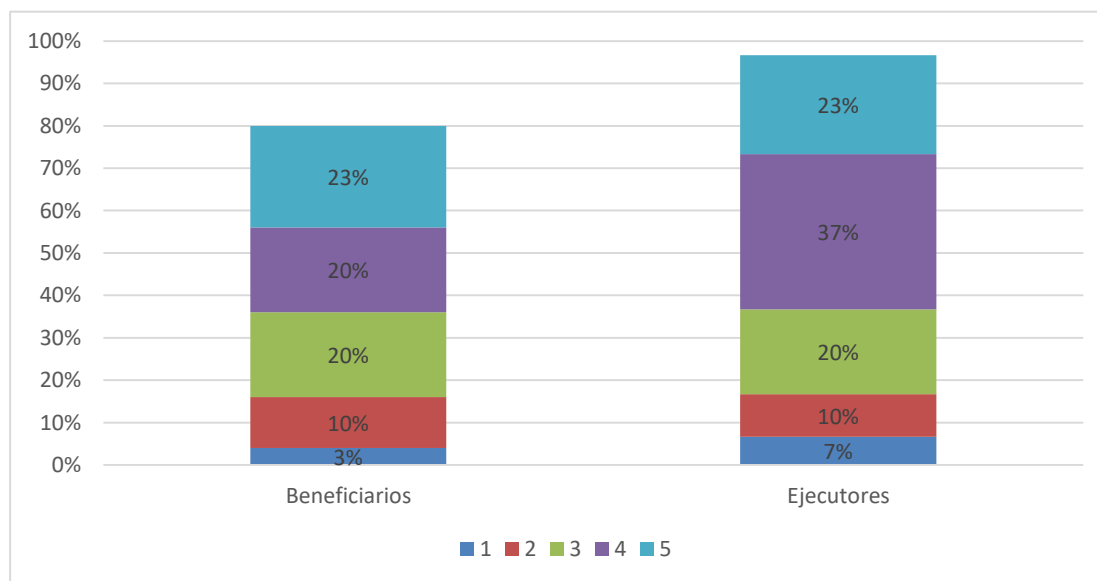
Fuente: Econometría Consultores

(Elaboración propia con base en entrevistas a ejecutores y beneficiarios de proyectos)

<sup>9</sup> La sumatoria no es 100% debido a que, en el caso de ejecutores, el 3,3% no respondió o no sabe, mientras que en el caso de los beneficiarios, el 13,3% no lo hizo

En este sentido, una crítica recurrente entre quienes califican regular o mal dicha tarea, radica en la falta de visitas presenciales a los proyectos por parte de COLCIENCIAS; y, en ese mismo sentido, ratificando este argumento, quienes califican positivamente el trabajo de la supervisión, lo suelen justificar valorando cierta tutoría u orientación recibida por medios virtuales (teléfono o correo electrónico). Es decir, en términos generales, tanto ejecutores como beneficiarios son enfáticos, por un lado, en expresar lo negativo que resulta la falta de visitas presenciales de los supervisores durante el desarrollo de los proyectos; y, por otro lado, en sugerir que, más allá de labor de supervisión como tal, se requiere reforzar el acompañamiento a los proyectos durante su fase de ejecución. A este respecto, su percepción es que la importancia que se dio a los resultados se centró, ante todo, en la producción de informes y documentos, pero no tanto en la medición y valoración de los logros y limitaciones en campo, de los procesos investigativos. Finalmente, otro factor que es pertinente señalar es el relacionado con el cuestionamiento que se hace, en ciertos casos, sobre la carencia de suficiente experiencia y/o capacidad de interlocución técnica específica, de algunos supervisores, en función de la naturaleza o alcance de los proyectos.

**Figura 7.6 - Calificación de calidad y aporte del proceso de evaluación de los proyectos<sup>10</sup>**



Fuente: Econometría Consultores

(Elaboración propia con base en entrevistas a ejecutores y beneficiarios de proyectos)

<sup>10</sup> La sumatoria no es 100% debido a que, en el caso de ejecutores, el 3,3% no respondió o no sabe, mientras que en el caso de los beneficiarios, el 23,3% no lo hizo

## 7.6 AJUSTES EN LOS PROYECTOS

Para medir el grado en que los procesos de ejecución de los proyectos se acoplaron a sus diseños originales, se calculó un indicador apoyado en la calificación asignada tanto por sus ejecutores como por sus beneficiarios, en función de la cantidad de cambios realizados en los proyectos, durante su fase de ejecución, como resultado de factores no previstos en su formulación.

Como está registrado en el Cuadro 7.6, el indicador establecido arroja un dato de 2.1, que refleja una situación aceptable sobre este punto, en el sentido que, en promedio, fue necesario realizar muy pocos cambios o ajustes en los proyectos.

**Cuadro 7.6 – Indicador del nivel de cambios o ajustes hechos en los proyectos durante su fase de desarrollo, según concepto de sus ejecutores y beneficiarios.**

ACTORES	NIVEL DE CAMBIOS O AJUSTES REALIZADOS EN LOS PROYECTOS DURANTE SU FASE DE EJECUCIÓN (5 = Muchos; 1 = Ninguno)						INDICADOR PROMEDIO
	5	4	3	2	1	NS/NR	
No. DE EJECUTORES	0	5	3	13	9	0	2.1
No. DE BENEFICIARIOS	0	3	10	7	6	4	

Fuente: Econometría Consultores

(Elaboración propia con base en entrevistas a ejecutores y beneficiarios de proyectos)

No obstante lo anterior, los resultados muestran que tales cambios o ajustes, así fuesen muy pocos en cada caso, ocurrieron en una gran cantidad de proyectos. Como puede observarse en la Figura 7.7, según los propios ejecutores de los proyectos, en el 70% de los mismos (21 de 30 proyectos) fue necesario introducir algún cambio; más aún, en casi la mitad de los casos referidos, se debieron realizar no una, sino varias modificaciones, sobre todo en lo referente a ampliación de los plazos de ejecución de los contratos suscritos entre la institución o entidad ejecutora y COLCIENCIAS; así, según el reporte del sistema de seguimiento, como se muestra en el Cuadro 7.7, fueron diecisiete los proyectos que requirieron prórrogas.

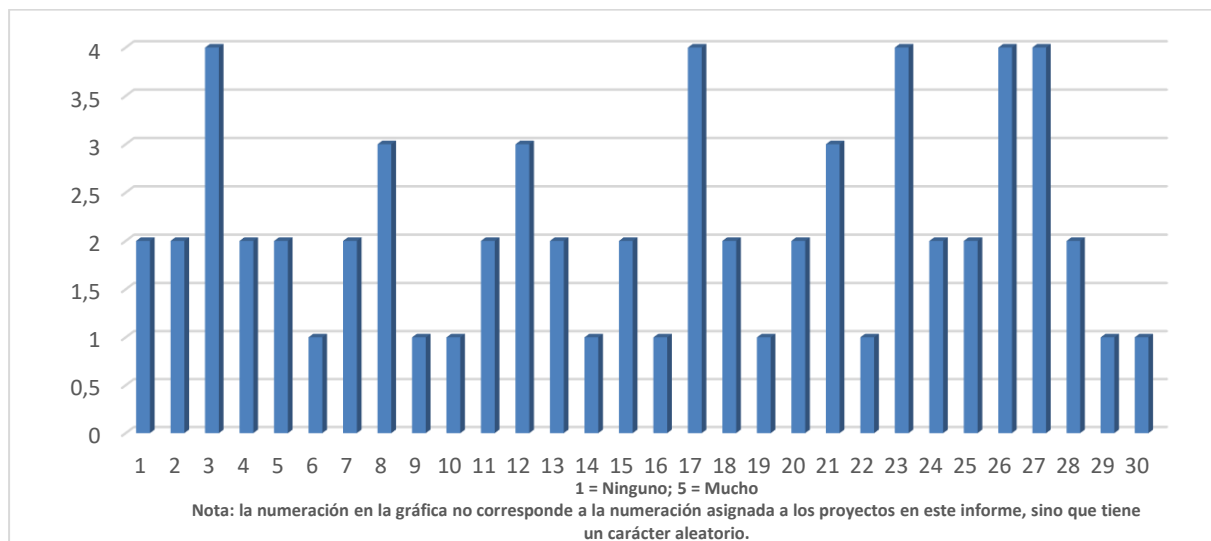
### Cuadro 7.7 – Proyectos que tuvieron prórroga en su plazo de ejecución

TÍTULO DEL PROYECTO	TIEMPO DE PRÓRROGA
Aumento de la productividad en un cultivo masivo de alimento vivo como pilar de la larvicultura de especies marina.	3 meses
Evaluación técnica y económica de la producción comercial de una formula alimenticia para camarón de cultivo con inclusión de proteína vegetal.	6 meses
Aplicación de tecnologías para la transformación de sistemas ganaderos de carne en el departamento del Cauca.	3 meses
Factores dietarios y animales asociados a la concentración de calcio iónico y la estabilidad proteica de la leche.	4 meses
Caracterización microbiológica y desarrollo de un protocolo de tratamiento y control de la mastitis bovina en la sabana de Bogotá.	4 meses
Manejo integrado del sistema de cultivo de cucha Xenocara: validación de la metodología para la producción a escala comercial.	6 meses
Evaluación de la caseína presentes en la leche de vaca valorando el contenido de algunos aminoácidos y su rendimiento en la elaboración de un queso fresco y aprovechamiento de este en la elaboración de un queso fundido.	3 meses
Desarrollo de un modelo productivo de bebidas fermentadas de miel como estrategia para generar valor en el ámbito característico de la apicultura en Colombia.	6 meses
Delimitación y Establecimiento de áreas potenciales libres o baja prevalencia de plagas cuarentenarias de aguacate de riesgos para acceder a nuevos mercados.	3 meses
Utilización de la escala fenológica BBCH del híbrido interespecífico OxG de palma de aceite para la estandarización del momento adecuado de cosecha de acuerdo con criterios de contenido y calidad de aceite en la zona de Tumaco, Nariño.	4 meses
Diseño y construcción de una central comunitaria para el beneficio húmedo de café utilizando tecnología que no contamina las fuentes de agua.	Prórroga 1: 11 meses Prórroga 2: 12 meses
Fortalecimiento del vínculo de cooperación entre la cadena productiva de las abejas y la apicultura y la cadena de los frutales mediante la construcción de un modelo de servicios ecosistémicos, a partir de la polinización en cultivos comerciales con potencial exportador de Uchuva ( <i>physalis peruviana</i> ), Mora ( <i>rubus glaucus</i> ) y tomate ( <i>solanum lycopersicum</i> ) en Cundinamarca.	3 meses
Lisímetro de pesada, en campo como herramienta e ayuda en la toma de decisiones para aplicación de fertirriego en el cultivo de clavel	6 meses
Uso de biomoléculas en películas comestibles y desarrollo de nuevos productos para la generación de valor y competitividad para la cadena acuícola.	6 meses
Desarrollo de bioinoculantes bacterianos para el control de la enfermedad del anublo de la panícula del arroz y pudrición bacterial del grano	3 meses
Validación a escala de parcela semicomercial de la metodología desarrollada para el manejo de la pudrición del cogollo en palma de aceite mediante la utilización de inductores de resistencia.	4 meses
Ajuste de la metodología y transferencia tecnológica de un prototipo de película biodegradable a partir de almidón de yuca.	2 meses

Fuente: COLCIENCIAS (2016), Tabla de Seguimiento del Sistema SIGP.

Además, en ocasiones, también fueron necesarios ajustes en determinados enfoques o alcances de los proyectos. Aunque esta es una situación que se registra con cierta frecuencia en el desarrollo de proyectos de investigación, y se trata de algo entendible por la naturaleza de este tipo de procesos, de todas maneras evidencia algún grado de imprecisión en los diseños o en los planes operativos de los proyectos.

**Figura 7.7 - Calificación de los ejecutores sobre los cambios o ajustes realizados en los proyectos, durante su desarrollo.**



Fuente: Econometría Consultores

(Elaboración propia con base en entrevistas a ejecutores y beneficiarios de proyectos)

## 7.7 SINCRONIZACIÓN DE LOS PROYECTOS CON LAS PRIORIDADES DE LAS CADENAS AGRO-PRODUCTIVAS DEL MADR

Con el fin de precisar el grado de sincronización o correspondencia de las temáticas y alcances de los proyectos en relación con las prioridades que, en materia de desarrollo tecnológico, han sido identificadas o priorizadas por las respectivas cadenas productivas agropecuarias que lidera el MADR, se indagó la opinión de los responsables de las mismas en dicho Ministerio. Para tal efecto, se preguntó al Coordinador y/o al Secretario Técnico de cada cadena, su concepto sobre este particular. Con base en las respuestas recibidas se construyó un indicador sobre ese grado de sincronización, que fue definido como la suma del puntaje que –de 1 (ninguna sincronización) a 5 (total sincronización)– fuese asignado por ese funcionario, dividido por el puntaje ideal (equivalente al número total de proyectos con respuesta efectiva multiplicado por 5 puntos). En el Cuadro 7.8 se presenta el resultado de la estimación de este indicador, que es de 73,3%.

**Cuadro 7.8 – Indicador del grado de sincronización de los proyectos con las prioridades de las cadenas agro-productivas del MADR, según sus coordinadores y/o secretarios técnicos (%).**

CALIFICADOR	GRADO DE SINCRONIZACIÓN DE LOS PROYECTOS CON LAS PRIORIDADES DE LAS CADENAS AGROPRODUCTIVAS DEL MADR						INDICADOR PROMEDIO (%)	
	(5=Total Sincronización); 1=Ninguna Sincronización)						SOBRE PROYECTOS CON RESPUESTA (24)	SOBRE TOTALIDAD DE POYECTOS (30)
	5	4	3	2	1	NS/NR		
<b>COORDINADOR Y/O SECRETARIO TÉCNICO DE CADENA DEL MADR</b>	6	8	6	4	0	6	73,3	58,7

Fuente: Econometría Consultores  
 (Elaboración propia con base en entrevistas a coordinadores y/o secretarios  
 técnicos de las cadenas agro-productivas del MADR)

Con base en el análisis del cuadro anterior y del indicador resultante, es posible identificar una cierta dispersión en las opiniones de los actores entrevistados y, en ese sentido, un comportamiento muy diferente dependiendo de la cadena productiva a la que está referida cada proyecto en particular. Por un lado, en prácticamente la mitad de los casos –que están referidos a proyectos relacionados con las cadenas apícola, acuícola, láctea, cárnica bovina, ovina, forestal, arroz, café y aguacate– se registra una calificación alta, es decir se acepta que el proyecto guarda correspondencia con las prioridades de desarrollo tecnológico identificadas en la cadena. Pero, por otro lado, en la otra mitad de los casos la calificación es baja (porcina, banano, flores, cacao, guadua, y algunos proyectos de las cadenas láctea y acuícola), o no se responde la pregunta (cadenas de palma, yuca y panela). Cabe aclarar que en estos últimos tres casos, se trata de secretarios técnicos de cadenas recientemente vinculados al MADR, quienes por tal circunstancia, afirman no tener información o elementos de juicio suficientes para contestar la pregunta.

Por otra parte, con carácter complementario, se indagó con el propio COLCIENCIAS sobre este asunto. En este sentido resulta claro que, en el caso de la Convocatoria 586/2012 (que es la única que recientemente ha estado orientada, específicamente, al cierre de brechas para el sector agropecuario), la articulación de los proyectos con las prioridades consideradas por las cadenas agro-productivas del MADR no constituyó un criterio o requisito para su selección.

## Capítulo 8

### PROPUESTA PARA EL DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE DIFUSIÓN Y VISUALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA CONVOCATORIA

---

En este capítulo se plantea una propuesta para el diseño de una estrategia que, con base en un conjunto articulado de acciones, fundamente y promueva la realización de un proceso de socialización y análisis prospectivo de los resultados de la Convocatoria 586 de 2012. Se trata de formular unos lineamientos que le permitan a COLCIENCIAS socializar entre actores interesados, los resultados que contribuyen al cierre de brechas tecnológicas, obtenidos por los proyectos cofinanciados en virtud de la Convocatoria. Inicialmente, se aborda el análisis sobre cuál sería el propósito u objetivo, como tal, de la estrategia de socialización, lo cual –en esencia– implica resolver con quién(es) se quiere compartir el mensaje sobre los resultados y análisis inherentes a la Convocatoria (públicos objetivo), qué mensaje se desea transmitirle(s), y qué clase de análisis se busca promover con y entre ellos. Enseguida, a partir de la alternativa propuesta, se plantean los lineamientos de un posible enfoque metodológico de la misma, sus componentes constitutivos, contenidos y alcances. En la parte final del capítulo se esbozan algunos instrumentos que podrían emplearse en el proceso de diseño y ejecución de la estrategia de socialización propuesta.

#### 8.1 PROPÓSITO ESTRATÉGICO DEL PROCESO DE SOCIALIZACIÓN

##### 8.1.1 Marco general de referencia para la definición del propósito del proceso de socialización

Tanto en los términos de referencia planteados por COLCIENCIAS para la evaluación de la Convocatoria 586/2012, como en la propuesta presentada por ECONOMETRÍA para tal efecto, se planteó que –a manera de corolario de esa evaluación– se elaboraría una propuesta general que sirviese de sustento para la posterior formulación e implementación, por parte de COLCIENCIAS, de un proceso de difusión y visualización de los resultados obtenidos en la Convocatoria. A este respecto, se acordó que el alcance de tal propuesta consistiría en la formulación de unos lineamientos, que contribuyeran al diseño de lo que sería una estrategia de socialización de los resultados derivados de los proyectos ejecutados en desarrollo de la Convocatoria.

En este sentido –como un primer elemento clave de referencia para la definición del propósito del proceso de socialización– se precisó que la estrategia de divulgación y visualización a proponer debería facilitar, de un lado, la interacción entre actores de los sectores académico y productivo (ejecutores y beneficiarios), y, de otro, la generación de espacios de retroalimentación entre agentes del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria (SNCTIA), que promuevan su articulación, con miras a la apropiación e implementación de la oferta tecnológica surgida de los proyectos ejecutados.

En este orden de ideas, se convino que la Consultoría propondría una estrategia de divulgación que considerara, por ejemplo, procedimientos y alcances del siguiente tipo, o una combinación de los mismos: i) Divulgación de los resultados obtenidos en cada uno de los proyectos que hicieron parte de la Convocatoria; ii) Diseño y realización de eventos de transferencia de resultados de los proyectos ejecutados; iii) Preparación de una publicación divulgativa, de amplio espectro, y realización de un evento de entrega de la misma, de alcance nacional; iv) Organización de un sistema de estímulos o premios a los ejecutores de los aquellos proyectos que demuestren un mayor grado de adopción de sus resultados, por parte de sectores vinculados a las cadenas agro-productivas.

Pero, por otra parte, en desarrollo de las entrevistas realizadas por ECONOMETRÍA con los ejecutores (investigadores) y beneficiarios (contrapartes) de los proyectos, surgió –de forma casi generalizada– la propuesta de que el proceso de socialización de los resultados de la Convocatoria se orientase, ante todo, a construir participativamente, con distintos tipos de actores y grupos de interés, análisis que conlleven a derivar lecciones aprendidas y establecer acuerdos sobre criterios y procedimientos, que permitan mejorar el diseño y operación de las convocatorias de COLCIENCIAS cuyo propósito sea el cierre de brechas tecnológicas en las cadenas agro-productivas del país.

Adicionalmente, y no menos importante, cabe tener en cuenta que uno de los objetivos de la política nacional de ciencia, tecnología e innovación<sup>11</sup>, es promover la apropiación social del conocimiento. COLCIENCIAS ha definido la apropiación social de ciencia, tecnología e innovación (CTeI) como un “proceso intencionado de comprensión e intervención de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, construido a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales que generan conocimiento”. Este proceso, además de ser organizado e intencionado, en orden a establecer articulaciones entre grupos sociales, personas que trabajan en CTeI y ciudadanía, implica un trabajo colaborativo y acuerdos entre los actores que consideren sus contextos e intereses.

---

<sup>11</sup> El CONPES 3582, Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2016-2025.



En cumplimiento de este objetivo, y en desarrollo de una política de apropiación del conocimiento acorde con las especificidades y retos sociales del país, COLCIENCIAS planteó una estrategia de apropiación social del conocimiento en CTel, que definió las directrices del trabajo de la entidad y del sistema en esta área<sup>12</sup>. La formulación de esta estrategia respondió a los retos que asumió la entidad a partir de la Ley 1286 de 2009 que, entre otros aspectos, amplió los campos de acción en apropiación a la participación ciudadana, la comunicación de relaciones ciencia, tecnología y sociedad, la transferencia y el intercambio de conocimiento y la gestión del conocimiento para la apropiación.

En desarrollo de la citada estrategia, en los años recientes COLCIENCIAS ha implementado diversos proyectos como, por ejemplo, “A Ciencia Cierta”, que busca reconocer y fortalecer las mejores experiencias desarrolladas por organizaciones comunitarias en temas de CTel, que den soluciones a problemas específicos, y que pueden ser compartidas y replicadas para beneficio de diversos grupos sociales. También, en este mismo sentido, se ha planteado la promoción y desarrollo de escenarios de socialización como espacios adecuados para la transferencia de resultados de las investigaciones; la creación de sinergias entre sectores académicos, productivos, comunitarios y estatales, que integren la apropiación e innovación en un mismo plano, bajo el principio de construcción social del conocimiento; y la construcción conjunta de insumos para la toma de decisiones en políticas públicas, y así generar una mayor articulación en el abordaje de problemas y necesidades locales, regionales y nacionales desde una perspectiva de CTel<sup>13</sup>.

Finalmente, resulta pertinente señalar que el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario 2017-2027 (PECTIA)<sup>14</sup>, formulado por CORPOICA con el apoyo de COLCIENCIAS y el MADR –y el cual “constituye el marco rector orientador de la política y la financiación sectorial agropecuaria en materia de ciencia, tecnología e innovación para los próximos 10 años”<sup>15</sup>– plantea como primer objetivo específico “incrementar la productividad y competitividad de los sistemas productivos agropecuarios, para el cambio técnico y la generación de valor mediante actividades de I+D+i y soluciones enfocadas en las demandas”. Para ello, como puede observarse en la Figura 8.1, el PECTIA diseñó seis factores específicos a desarrollar, cuatro de los cuales

---

<sup>12</sup> COLCIENCIAS (2010). Estrategia de Apropiación Social del Conocimiento en Ciencia, Tecnología e Innovación. ISBN: 978-958-8290-50-8.

<sup>13</sup> Olaya, Alejandro (2016), Subdirector de COLCIENCIAS. Foro CORPOICA-Revista Semana “Estrategias de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo del Agro”.

<sup>14</sup> CORPOICA (2016). Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario 2017-2027 (PECTIA).

<sup>15</sup> Uribe, Claudia (2016), Jefe Departamento de Articulación Institucional de CORPOICA. La Institucionalidad para la CTI al Servicio del Sector Agroindustrial.

están claramente enfocados a la obtención de logros estrechamente relacionados con las actividades de disseminación y adopción del conocimiento generado, así como de estímulo a la interacción entre actores para su retroalimentación y articulación operativa.

**Figura 8.1 – Factores específicos inherentes al objetivo específico 1 del PECTIA, relevantes para la estrategia de socialización de la Convocatoria 586/2012.**



Fuente: Econometría Consultores

Elaboración propia con base en PECTIA (Corpoica, Minagricultura y Colciencias, 2016)

En este mismo sentido de soporte al proceso de socialización aquí propuesto, también resulta pertinente tomar en consideración el cuarto objetivo específico del PECTIA, el cual busca “fortalecer el capital social, las capacidades del SNCTIA y el relacionamiento de sus actores, para el cambio técnico y la generación de valor, a través de la gestión del conocimiento en redes y mecanismos de gobernanza, financiación y evaluación”.

### 8.1.2 Definición del propósito del proceso de socialización

Atendiendo a los anteriores lineamientos, se plantea que el objetivo estratégico básico del proceso de socialización aquí propuesto sea visualizar y analizar, en distintos ámbitos sociales y territoriales, tanto los logros como los resultados y efectos aún no obtenidos (pendientes y limitantes), que se derivan de los proyectos ejecutados, de tal manera que se promueva –de un lado– su conocimiento y apropiación por parte de distintos tipos de actores vinculados a las actividades productivas e investigativas en diversos eslabones de las cadenas agropecuarias, y –de otro– la interacción entre actores de los sectores académico, productivo y gubernamental (COLCIENCIAS, en particular, y tomadores de decisiones de política pública, en general), en orden a generar escenarios de retroalimentación y articulación operativa en torno al cierre de brechas tecnológicas en el sector agropecuario colombiano.

A partir del objetivo estratégico propuesto, se plantea la realización de procesos concatenados entre sí, dirigidos a los siguientes tipos de actores:

- i) Investigadores: grupos de investigación que ejecutaron los 30 proyectos de la Convocatoria 586/2012, otros grupos de investigación y, en general, comunidades académicas vinculadas a procesos de investigación relacionados con los que fueron abordados en esa Convocatoria.
- ii) Productores: beneficiarios-contrapartes directos de los 30 proyectos de la Convocatoria 586/2012, otros grupos de productores y empresas interesadas o vinculadas con las temáticas y alcances de los proyectos, y organizaciones de cadenas productivas.
- iii) COLCIENCIAS: Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria, Dirección General y Consejo Directivo.
- iv) Tomadores de decisiones de política pública de CTel: Consejo Nacional del SNCTIA, MADR, CORPOICA y Dirección del PECTIA, principalmente (ver Figura 8.2).

**Figura 8.2 – Propuesta de públicos objetivo del proceso de socialización de la Convocatoria**



Fuente: Econometría Consultores

## 8.2 ENFOQUE ESTRATÉGICO DEL PROCESO DE SOCIALIZACIÓN

En términos generales, se propone un proceso de socialización de los resultados de la Convocatoria 586/2012, que esté sustentado en actividades participativas de distinta naturaleza, pero coordinadas entre sí, referidas a los siguientes tres alcances: i) Análisis prospectivo de los resultados derivados de cada proyecto en particular; ii) Lecciones aprendidas a partir de la ejecución de los proyectos que, eventualmente, puedan ser aprovechadas en el diseño y operación de nuevas convocatorias de cierre de brechas tecnológicas en sectores agro-productivos; iii) Concertación de prioridades y enfoques de procesos de generación y apropiación social de conocimiento, fuentes y dispositivos de financiación, y mecanismos de articulación operativa de los mismos, en orden a fomentar el cierre de brechas tecnológicas en actividades agro-productivas.

### 8.2.1 Análisis prospectivo de los resultados de los proyectos

Se plantea la realización de eventos sencillos (encuentros cortos o jornadas de trabajo) entre los grupos de investigación que ejecutaron cada uno de los proyectos, y los líderes de las respectivas organizaciones de beneficiarios de los mismos. Estos encuentros, de tipo presencial y local, estarían enfocados a hacer un análisis conjunto del proceso de diseño, ejecución y resultados de cada proyecto en particular, con un doble propósito o finalidad estratégica: por un lado, avanzar y profundizar en la socialización, como tal, de los logros de las investigaciones; pero además, por otro lado, visualizar conjuntamente y acordar contenidos y alcances prioritarios de posibles nuevas etapas de investigación-acción participativa, que guarden relación de continuidad con los problemas, elementos o temas de investigación abordados en los proyectos, y que articulen esfuerzos de investigación para evitar la duplicidad de trabajos y favorecer su coordinación metodológica y operativa.

Obviamente, el carácter y enfoque específico de cada uno de los eventos propuestos deberá ser definido por los propios actores involucrados en su convocatoria, organización y ejecución, de tal suerte que se ajusten a sus necesidades y expectativas, y conlleven a un avance real y concreto de las alianzas de investigación y desarrollo tecnológico establecidas entre ellos. A este respecto –y como un aporte para el diseño de estos ejercicios participativos– en el Cuadro 8.1 se detallan algunas especificidades, o situaciones propias de determinadas cadenas productivas, o características particulares de algunos proyectos, que se sugiere tener en cuenta en cada caso. En este sentido, en el mencionado cuadro se incluyen algunos lineamientos que podrían considerarse en la formulación de las estrategias de análisis prospectivo de los resultados de los proyectos, y se plantean algunos posibles alcances complementarios que podrían tener tales ejercicios.

**Cuadro 8.1 – Lineamientos de diseño, y posibles alcances complementarios de los ejercicios participativos de análisis prospectivo de los resultados de los proyectos.**

No.	TÍTULO DEL PROYECTO	CADENA PRODUCTIVA	LINEAMIENTOS DE DISEÑO	POSIBLES ALCANCES COMPLEMENTARIOS DEL EJERCICIO DE ANÁLISIS PROSPECTIVO
1	Desarrollo de un modelo productivo de bebidas fermentadas de miel como estrategia para generar valor en el ámbito característico de la apicultura en Colombia.	Apícola	Buscar el apoyo de las U. Nacional y Cundinamarca para la organización de una reunión en Bogotá, con los grupos apicultores de Boyacá, Huila y Cundinamarca, en la que además de realizar el análisis prospectivo propuesto, se aproveche para mostrar alternativas en cuanto al uso de la miel y sobre buenas prácticas de manejo de alimentos; y organizar visitas y prácticas en las plantas que quedaron a cargo de las asociaciones beneficiarias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ampliación del conocimiento sobre opciones de aprovechamiento de la miel.</li> <li>- Mayor difusión en las prácticas de manufactura (BPM) que se aplican a la manipulación y elaboración de alimentos para quienes incursionen en la producción de hidromiel.</li> <li>- Reducción de impacto negativo en términos ambientales.</li> <li>- Análisis de otros cultivos susceptibles a polinización con abejas.</li> <li>- Incremento en la producción y el tamaño de las frutas sujetas a este tipo de polinización.</li> </ul>
13	Fortalecimiento del vínculo de cooperación entre la cadena productiva de las abejas y la apicultura y la cadena de los frutales mediante la construcción de un modelo de servicios ecosistémicos, a partir de la polinización en cultivos comerciales con potencial exportador de uchuva, mora y tomate en Cundinamarca.			
2	Desarrollo de bioinoculantes bacterianos para el control de la enfermedad del añublo de la panicula del arroz y pudrición bacterial del grano.	Arroz	Buscar el apoyo de FEDEARROZ y BIOCULTIVOS S.A. para la organización de la reunión en Ibagué, en la que se realice el análisis prospectivo propuesto, con la participación de otros grupos y actores vinculados a la cadena y la U. Nacional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organización de un proceso de difusión de la oferta tecnológica a través de capacitaciones específicas <i>in situ</i>.</li> </ul>
3	Factores dietarios y animales asociados a la concentración de calcio iónico y la estabilidad proteica de la leche.	Láctea	Concertar con la Coordinación de la Cadena Productiva Láctea del MADR y el Consejo Nacional Lácteo, la organización de una reunión en Bogotá, en la que se realice el análisis prospectivo propuesto, con la participación de los actores vinculados a los cuatro proyectos, y otros agentes clave para tal efecto (sobre todo grandes empresas procesadoras de leche, y U. Nacional).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis específico sobre estado del arte y prioridades de investigación, que eviten la duplicidad de trabajos y promuevan la articulación conceptual, metodológica y operativa de los trabajos de investigación.</li> </ul>
4	Caracterización microbiológica y desarrollo de un protocolo de tratamiento y control de la mastitis bovina en la sabana de Bogotá.			
10	Evaluación de la caseína presentes en la leche de vaca valorando el contenido de algunos aminoácidos y su rendimiento en la elaboración de un queso fresco y aprovechamiento de este en la elaboración de un queso fundido.			
12	Estandarización del proceso de elaboración de queso costeño a partir de la implementación y optimización de la operación de pasteurización.			

No.	TÍTULO DEL PROYECTO	CADENA PRODUCTIVA	LINEAMIENTOS DE DISEÑO	POSIBLES ALCANCES COMPLEMENTARIOS DEL EJERCICIO DE ANÁLISIS PROSPECTIVO
5	Uso de biomoléculas en películas comestibles y desarrollo de nuevos productos para la generación de valor y competitividad para la cadena acuícola.	Acuícola	Concertar con la Coordinación de la Cadena Productiva Acuícola del MADR, ACUANAL, CENIACUA y ACUIORIENTE, la organización de una reunión en Bogotá (Villavicencio o Popayán), en la que se realice el análisis prospectivo propuesto, con la participación de los actores vinculados a los cinco proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis específico sobre coordinación de inversiones para investigación y desarrollo tecnológico acuícola, que permita racionalizar los costos de producción de la oferta tecnológica.</li> <li>- Diseño de campañas de sensibilización de los productores sobre el uso de la oferta tecnológica disponible.</li> </ul>
7	Manejo integrado del sistema de cultivo de cucha Xenocara: validación de la metodología para la producción a escala comercial.			
8	Obtención de un pellet extruido a escala piloto, como alternativa para el aprovechamiento de los subproductos de la actividad piscícola y el fortalecimiento de la capacidad productiva de los piscicultores.			
27	Aumento de la productividad en un cultivo masivo de alimento vivo como pilar de la larvicultura de especies marina.			
28	Evaluación técnica y económica de la producción comercial de una formula alimenticia para camarón de cultivo con inclusión de proteína vegetal.			
6	Lisímetro de pesada, en campo como herramienta de ayuda en la toma de decisiones para aplicación de fertirriego en el cultivo de clavel	Flores	En este tipo de proyectos, cuyas cadenas de referencia están muy localizadas territorialmente, y circunscritas a grupos de productores muy específicos, se sugiere que el proceso de análisis prospectivo propuesto se realice directamente a través de los centros de investigación de ambas organizaciones gremiales (CENIFLORES y CENIBANANO, respectivamente).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de charlas informativas en espacios de interacción entre investigadores y empresarios.</li> <li>- Programación de capacitaciones in situ para demostración de las ofertas tecnológicas generadas.</li> </ul>
16	Pruebas de eficacia para evaluación de un biofertilizante y un biopesticida en cultivos de Musa AAA en campo.	Banano		
9	Aplicación de tecnologías para la transformación de sistemas ganaderos de carne en el departamento del Cauca.	Cárnica Bovina	Buscar el apoyo del CIAT y la U. del Cauca para la organización de la reunión en Popayán, en la que se realice el análisis prospectivo propuesto, con la participación de diversas organizaciones de pequeños ganaderos del departamento del Cauca.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organización de un proceso de difusión de la oferta tecnológica a través de capacitaciones específicas, mediante visitas a parcelas demostrativas para pequeños productores.</li> </ul>

No.	TÍTULO DEL PROYECTO	CADENA PRODUCTIVA	LINEAMIENTOS DE DISEÑO	POSIBLES ALCANCES COMPLEMENTARIOS DEL EJERCICIO DE ANÁLISIS PROSPECTIVO
11	Parametrización cualitativa y cuantitativa de la calidad en la producción de carne ovina de raza criolla en términos de la edad y del peso al sacrificio.	Ovino-Caprino	Gestionar el apoyo de la U. de Pamplona para la organización de la reunión en Pamplona, en la que junto con ASOPACÓN y el Coordinador Nacional de la Cadena Ovino-Caprino del MADR, se realice el análisis prospectivo propuesto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concertación con grupos de productores de otras regiones del país, que podrían adelantar visitas a las parcelas demostrativas en donde se está aplicando la oferta tecnológica generada en el Proyecto.</li> </ul>
14	Diseño de un plan integral para reducir la prevalencia de Salmonella spp. y Listeria Monocytogenes en plantas de beneficio, desposte y puntos de venta en la cadena cárnica porcina.	Porcina	Promover el apoyo del Fondo Nacional de la Porcicultura para la organización de la reunión en Bogotá, en la que junto con la U. Javeriana y el Coordinador Nacional de la Cadena Porcina del MADR, se realice el análisis prospectivo propuesto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organización de una campaña por televisión y/o radio pública, en franjas específicas, focalizando públicos prioritarios.</li> <li>- Organización de un proceso virtual de divulgación del conocimiento producido en el desarrollo del Proyecto, con el fin de garantizar que la información llega a los principales actores de la cadena cárnica porcina.</li> </ul>
15	Optimización de estrategias de siembra de materiales forestales con el uso de sustratos biotransformados enriquecidos con microorganismos benéficos.	Forestal	Se recomienda que el análisis prospectivo de los resultados de los tres proyectos inherentes a la cadena forestal, se realice en un escenario liderado por CORPOICA, y con la participación de líderes empresariales, en el cual se efectúe un análisis y concertación sobre propósito y enfoque estratégico del desarrollo forestal del país y, por ende, del rol clave que en ello tienen los procesos de investigación y desarrollo tecnológico. Y, para el efecto planteado, un proceso previo debe consistir en fortalecer contrapartes forestales tanto en COLCIENCIAS como en CORPOICA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concertación y estructuración de un proceso de fortalecimiento de la capacidad organizativa de la cadena.</li> </ul>
20	Desarrollo de herramientas silvícolas para el manejo de plantaciones forestales comerciales en Colombia.			
21	Consolidación de la estrategia de mejoramiento genético de la especie eucalyptus pellita f. Muell, para el establecimiento de una fuente de suministro de material clonal de alta calidad en la región de la Orinoquia colombiana.			
17	Cierre de brechas tecnológicas para el sistema portátil de preservado industrial por desplazamiento de savia de la guadua rolliza.	Guadua	En el caso de este Proyecto, dadas las dificultades presentadas en su ejecución y el carácter limitado de sus resultados, se sugiere promover una reunión de análisis prospectivo, directamente entre COLCIENCIAS, la U. Javeriana (sede Cali) y ECOGUADUA, bien sea en Bogotá o Cali.	
18	Diseño de una central de empaques para panela en sus diferentes presentaciones, bajo la reglamentación vigente, y estandarización de procesos.	Panela	Gestionar el apoyo del Fondo Nacional de la Panela para la organización de la reunión en San Gil, en la que con el liderazgo de FEDEPANELA, COMERPANELA, la U. de San Gil y el Coordinador Nacional de la Cadena Panelera del MADR, se realice el análisis prospectivo propuesto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organización de un proceso virtual de divulgación del conocimiento producido en el desarrollo del Proyecto, con el fin de garantizar que la información llega a los principales actores de la cadena en las diversas regiones paneleras del país.</li> </ul>

No.	TÍTULO DEL PROYECTO	CADENA PRODUCTIVA	LINEAMIENTOS DE DISEÑO	POSIBLES ALCANCES COMPLEMENTARIOS DEL EJERCICIO DE ANÁLISIS PROSPECTIVO
19	Delimitación y establecimiento de áreas potenciales libres o baja prevalencia de plagas cuarentenarias de Aguacate Hass en el Oriente Antioqueño y el Norte del Tolima, y medidas para la mitigación de riesgos para acceder a nuevos mercados.	Aguacate	Se recomienda promover una reunión de análisis prospectivo, directamente entre COLCIENCIAS y el ICA, tanto en El Retiro, Antioquia (con APROARE) y en Fresno, Tolima (con ASOFRUTOS).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organización de una campaña masiva de información a los productores de aguacate de ambas zonas, sobre la importancia de continuar el monitoreo de los cultivos para efecto de la certificación de las áreas como potencialmente libres o de baja prevalencia de plagas cuarentenarias.</li> </ul>
22	Desarrollo de un Kit de diagnóstico rápido utilizado tecnológica de amplificación enzimática de corte para certificación de semilla de yuca libre de la enfermedad del cuero de sapo.	Yuca	Concertar con la Coordinación de la Cadena Productiva de Yuca del MADR, la organización de una reunión en Popayán, en la que se realice el análisis prospectivo propuesto, con la participación de los actores vinculados a los tres proyectos (CIAT; Centro Regional de Productividad e Innovación del Cauca, CREPIC; Asociación Nacional de Productores y Procesadores de Yuca, ANPPY; y otros agentes clave para tal efecto (sobre todo empresas procesadoras).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organización de una participación conjunta en ferias industriales, gestionado el apoyo de Proexport.</li> <li>- Diseño de un procesos de capacitaciones <i>in situ</i> para demostración de la oferta tecnológica disponible.</li> </ul>
25	Ajuste de la metodología y transferencia tecnológica de un prototipo de película biodegradable a partir de almidón de yuca.			
26	Consolidación de la oferta tecnológica de un prototipo de empaque semirrígido biodegradable a partir de harina de yuca y fibra de fique.			
23	Diseño y construcción de una central comunitaria para el beneficio húmedo de café utilizando tecnología que no contamina las fuentes de agua.	Café	<p>Por la contundencia del cierre de brecha alcanzado y el carácter muy específico del producto tecnológico generado, se propone un proceso de socialización que debería basarse en llevar caficultores de distintas zonas del país a la central de beneficio establecida y en operación en Belén de Umbria (Risaralda), para que conozcan el proyecto. En este caso, más que en publicaciones técnicas y científicas, aquí hay que pensar en estrategias del tipo gira de productores, que les permita a muchos pequeños caficultores del conocer en directo esta experiencia y poder conversar, en su propio idioma, de productor a productor. Dicha estrategia de socialización podría sustentarse en un proceso piloto diseñado y operado conjuntamente entre COLCIENCIAS y FEDERACAFÉ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concertación de grupos prioritarios y financiación de giras con la Federación Nacional de Cafeteros.</li> <li>- Promoción de análisis económico-financieros básicos para determinar viabilidad de réplicas de la central en distintas zonas cafeteras del país.</li> <li>- Organización de giras de productores, que les permitan conocer <i>in situ</i> la experiencia, así como tener una conversación directa entre pequeños productores.</li> </ul>



No.	TÍTULO DEL PROYECTO	CADENA PRODUCTIVA	LINEAMIENTOS DE DISEÑO	POSIBLES ALCANCES COMPLEMENTARIOS DEL EJERCICIO DE ANÁLISIS PROSPECTIVO
24	Determinar el origen y las posibles causas de contaminación con cadmio y su distribución en seis (6) municipios productores de cacao del departamento de Santander.	Cacao	Por la naturaleza del problema abordado y los resultados alcanzados, en el ámbito de una estrategia de socialización de resultados, se sugiere apoyar una reunión específica de los actores vinculados al desarrollo tecnológico de la cadena cacaotera, para discutir y analizar los resultados y tratar de generar compromisos financieros que faciliten la continuación del trabajo en orden a definir –y sobre todo empezar a aplicar– un paquete o proceso tecnológico de manejo del problema del Cadmio en el país.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reunión específica de los actores vinculados al desarrollo tecnológico de la cadena cacaotera, para discutir y analizar los resultados y tratar de generar compromisos financieros que faciliten la continuación del trabajo</li> <li>- Concertación con actores relevantes en la discusión del manejo del problema del cadmio y, en general, de metales pesados en la producción agropecuaria nacional.</li> </ul>
29	Validación a escala de parcela semi-comercial de la metodología desarrollada para el manejo de la pudrición del cogollo en palma de aceite mediante la utilización de inductores de resistencia.	Palma de Aceite	Los dos proyectos inherentes a palma de aceite tienen dos escenarios muy efectivos de socialización, y para efecto del análisis prospectivo de sus resultados. En el primer caso, los procesos de extensión en campo que desarrolla CENIPALMA; y en el segundo, los congresos nacionales palmeros donde siempre se presentan a los productores los resultados derivados de los proyectos de investigación que adelanta dicha institución.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparación de una ponencia sobre prioridades de investigación en palma de aceite, para discusión en el Congreso Nacional de Palma de Aceite.</li> <li>- Priorización de los proyectos desarrollados en el marco de la Convocatoria, dentro del Plan General de Asistencia Técnica Gremial de CENIPALMA.</li> </ul>
30	Utilización de la escala fenológica BBCH del híbrido interespecífico OxG de palma de aceite para la estandarización del momento adecuado de cosecha de acuerdo con criterios de contenido y calidad de aceite en la zona de Tumaco, Nariño.			

Fuente: Econometría Consultores (elaboración propia).

## 8.2.2 Lecciones aprendidas a partir de la ejecución de los proyectos

Este segundo nivel de la estrategia de socialización estaría orientado a la organización e implementación de un proceso de reflexión y análisis, que arroje como producto un conjunto de lecciones derivadas de la ejecución de la Convocatoria 586/2012, que puedan resultar útiles para el eventual diseño futuro de convocatorias similares y, en general, para orientar los procesos de cierre de brechas tecnológicas a cargo de distintos agentes del SNCTIA del país. El proceso reflexivo en mención se apoyaría en tres instancias sucesivas, así:

Una primera, consistente en el diseño de un documento que sintetice las conclusiones planteadas en la presente evaluación, el cual sirva de insumo inicial para la discusión de los actores participantes.

Una segunda instancia, en la que a través de medios virtuales (*skype, fanpage, google drive, dropbox*, correo electrónico, etc.), se active y desarrolle un análisis participativo, que identifique consensos y disensos en torno a elementos como el diseño y alcance de sus términos de referencia; construcción y operación de alianzas entre investigadores y sectores productivos; procesos de selección de proyectos; reglas de juego, ámbitos y alcances de ejecución de los mismos; procedimientos de investigación-acción participativa que faciliten la apropiación social del conocimiento; mecanismos de acompañamiento y supervisión de los proyectos, y evaluación de sus resultados; etc. Este análisis participativo incluiría a los investigadores (ejecutores) y beneficiarios (contrapartes) de los 30 proyectos derivados de la Convocatoria, y también, adicionalmente, a organizaciones de productores y asistentes técnicos, representativos de los principales eslabones de las cadenas agro-productivas del país, que estén en capacidad de realizar aportes significativos, desde la demanda, en materia de necesidades, factores condicionantes y prioridades en materia de cierre de brechas tecnológicas.

Finalmente, una tercera instancia en la que se genere una publicación que sirva de soporte al diseño y aplicación de política pública de CTel para el cierre de brechas tecnológicas, que podría ser lanzada en un evento presencial (apoyado en medios de divulgación virtual).

### 8.2.3 Concertación de prioridades y enfoques de procesos de generación y apropiación social de conocimiento para el cierre de brechas tecnológicas en actividades agro-productivas

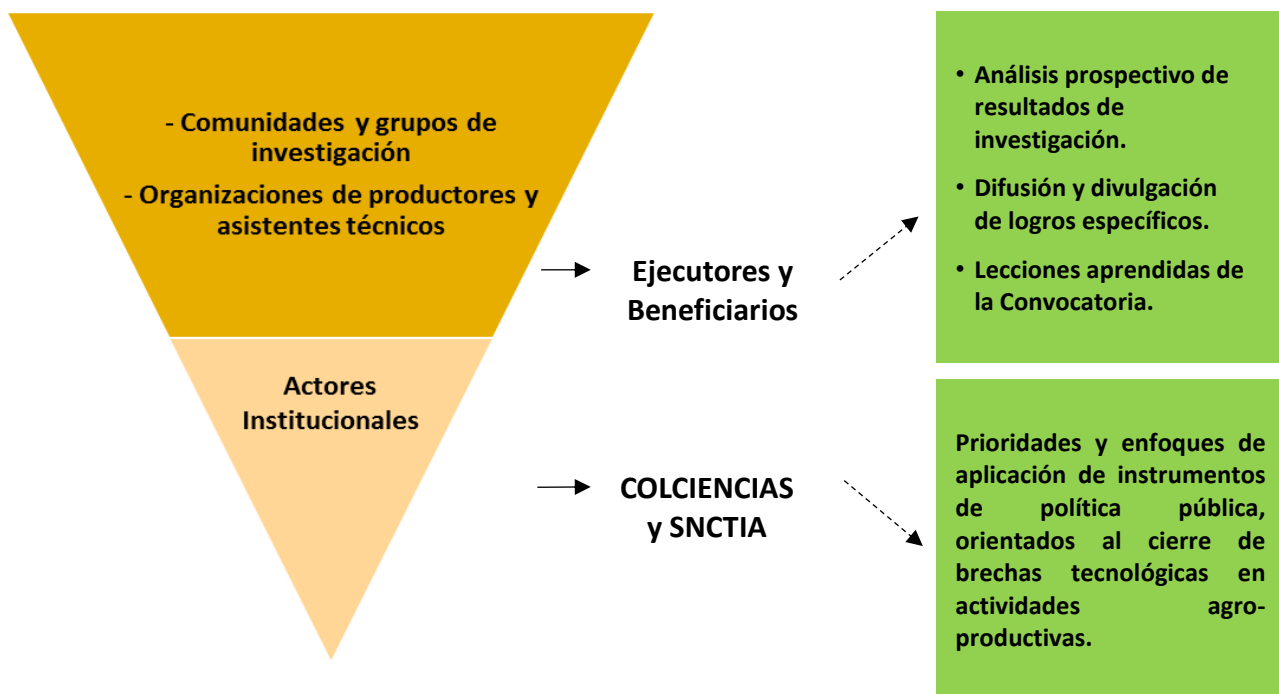
Este tercer alcance del proceso de socialización de los resultados de la Convocatoria, estaría referido a un análisis que conlleve a acuerdos sobre prioridades y enfoques de procesos de generación y apropiación social de conocimiento, procedimientos de articulación conceptual y operativa de los mismos, y fuentes y mecanismos de financiación, en orden al cierre de brechas tecnológicas en actividades agro-productivas.

Dicha actividad analítica se focalizaría en actores institucionales públicos y privados vinculados al SNCTIA. De una parte, y en primera instancia, se realizaría al interior de COLCIENCIAS, con las instancias de la entidad responsables de la dirección y operación de procesos de cierre de brechas tecnológicas en el sector agropecuario. Y, en un segundo momento, el análisis se abordaría con diversos agentes gubernamentales, gremiales, líderes empresariales y de opinión, coordinadores de las organizaciones de cadenas productivas agropecuarias, y otros agentes del SNCTIA. A este último nivel, se abordaría la realización de eventos y escenarios especializados de análisis, de nivel inter-institucional, liderados por COLCIENCIAS.

### 8.3 LINEAMIENTOS INDICATIVOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE SOCIALIZACIÓN

En términos generales, se sugiere que el proceso de socialización propuesto sea desarrollado por etapas sucesivas, de conformidad con los tres niveles planteados en la sección anterior del presente documento. En este sentido, como se indica en la Figura 8.3, inicialmente se surtiría la fase de análisis prospectivo de los resultados de los proyectos, enseguida la correspondiente a la extracción de lecciones aprendidas que se derivan de la ejecución de la Convocatoria, y finalmente la relacionada con el análisis sobre prioridades y enfoques de aplicación de los instrumentos de política pública orientados al cierre de brechas tecnológicas en actividades productivas agropecuarias.

**Figura 8.3 – Enfoque secuencial para la aplicación de la estrategia de socialización**



Fuente: Econometría Consultores (elaboración propia)

La implementación y ejecución de este proceso de socialización implica el diseño de elementos o componentes, y la aplicación de procedimientos del siguiente tipo y alcance, principalmente:

1. Preparación de una ponencia-síntesis de los resultados de la Convocatoria que, por una parte, recoja de forma sistemática y debidamente organizada los resultados tangibles de los proyectos en materia de cierre de brechas tecnológicas y los lineamientos básicos sobre desarrollos inmediatos requeridos y/o procesos factibles de transferencia-adopción; pero que también, por otra parte, plantee una propuesta de ajuste y mejoramiento de las convocatorias de cierre de brechas tecnológicas en cadenas agro-productivas, sustentada en concertación de prioridades y enfoques, y articulación de fuentes de financiación y mecanismos de operación.
2. Preparación de una presentación en PPT que sirva de herramienta operativa de apoyo para la visualización del documento-síntesis antes enunciado, entre tomadores de decisiones y gestores de la política pública de ciencia, tecnología e innovación referida al sector agropecuario.
3. Producción de una serie de documentos-resúmenes publicables, acompañados de videos de divulgación de carácter pedagógico, que sustenten la difusión de los resultados obtenidos en cada uno de los proyectos que hicieron parte del portafolio financiado por la Convocatoria, entre los diversos actores y agentes de interés de las distintas cadenas agro-productivas.
4. Formulación del plan de eventos a realizar con los cuatro tipos de actores antes descritos. El diseño de dicho plan debe incluir –para cada clase de evento– sus objetivos, alcances, metodología, financiación, operación, y los mecanismos de articulación y retroalimentación con los demás eventos.
5. Preparación de una publicación divulgativa, de amplio espectro, y realización de un evento de lanzamiento de alcance nacional, con la participación de los principales agentes del SNCTIA y gremios relacionados con las diversas cadenas y eslabones productivos agropecuarios y agroalimentarios del país, que sirva de soporte para el proceso de construcción colectiva de acuerdos en torno al diseño de la política e instrumentos públicos de cierre de brechas tecnológicas en cadenas productivas agropecuarias.
6. Diseño y organización de un sistema de estímulos o premios a los ejecutores y beneficiarios de aquellos proyectos que demuestren un mayor grado de adopción de sus resultados, por parte de sectores vinculados a las cadenas agro-productivas. En este sentido, se propone considerar no sólo estímulos de carácter económico directo, sino también reconocimientos del tipo financiación de publicaciones o eventos divulgativos, acceso a programas o eventos de capacitación, diplomas o menciones honoríficas, etc.

## 8.4 INSTRUMENTOS DE VISUALIZACIÓN Y DIVULGACIÓN

Las siguientes son algunas de las herramientas o medios propuestos:

1. Uso de las TIC: Difusión radial, por televisión y/o radio pública, en franjas específicas, focalizando públicos prioritarios. Actores para buscar alianza: ANTV, MINTIC.
2. Publicaciones: Divulgación de los resultados obtenidos en cada uno de los proyectos mediante la producción de documentos publicables; preparación de videos de divulgación didáctica entre productores y agentes vinculados a las cadenas agro-productivas
3. Eventos académicos: Realización de presentaciones públicas, presenciales y virtuales, con apoyo de medios digitales; etc.
4. Capacitaciones: Diseño y realización de capacitaciones y eventos de formación y de transferencia de resultados de los proyectos, de nivel territorial y del tipo días o visitas de campo, cursos teórico-prácticos, etc., que sustenten la adopción de procedimientos, bienes o servicios dirigidos al cierre de brechas tecnológicas en las cadenas agro-productivas.
5. Ruedas de negocios: Participación en ferias y ruedas de negocios que permitan interactuar y tener contacto no solo con la comunidad científica, sino también con empresarios que permitan llevar las ofertas tecnológicas desarrolladas en investigación de cierre de brechas a la aplicación en los procesos productivos.

## Capítulo 9

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

---

El propósito de la evaluación *expost* de resultados de la Convocatoria 586/2012 –cuyo enfoque, desarrollo y productos se han plasmado en este documento– fue determinar en qué medida la ejecución de los proyectos financiados permitió el cierre de brechas tecnológicas en determinados eslabones o procesos específicos de diversas cadenas agro-productivas. Ello, con el fin de derivar aprendizajes que contribuyan, hacia el futuro, a ajustar estas intervenciones e incrementar la probabilidad de éxito de las mismas y sus efectos positivos sobre las poblaciones objetivo y, en general, los procesos productivos.

En particular, la evaluación se orientó al conocimiento de los principales resultados de los proyectos, en materia de cierre de brechas tecnológicas, desde el punto de vista de sus ejecutores y beneficiarios directos; el desempeño y resultados de los proyectos en función de la consecución de sus objetivos y logros más relevantes; la identificación de casos de éxito en la ejecución y/o resultados de los proyectos; el análisis general del proceso de gestión de la Convocatoria; y el diseño de una propuesta de difusión y visualización de los resultados obtenidos en la misma.

Como producto del desarrollo y cumplimiento de las distintas etapas de la consultoría, a continuación se plantea un conjunto de conclusiones y recomendaciones que, en general, pretenden contribuir a la sostenibilidad de los procesos de cierre de brechas tecnológicas y, en particular, buscan coadyuvar al diseño y ejecución eficiente y efectiva de este tipo de procesos a cargo de Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Ciencias Agropecuarias de COLCIENCIAS. Al respecto, la intención es proveer a los responsables de la gestión del Programa, de elementos de análisis y decisiones en torno a posibles cambios o ajustes que podrían implantarse en el diseño y operación de estas convocatorias, en función los análisis derivados de los resultados que arroja la evaluación.

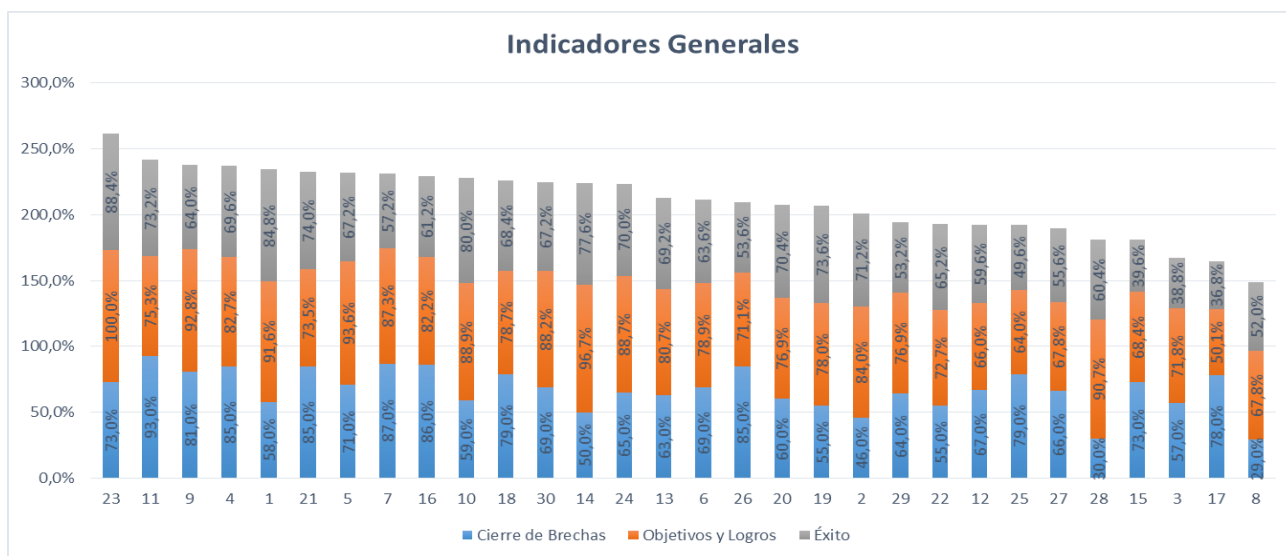
En este ámbito, y con tal propósito, se plantea el siguiente conjunto de conclusiones y recomendaciones, que se presenta en dos secciones: la primera, incluye las conclusiones inherentes al desarrollo y resultados de los proyectos financiados por COLCIENCIAS en virtud de la Convocatoria, en cuanto a los ámbitos específicos incluidos en la evaluación; la segunda, de carácter más general, está referida a recomendaciones relacionadas con el diseño y estrategia de convocatorias de COLCIENCIAS cuyo propósito es la promoción del cierre de brechas tecnológicas en cadenas agroproductivas.

## 9.1 CONCLUSIONES REFERIDAS A LOS ÁMBITOS ESPECÍFICOS INCLUIDOS EN LA EVALUACIÓN

### 9.1.1 Conclusiones de carácter general

1. Como puede observarse en la Figura 9.1, el desempeño general de los proyectos puede calificarse como satisfactorio, considerando que el índice o indicador agregado de resultados oscila entre 87, 1% (el más alto) y 49,6% (el más bajo)<sup>16</sup>. En este sentido, cabe subrayar que –de los tres criterios considerados (cierre de brechas, cumplimiento de objetivos y logros, y nivel de éxito del proyecto)– el mejor desempeño se dio en el cumplimiento de los objetivos y logros trazados o propuestos para los proyectos, seguido del cierre de brechas tecnológicas. Los puntajes más bajos se registran en los niveles de éxito atribuidos a los proyectos, lo cual puede ser explicable en razón de que, para este efecto, se adoptaron estándares más exigentes porque se trataba de calificar e identificar proyectos que pudiesen definirse como “casos de éxito”.

**Figura 9.1 – Síntesis de desempeño de los proyectos de la Convocatoria 586/2012, según indicador agregado de cierre de brechas tecnológicas, obtención de objetivos y logros, y nivel de éxito.**



Fuente ECONOMETRÍA

Elaboración propia con base en PECTIA (Corpoica, Minagricultura y Colciencias, 2016)

<sup>16</sup> En relación con el eje vertical de la Figura 9.1, debe tenerse en cuenta que responde a un cálculo agregado de los tres indicadores incluidos en el gráfico, cada uno de los cuales –a su vez– está estimado en una escala de 0% a 100%. Es decir que, por ejemplo, el valor de 300% en este eje vertical, leído de manera agregada, equivale al 100%.

## 9.2 CONCLUSIONES REFERIDAS A LOS ÁMBITOS ESPECÍFICOS INCLUIDOS EN LA EVALUACIÓN

### 9.2.1 Cierre de brechas tecnológicas

2. El cierre de brechas tecnológicas –entendido desde la perspectiva y alcance definido por COLCIENCIAS<sup>17</sup>– implica la conversión de un resultado de investigación en una oferta tecnológica, que esté en capacidad o en condiciones de ser entregada y adoptada por actores integrantes de las cadenas productivas (en alguno de sus eslabones como, por ejemplo, la producción primaria; el procesamiento, transformación, o agregación de valor las materias primas; la comercialización y/o acceso a los consumidores; etc.). Además, desde el punto de vista de esta concepción del cierre de brechas, la oferta tecnológica generada debe tener unos atributos clave, como el que efectivamente contribuya –en alguno de esos eslabones de la correspondiente cadena productiva– a solucionar un problema productivo, aumentar la productividad y competitividad, y/o facilitar el aprovechamiento de una oportunidad de inversión.
3. Considerando los elementos incluidos en esta concepción del cierre de brechas tecnológicas, la evaluación realizada sobre los resultados de los proyectos de la Convocatoria evidencia que, en la mayoría de los 30 proyectos financiados, si bien se logró la generación de una oferta tecnológica, ésta aún no tiene las características específicas que permitan afirmar que se cerró una brecha tecnológica. Además tampoco cabría esperar que –en el corto plazo– se produzca su adopción por parte de actores vinculados a procesos productivos, o el aumento de productividades, competitividades o inversiones atribuibles a dicha oferta tecnológica.
4. La respuesta sobre si se logró, o no, el cierre de brechas tecnológicas, implica una serie de precisiones específicas que, en la práctica, están referidas a cada proyecto en particular. Sin embargo, como producto de la evaluación realizada, se puede concluir que, en la generalidad de los casos examinados, el cierre de brechas está determinado no únicamente por la etapa o fase del proyecto que fue co-financiada a través de la Convocatoria (que, en sí mismo, es un período relativamente corto), sino por el conjunto o totalidad de un procesos investigativo del cual, en un determinado momento, hicieron parte los proyectos a los que estuvo referida la evaluación.

---

<sup>17</sup> *Ibíd* (COLCIENCIAS, 2012).



5. En este mismo sentido, también resulta claro que, en buena parte de los casos, lo concretamente planteado en el respectivo proyecto –en términos de objetivos, efectos y/o resultados– ciertamente se obtuvo y se tradujo en el logro del propósito previamente formulado. Sin embargo, el sólo alcance y/o el ciclo del proyecto (un año, por lo general) no permiten sustentar el cierre de una brecha tecnológica que, como tal, solucione un problema productivo concreto. Al respecto, casi todos los actores vinculados a los proyectos coinciden en que ese cierre sólo se logrará como resultado de un proceso que requerirá varias fases de investigación, que implican un antes y un después de los proyectos aquí considerados.
6. En materia de los procesos de entrega a los productores de las tecnologías generadas o derivadas de los proyectos, se registran algunas discrepancias importantes entre ejecutores y beneficiarios de los proyectos. Mientras que casi la totalidad de los ejecutores afirma que la oferta tecnológica generada en su respectivo proyecto fue entregada a los beneficiarios del mismo, menos de la mitad de los beneficiarios opina lo mismo; sobre este asunto, más de la mitad de los beneficiarios consultados manifiesta que no conoce la tecnología generada en el proyecto. A este respecto cabe precisar que, mientras para los investigadores la entrega de las ofertas tecnológicas generadas se suele entender como la realización de eventos o publicaciones de carácter divulgativo sobre los logros de los proyectos –y así se suele plantear al formular y/o ejecutar este componente de los proyectos– para los productores tal entrega implica un proceso completo de transferencia tecnológica, que incluya desde socializaciones académicas hasta demostraciones en campo y apoyos directos en procesos de adopción de esas tecnologías.
7. En este orden de ideas, no obstante que, en la mayor parte de los casos, los resultados arrojados por los proyectos guardan estrecha relación con lo planteado o propuesto en los documentos de formulación de los mismos, todavía no se traducen en ofertas tecnológicas que estén al alcance del común de los integrantes de los diversos subsectores productivos de referencia para tales proyectos. Sobre este particular, las principales o más frecuentes barreras o factores restrictivos parecen estar relacionados con limitaciones en la difusión o divulgación masiva de esos productos tecnológicos, desconexión de procesos sistemáticos de transferencia o acompañamiento directo a los beneficiarios potenciales de esos productos tecnológicos, carencias en el escalamiento de los mismos a niveles comerciales, y relaciones beneficio/costo que no resultan suficientemente claras o contundentes para conllevar la adopción de esas tecnologías.

8. En cuanto al nivel de disponibilidad de las tecnologías generadas, además de factores como los mencionados en el numeral anterior, también parece estar condicionado por factores exógenos o que escapan del control del proyecto de investigación, pero que indudablemente deben ser tomados en cuenta por los investigadores en el diseño o formulación de sus proyectos. Es así como, en muchos de los proyectos ejecutados, la disponibilidad real para los productores, de las tecnologías generadas, se ha visto limitada por factores como, por ejemplo, los costos que implica para ellos la incorporación de los productos tecnológicos, las inversiones requeridas en equipos o infraestructura, las restricciones de distinto tipo que padecen diversos agentes productivos para acceder a recursos de financiación, las dificultades o demoras de los propios investigadores para la adquisición o legalización de patentes, las regulaciones del INVIMA, etc.
9. Igualmente, es muy frecuente el caso de los proyectos en los que se divulgaron los resultados del trabajo, pero en los que resulta evidente que la disponibilidad real de los productos tecnológicos para muchos de los actores de las cadenas, depende de la realización de procesos de acompañamiento en campo, detallados y continuos, para que estos agentes aprendan en la práctica el uso y manejo de los productos tecnológicos y, sobre todo, se constituyan en actores clave para la implementación de estos productos en sus ámbitos territoriales o grupos de referencia.
10. En lo concerniente a la solución de problemas productivos como producto o consecuencia de la ejecución de los proyectos, aunque es entendible que los resultados de muchos de ellos implican o plantean lineamientos de soluciones a problemas productivos específicos, por la misma naturaleza o alcance de los proyectos, todavía no podría afirmarse que esos resultados se tradujeron en una solución concreta a un problema productivo. Obviamente, se registran excepciones notables como, por ejemplo, los casos de los proyectos de diseño y construcción de una central comunitaria para el beneficio de café con base en tecnologías ahorradoras de agua y no contaminantes de las fuentes hídricas, y el de estandarización de momentos adecuados de cosecha de palma de aceite con fundamento en criterios de contenido y calidad de aceite. En este mismo sentido, podrían mencionarse otros casos de proyectos cuyos resultados, en sí mismos, implican la solución a un problema productivo específico, aunque su adopción está condicionada por ciertos factores externos o ajenos al producto tecnológico en sí mismo, como normativas, reglamentos o controles legales y/o la necesaria dotación e inversión en infraestructuras o equipos de procesamiento de ciertos niveles de capacidades y condiciones de manejo sanitario.

Es el caso de resultados derivados de proyectos como, por ejemplo, el diseño de planes o protocolos para la reducción de la prevalencia de Salmonella y Listeria en plantas de beneficio, desposte y puntos de venta de carne porcina; el establecimiento de parámetros cualitativos y cuantitativos cuyo cumplimiento conlleva a mejorar las calidades y rendimientos de la producción de carne ovina, en términos de edad y peso al sacrificio; y la elaboración de quesos fundidos a partir del aprovechamiento de quesos frescos no colocados oportunamente en el mercado, o la fabricación de otros quesos procesados a partir de la optimización de operaciones de pasteurización.

11. Por otra parte, los resultados de la generalidad de los proyectos no permiten evidenciar efectos o consecuencias directas en el incremento de los niveles de productividad y competitividad, en determinados puntos o eslabones de las cadenas productivas. Aunque en muchos casos es previsible que, al desarrollarse nuevas fases o etapas subsiguientes del proceso de generación de conocimiento, se lograría impactar positivamente tales niveles, aún no puede afirmarse que esto se ha conseguido en la gran mayoría de los proyectos ejecutados.
12. Finalmente, en cuanto al cierre de brechas tecnológicas como tal, tampoco se registran evidencias de nuevas inversiones asociadas o derivadas de la existencia o disponibilidad de las ofertas tecnológicas resultantes de los proyectos, quizás con la única excepción del ya mencionado proyecto de diseño y construcción de una central comunitaria para el beneficio de café en Belén de Umbría (Risaralda). En aquellos casos en que sus ejecutores reportan que sí se produjeron nuevas inversiones, casi siempre se están refiriendo a adquisiciones de equipos o dotaciones de infraestructuras que facilitan el desarrollo de trabajos de investigación, las cuales fueron realizadas con base en recursos de co-financiación que les aportó COLCIENCIAS.

#### 9.2.2 Cumplimiento de objetivos y logros planteados en los proyectos

13. Frente a lo planteado en los documentos de diseño o formulación de los proyectos, en prácticamente todos los casos, se reporta el cumplimiento de sus propósitos y objetivos específicos. Más allá del hecho que en unos pocos proyectos sólo se cumplió parcialmente alguno de sus objetivos específicos, es claro que apenas se registran dos casos en los que podría afirmarse que el proyecto no cumplió por completo su propósito general. Uno, el caso más grave fue el del denominado “Cierre de brechas tecnológicas para el sistema de portátil de preservado industrial por desplazamiento de savia de la guadua rolliza”, a cargo de la Universidad Javeriana de Cali, y cuyo beneficiario directo era ECOGUADUA; en este proyecto, no se cumplió con el 50%

de sus objetivos específicos, mientras que el 33% de ellos fueron cumplidos parcialmente, y apenas el 17% totalmente. Esta situación se atribuye tanto a razones de tipo técnico (necesidad de rediseño del equipo propuesto, por las limitaciones registradas en los tiempos mínimos requeridos para el preservado de la guadua), como inherentes a la gestión del proyecto (desvinculación del investigador principal durante su fase de ejecución, por razones de orden personal). El otro caso de cumplimiento parcial del objetivo del proyecto fue el de “Fortalecimiento del vínculo de cooperación entre la cadena productiva de las abejas y la apicultura y la cadena de los frutales mediante la construcción de un modelo de servicios ecosistémicos, a partir de la polinización en cultivos comerciales con potencial exportador de uchuva, mora y tomate en Cundinamarca”; en este proyecto, ejecutado por la Universidad de Cundinamarca y cuyos beneficiarios fueron las organizaciones FRUTIPAZ, ASOAPICUN y AMESIL, la principal falencia estribó en el incumplimiento del proceso de socialización de resultados, el cual se realizó de manera muy parcial.

14. En materia de efectos o “impactos” esperados cabe señalar que, en el documento de formulación o diseño del proyecto, los investigadores establecieron un conjunto de tales efectos o “impactos”, los cuales podían ser catalogados según el tiempo en el cual se planeaba que ocurrirían (corto, mediano y/o largo plazo), o según cierta área, aspecto o ámbito al que estaban referidos. Por lo general, tales efectos fueron definidos en términos de impactos científicos y tecnológicos del proyecto sobre las entidades participantes, el medio ambiente, la sociedad, las regiones, la calidad de vida de las poblaciones, la productividad y competitividad de la entidad beneficiaria o el sector relacionado, el desarrollo de la ciencia y la tecnología, el conocimiento del campo específico de estudio, las políticas públicas, etc. Sobre este asunto, en buena parte de los casos, se registra una cierta contraposición entre lo consignado en los informes finales de los proyectos y la tendencia expresada por sus ejecutores en las entrevistas realizadas por ECONOMETRÍA en desarrollo de la consultoría de evaluación. Mientras que en prácticamente la totalidad de los informes finales se afirma que el 100% de los efectos planteados, se produjeron o fueron alcanzados a satisfacción, en las entrevistas casi la mitad de los ejecutores de los proyectos son bastante autocríticos en cuanto al logros de estos efectos, ya que apenas en 53% de los casos se reporta un cumplimiento completo de tales efectos esperados; entre tanto, en el 47% restante, los ejecutores afirman que se sólo se logró un cumplimiento parcial de los mismos. En este sentido, la opinión expresada por los beneficiarios ratifica lo anterior; en efecto, al ser preguntados sobre el nivel de obtención de tales efectos o “impactos”, el 57% de aquellos que dicen conocerlos, expresan que sólo se lograron “algunos” de ellos.

15. En lo relacionado específicamente con el fortalecimiento de la comunidad científica, los proyectos propusieron, principalmente, la vinculación a su proceso de ejecución de estudiantes de pregrado, maestría y/o doctorado, bajo el enfoque de facilitar su formación y el desarrollo de sus capacidades de investigación. Las metas propuestas en cada uno de los proyectos en esta materia, se lograron en casi todos los casos; sólo se reportan 3 de los 30 proyectos en los que sus propios ejecutores afirman que no se logró el cumplimiento de la meta formulada.
16. En lo que respecta al grado de apropiación social de los resultados de los proyectos, medido en función de la cantidad de eventos de divulgación reportados en los documentos de formulación e informe final de cada uno de los treinta proyectos, con excepción de apenas dos proyectos, todos los demás arrojaron un indicador positivo, es decir que realizaron un mayor número de eventos de socialización o transferencia de resultados que el propuesto.
17. Por último, la generación de nuevo conocimiento en los proyectos se planteó en términos de la cantidad de libros, artículos científicos, cartillas, manuales y otros materiales similares, que se generaran en desarrollo de los proyectos. En este sentido, los indicadores establecidos para medir las diferencias entre lo logrado y lo propuesto en cada caso resultan positivos, con sólo una excepción en un proyecto.

### 9.2.3 Estimación del nivel de éxito de los proyectos

18. El éxito en los proyectos ejecutados fue estimado en función, tanto de la gestión o desempeño de los mismos en cuanto al cierre de brechas tecnológicas, como de sus resultados y logros en función de lo planificado o propuesto inicialmente en sus documentos de formulación. Dicha estimación se hizo con base en la asignación de unos puntajes a las respuestas dadas por ejecutores, beneficiarios, coordinadores y/o secretarios técnicos de las cadenas agro-productivas del MADR, gestores de la Convocatoria en COLCIENCIAS, y los propios consultores de ECONOMETRÍA a cargo de la evaluación *expost*. Los datos resultantes de estas calificaciones indican que la tercera parte (33%) de los proyectos podrían denominarse como “casos de éxito” (10 de los 30 proyectos).
19. Advirtiendo que para la determinación de los casos exitosos, los mayores pesos fueron concedidos a los componentes inherentes al cierre efectivo de brechas tecnológicas, se concluye que los 10 casos de proyectos exitosos son, en orden descendente –desde el más alto hasta el más bajo puntaje– los siguientes:

- i)* Diseño y construcción de una central comunitaria para el beneficio húmedo de café utilizando tecnología que no contamina las fuentes de agua.
- ii)* Desarrollo de un modelo productivo de bebidas fermentadas de miel como estrategia para generar valor en el ámbito característico de la apicultura en Colombia.
- iii)* Evaluación de la caseína presente en la leche de vaca valorando el contenido de algunos aminoácidos y su rendimiento en la elaboración de un queso fresco, y aprovechamiento de éste en la elaboración de un queso fundido.
- iv)* Diseño de un plan integral para reducir la prevalencia de *Salmonella* spp. y *Listeria monocytogenes* en plantas de beneficio, desposte y puntos de venta en la cadena cárnica porcina.
- v)* Consolidación de la estrategia de mejoramiento genético de la especie *Eucalyptus Pellita* F.Muell, para el establecimiento de una fuente de suministro de material clonal de alta calidad en la región de la Orinoquia colombiana.
- vi)* Parametrización cualitativa y cuantitativa de la calidad en la producción de carne ovina de raza criolla en términos de la edad y del peso al sacrificio.
- vii)* Delimitación y establecimiento de áreas potenciales libres o de baja prevalencia de plagas cuarentenarias de Aguacate Hass en el Oriente de Antioquia y Norte del Tolima. Medidas para la mitigación de riesgos para acceder a nuevos mercados.
- viii)* Desarrollo de bioinoculantes bacterianos para el control de la enfermedad del añublo de la panícula del arroz y pudrición.
- ix)* Determinar el origen y las posibles causas de contaminación con cadmio y su distribución en seis (6) municipios productores de cacao (*Theobroma Cacao* L.) del departamento de Santander.
- x)* Desarrollo de herramientas silvícolas para el manejo de plantaciones forestales comerciales en Colombia.

#### 9.2.4 Gestión de los proyectos

20. En términos generales, la gestión de los recursos presupuestales asignados a los proyectos fue bastante buena. Por una parte, no se registraron inconvenientes en materia de aprobación por parte de COLCIENCIAS sobre las inversiones y gastos realizados en desarrollo de los proyectos, con excepción de un solo caso en el cual – durante el proceso de liquidación respectivo– se exigió el reintegro de algunos recursos

por un desacuerdo entre el ejecutor y COLCIENCIAS sobre la referencia específica de un equipo, que no coincidía exactamente con la planteada en el documento de formulación del proyecto; aunque, ciertamente el equipo adquirido era de mayor categoría y espectro de uso que el previsto en el diseño del proyecto, al no corresponder con exactitud a la referencia contemplada previamente, la inversión no fue aceptada por el liquidador, y el ejecutor debió asumir el pago de dicha inversión. Por otra parte, la mayoría de los ejecutores y beneficiarios califican como excelente o buena la gestión de los recursos realizada en sus proyectos; apenas un 12% de los beneficiarios y un 3% de los ejecutores expresan una opinión más crítica en este asunto, y le asignan una calificación de “regular”.

21. Muchos proyectos sufrieron cambios o ajustes en su ejecución, como resultado de factores no previstos en sus diseños originales. En el 70% de ellos fue necesario realizar alguna modificación; más aún, en casi la mitad de los casos referidos, se surtieron varias modificaciones, sobre todo en materia de ampliación de plazos de ejecución de los contratos, y/o ajustes en ciertos enfoques o alcances del proyecto. Si bien se trata de una situación entendible –y de frecuente y explicable ocurrencia en el desarrollo de proyectos de investigación– de todas maneras refleja cierto grado de imprecisión en los diseños o en los planes operativos de los proyectos.
22. Aunque se logró avanzar en el fortalecimiento de los vínculos entre los actores que conformaron la alianza para la ejecución del proyecto (ejecutores y beneficiarios), los niveles de participación directa de los agentes productivos en el desarrollo de los proyectos no fueron muy altos. Si bien la opinión o percepción de ambos tipos de actores es un tanto disímil (los ejecutores la suelen calificar de alta, y los beneficiarios de baja), en la medida que se avanzó en el proceso de evaluación se fue haciendo evidente que la participación de los agentes productivos en los procesos de ejecución de los proyectos fue muy limitada y, muy a menudo, de carácter meramente formal.
23. Por otra parte, los niveles de percepción de los actores vinculados a los proyectos sobre el grado de articulación de los mismos con otros programas y proyectos, fueron bastante disímiles. En alrededor de la mitad de los casos, se afirma que los proyectos lograron un grado aceptable de conexión con otras intervenciones relativamente similares, o en alguna medida relacionadas con las temática abordada en los proyectos. Sin embargo, en la otra mitad de los casos la opinión es mucho más crítica y, en ese sentido, se resalta que existen carencias importantes para que los resultados derivados

de los proyectos sean conocidos e incorporados en diversos programas y proyectos, especialmente los de apoyo empresarial y financiero.

24. Frente al desarrollo y alcance de los de procesos de seguimiento y evaluación de los proyectos, prácticamente la mitad de los actores vinculados a su ejecución es muy crítica y señala que, durante su ejecución, no se recibieron visitas presenciales de parte de COLCIENCIAS, ni de seguimiento ni de evaluación. La opinión generalizada, entre ejecutores y beneficiarios, es que el seguimiento realizado por COLCIENCIAS se redujo a una tutoría telefónica, y su percepción es que la labor de evaluación se circunscribió a la revisión y aprobación de los informes y productos documentales, pero –ni en uno ni en otro caso– hubo un proceso de acompañamiento presencial, que permitiera un análisis conjunto del desarrollo de los proyectos en campo.

#### 9.2.5 Estrategias para la socialización de los resultados de la Convocatoria

25. Finalmente, en materia de una posible estrategia de difusión y visualización de los resultados obtenidos en la Convocatoria, se propone un proceso cuyo objetivo básico es la divulgación, en diversos ámbitos sociales y territoriales, de los logros obtenidos en los proyectos ejecutados, para promover su conocimiento y adopción por parte de distintos tipos de actores vinculados a la actividad productiva, y facilitar la interacción entre actores de los sectores académico, productivo y gubernamental, en orden a propiciar escenarios de retroalimentación y articulación operativa en torno a la apropiación, implementación y desarrollo futuro de los productos tecnológicos que fueron en los proyectos.
26. Con base en las opiniones y sugerencias de los ejecutores y beneficiarios directos de los proyectos, y a manera de elementos de referencia clave para la formulación de la estrategia de difusión y visualización de los resultados de la Convocatoria, se plantean tres tipos de procesos, concatenados y complementarios entre sí, pero dirigidos a grupos de actores diferentes y sustentados en procedimientos y alcances distintos. Tales procesos se focalizarían, respectivamente en grupos de investigación y comunidades investigadoras; organizaciones de productores y/o grupos de beneficiarios de los proyectos, y asistentes técnicos representativos de los principales eslabones de las cadenas agro-productivas de interés para la apropiación de los resultados de los proyectos de la Convocatoria; y actores institucionales públicos y privados (COLCIENCIAS; agentes gubernamentales; líderes empresariales, gremiales



y de opinión; gestores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación agropecuaria; y gestores de organizaciones de cadenas agro-productivas).

27. La generalidad del proceso de socialización propuesto incluye el diseño de elementos y aplicación de procedimientos del siguiente tipo y alcance: documento-síntesis de los resultados de la Convocatoria; presentación en PPT para visualizar tales resultados y lineamientos; serie de documentos-resúmenes publicables, acompañados de videos de divulgación de carácter pedagógico, que sustenten la difusión de los resultados obtenidos en cada uno de los proyectos; plan de presentaciones públicas, de nivel nacional y territorial, y de tipo presencial y virtual; proceso de transferencia de resultados de los proyectos, fundamentado en eventos de nivel territorial y de actividades a nivel de campo; publicación divulgativa, de amplio espectro, y realización de un evento de lanzamiento de alcance nacional, con la participación de los gremios relacionados con las diversas cadenas y eslabones productivos que fueron objeto de los proyectos; y puesta en marcha de un sistema de estímulos a los ejecutores de aquellos proyectos que demuestren un mayor grado de adopción de sus resultados, por parte de actores vinculados a las cadenas agro-productivas.

### 9.3 SUGERENCIAS DE CARÁCTER GENERAL SOBRE DISEÑO Y ESTRATEGIA DE CONVOCATORIAS DE CIERRE DE BRECHAS TECNOLÓGICAS

1. Diseño de las convocatorias de cierre de brechas tecnológicas sobre la base de procesos consultivos, amplios y concretos, que superen las manifiestas limitaciones de las conexiones existentes entre los agentes institucionales a cargo de la generación de conocimiento (investigadores), entre ellos y las personas y/o empresas vinculadas a la producción (productores), y de ambos tipos de actores con las instituciones públicas, privadas y de cooperación internacional que proveen fondos para el financiamiento de tales convocatorias. Estos procesos deberían ser liderados por COLCIENCIAS, a través del Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria.
2. Focalización de las convocatorias en ámbitos o temas específicos prioritarios para el cierre de brechas tecnológicas, que evite la dispersión y/o duplicación de esfuerzos institucionales público-privados, y promuevan un uso cada vez más eficiente de los escasos recursos disponibles para el efecto. Estos procesos de focalización deben sustentarse en una previa identificación y concertación de prioridades, a dos niveles: uno, en función de la importancia estratégica de cada cadena productiva en materia económica, social, ambiental, territorial y, en general, de política pública; y otro, dirigido a evitar la dispersión temática y de actores institucionales, con base en la

- participación efectiva y representativa de agentes de las cadenas productivas, comunidades de investigación y financiadores.
3. Mantenimiento del instrumento de fondos competitivos como mecanismo de financiamiento de procesos de investigación y desarrollo tecnológico, que promueve la transparencia y calidad de la asignación de los recursos. Sin embargo, se sugiere la realización de procesos previos y/o paralelos de fortalecimiento de capacidades y acompañamiento de posibles actores concurrentes a las convocatorias –actuales y nuevos – tanto oferentes (investigadores) como demandantes (productores), y con énfasis en los niveles territoriales y locales. Si bien las convocatorias abiertas, de carácter competitivo, genera oportunidades para diversos tipos de actores, también les exige capacidades para aprovecharlas. En este sentido, y teniendo en cuenta las particularidades propias inherentes a los procesos de cierre de brechas tecnológicas, se recomienda el diseño y aplicación de estrategias orientadas a garantizar una articulación permanente entre los trabajos de desarrollo tecnológico propiamente dichos, con los de fortalecimiento institucional, sobre todo en eslabones de la demanda y de la propia cadena de generación de conocimiento localizados en niveles territoriales.
  4. Estímulo de la participación de los beneficiarios en los procesos investigativos, con un carácter más real y permanente, por ejemplo pensando en que parte de la contrapartida y parte de la cofinanciación sea dirigida también a ellos, y en privilegiar la financiación a proyectos que incluyan estrategias de investigación-acción participativa. El diseño de los proyectos debe responder a procesos esencialmente participativo, no sólo de los productores beneficiarios de los mismos, sino también de otros actores institucionales relevantes de los niveles local y nacional, de tal forma que, de abajo hacia arriba y bajo los principios del enfoque territorial, se promuevan acuerdos pertinentes sobre la participación de cada tipo de actor en las fase de formulación, ejecución y evaluación de los proyectos.
  5. Fomento de la inclusión en los proyectos de mecanismos precisos de articulación entre demanda y oferta tecnológica, y preferencia por proyectos formulados y ejecutados conjuntamente –a través de consorcios, alianzas o uniones temporales– entre investigadores (oferentes) y productores (demandantes), que incluyan componentes pedagógicos innovadores en materia de entrega y adopción de los productos tecnológicos generados. A este respecto, se sugiere también favorecer procesos de articulación que respondan a un enfoque territorial y, en ese sentido, a criterios de articulación sinérgica con otras intervenciones de actores públicos, privados y

- gremiales, y evitar la desarticulación y/o aislamiento y/o superposición que los proyectos de tales intervenciones.
6. Precisión sobre los ciclos de los proyectos, en particular para el caso de aquellos que por su naturaleza o alcances, implican superar la vigencia de un año calendario. Este es una situación que debe abordarse con claridad, desde un principio, pues como pudo observarse en la Convocatoria 586/2012, por diversas razones y circunstancias, de hecho casi todos los proyectos tuvieron varias prórrogas en los plazos de ejecución. En este sentido, es evidente el problema que significa desarrollar muchas investigaciones dentro de la lógica de un proyecto de vigencia anual, y no de un proceso que tenga cierta continuidad. En algunos casos, la obligación de ejecutar los recursos públicos en vigencias de año calendario, suele implicar la ejecución de procesos de investigación cuyos resultados no alcanzan a consolidarse debidamente.
  7. Establecimiento de filtros muy concretos, que garanticen la pertinencia de los proyectos en cuanto que van dirigidos al cierre de una brecha tecnológica específica, de tal forma que estos filtros favorezcan la verificación –antes, durante y después de las investigaciones– de que, efectivamente, la investigación propuesta, los resultados previstos y los logros obtenidos solucionan un problema productivo concreto, y se conectan efectivamente con un proceso de transferencia real al sector productivo, de la oferta tecnológica generada.
  8. Fortalecimiento de los procesos de monitoreo y seguimiento a los proyectos de investigación, desde las etapas de formulación hasta las de cierre, pero ante todo haciendo énfasis en visitas presenciales en campo, de verificación de compromisos, pero sobre todo de interlocución y acompañamiento en torno al desarrollo de los proyectos. Al respecto, se sugiere estructurar y desarrollar procesos de seguimiento de los proyectos que, periódicamente y con base en indicadores objetivos, permitan verificar el cumplimiento de los procedimientos establecidos en la reglamentación de las convocatorias, y el logro progresivo de los resultados previstos en los proyectos.
  9. Inclusión en los procesos de evaluación de los proyectos presentados en las convocatorias –además de pares científicos o paneles de expertos técnicos– también de expertos evaluadores de metodologías y procedimientos pedagógicos que coadyuven a la participación real de los actores productivos en el diseño, ejecución y evaluación de los proyectos, y favorezcan los procesos de apropiación social del conocimiento y el desarrollo de culturas de construcción colectiva del mismo.

10. Exigencia de la construcción de líneas de base precisas, como parte del proceso de diseño de los proyectos o, al menos, como etapa inicial de ejecución de los mismos, de tal forma que se disponga de este instrumento clave para futuras evaluaciones de impacto de los proyectos, que puedan establecer con exactitud su aporte real y específico en el cierre de una determinada brecha tecnológica. En este sentido, también se requiere avanzar en el diseño de baterías de indicadores cuya medición permita establecer con mayor precisión, los resultados y efectos específicos de los proyectos. Adicionalmente, el Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Ciencias Agropecuarias de COLCIENCIAS debería hacer las previsiones necesarias para el desarrollo de sus bases de datos e información, de tal manera que se viabilice una futura evaluación de impacto de las convocatorias de cierre de brechas, con suficiente sustento conceptual y metodológico e informativo.

## BIBLIOGRAFÍA

---

- Arévalo, J., Bayona, R., & Dewar, R. (2015). *El problema de la brecha tecnológica: Un asunto de cultura*.
- ARNAU, J. (1995). *Metodología de la investigación psicológica*. . Madrid.
- Arroyo, S. R. (2014). Crecimiento Extraordinario. *Revista Dinero Emprender* , 9.
- Bamberger, M. (2012). Introduction to mixed methods in impact evaluation. *Impact evaluation notes. InterAction* .
- BARREIRO, P. A. (2001). *Población y muestra. Técnicas de muestreos*. . Sevilla: MaMaEuSch.
- Beltrán, M. (2013). *Fondo Emprender. Revisión de Cifras del Convenio 193048*. Servicio Nacional de Aprendizaje.
- Bernal, R., & Peña, X. (2011). *Guía Práctica para la Evaluación de Impacto*. Bogotá D.C.: Universidad de los Andes.
- Cámara de Comercio de Bogotá. (22 de agosto de 2011). *Dibujando nuestro modelo de Negocio: ¿cómo visualizar la estrategia?* Obtenido de [http://conveniosenaudea.files.wordpress.com/2011/11/canvas\\_expresiones\\_infantiles\\_ejemplo.pdf](http://conveniosenaudea.files.wordpress.com/2011/11/canvas_expresiones_infantiles_ejemplo.pdf)
- Cardona, M., Vera, L. D., & Tabares Quiroz, J. (2008). *Las Dimensiones del Emprendimiento Empresarial: La experiencia de los programas cultura y Fondo Emprender en Medellín*. Medellín: Universidad EAFIT.
- Cellini, S., & Kee, J. (2010). Cost-Effectiveness and Cost-Benefit Analysis. En J. Wholey, H. Hatry, & K. Newcomer, *Handbook of Practical Program Evaluation, Third Edition* (pág. Chapter 25). San Francisco: Jossey-Bass.
- Centro de Apoyo a la Microempresa. (2002). *Resultados alcanzados en el concurso de proyectos Jovenes Emprendedores 2002*. Buenos Aires.

- CIAT. (11 de 12 de 2012). *Productividad agrícola de Colombia: retos y temas pendientes*. Obtenido de <http://dapa.ciat.cgiar.org/productividad-agricola-de-colombia-retos-y-temas-pendientes/>
- COHEN L. Y MANION, L. (2002). *Métodos de investigación educativa* . Madrid: La Muralla.
- COLCIENCIAS. (2012). Anexo 4. Convocatoria para Conformar un Banco de Proyectos Elegibles de Investigación Aplicada, Desarrollo Tecnológico e innovación para el cierre de brechas tecnológicas en cadenas productivas agropecuarias, en la modalidad de cofinanciación.
- COLCIENCIAS. (Junio de 2012). Convocatoria para Conformar un Banco de Proyectos Elegibles de Investigación Aplicada, Desarrollo Tecnológico e innovación para el cierre de brechas tecnológicas en cadenas productivas agropecuarias, en la modalidad de cofinanciación.
- COLCIENCIAS. (11 de Mayo de 2016). Presentación “PROPUESTA DE EVALUACIÓN EXPOST CONVOCATORIA 586-2012 - Cierre de brechas tecnológicas en cadenas productivas agropecuarias” . Bogotá.
- CONPES3726. (2012). *Lineamientos, Plan de Ejecución de metas, presupuesto y mecanismos de seguimiento para el Plan Nacional de Atención y Reparación Integral a las Víctimas*. Bogotá.
- Corpoica, Minagricultura y Colciencias. (Septiembre de 2016). *Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario – PECTIA (2017 - 2027)*. Obtenido de <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/noticias/documento-pectia-2017-2027.pdf>
- Cortés Durán, P. (2006). *Emprendimiento e Innovación en Chile, Una tarea pendiente*. Santiago de Chile: Ediciones Universidad del Desarrollo .
- Creswell, J. (2015). *A concise introduction to mixed methods research*. Sage.

- Dinero. (4 de Agosto de 2014 ). *Revista Dinero* . Obtenido de <http://www.dinero.com/pais/articulo/fondo-emprender-tendra-16-mil-millones-2014/192410>
- DNP. (2012). *Guía para la Evaluación de Políticas Públicas. Serie de Guías Metodológicas*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- Duarte, C. H. (2002). *Brazil Cooperattive Development of a Software Industry* . IEE Software.
- Echecopar, G., Angelelli, P., Galleguillos, G., & Schorr, M. (2006). *Capital semilla para el financiamiento de las nuevas empresas*. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo.
- emprèn, C., & Union Europea . (22 de agosto de 2012). *Herramientas para elaborar el Modelo de Negocio*. Obtenido de [http://inicia.gencat.cat/inicia/images/es/Model%20de%20negoci%20CAS\\_tcm141-105890.pdf](http://inicia.gencat.cat/inicia/images/es/Model%20de%20negoci%20CAS_tcm141-105890.pdf)
- FAO. (s.f.). *Principios para el diseño de una estrategia de comunicación*. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/y5794s/y5794s01.pdf>.
- Fundación Bavaria . (5 de Agosto de 2014). *Red de Emprendedores*. Obtenido de <http://www.redemprendedoresbavaria.net/conocedf/terminos.php>
- Generalitat de Catalunya. (22 de agosto de 2014). *Emprender es posible, Modelo Canvas*. Obtenido de <http://emprenderesposible.org/modelo-canvas>
- Gertler, P., Martínez, S., Premand, P., Rawlings, L., & Vermeersch, C. (2011). *La evaluación de impacto en la práctica*. Washington, DC: Banco Mundial .
- GIL, G. M. (2001). *Metodología de encuestas. En M.J. Navas, Métodos diseños y técnicas de investigación sociológica* . Madrid: UNED.
- Global Entrepreneurship Monitor. (2014). *Global Entrepreneurship Monitor 2013 Global Report*. Centro de Diseño UDD / Universidad del Desarrollo.

- GONZALEZ, A. C. (2009). *Los estudios de Encuesta en Métodos de Investigación en Educación Especial*. UAM.
- IV Seminario Internacional sobre Emprendedurismo. (2013). *Documento marco de reflexión sobre el emprendedurismo y la innovación social*. Barcelona: Diputació Barcelona.
- Jhonson, R., & Onwuegbuzie A. (2004). *Mixed methods research: A research paradigm whose time has come*. Educational Researcher. Vol 33.
- Kantis, H. (2010). *Desarrollo Emprendedor, América Latina y la experiencia internacional*. Washington: IDB Bookstore.
- Kantis, H., Ishida, M., & Komori, M. (2002). *Empresarialidad en economías emergentes. Creación de empresas en América Latina y el este de Asia*. Washington : Banco Interamericano de Desarrollo.
- KAPLAN, J. (2003). *Five critical skills that entrepreneurs need*. Stanford University.
- Kelley, D. (2014). Visión Global de la Actividad Emprendedora . *Revista Dinero Emprender*, 16-17.
- LANS, T. &. (2009). *Competence -empirical insights from a small-business perspective*. . ECER VENET conferences.
- LATORRE, A. D. (1996). *Base metodológicas de la investigación educativa*. Barcelona: GR92.
- Levin, H., & McEwan, P. (2001). *Cost-Effectiveness Analysis, 2nd Edition*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications Inc.
- McClelland, D. (2008). *Power is the great motivator*. Harvard Business School Press, USA.
- Mesa de Emprendimiento . (2012 ). *Articulación Ecosistema de Emprendimiento*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- Miles, M., M, H., & y Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis*.



- Muñoz, O. (2006). *Estado, empresarios, instituciones: estrategias para la transformación productiva*. Santiago de Chile: CEPAL / ONU.
- OCDE. (2015). *Revisión de la OCDE de las Políticas Agrícolas: Colombia 2015. Evaluación y Recomendaciones de Política*.
- Okuda Benavides, M., & Gómez-Restrepo, C. (2005). Métodos en investigación cualitativa: triangulación. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, XXXIV(1).
- Parque Innovación de la Salle . (23 de agosto de 2014). *Modelo de Negocio versus Plan de Negocio*. Obtenido de <http://www.parquedeinnovacion.org.mx/?p=1050>
- Patton, M. Q. (2002). Sage.
- PNUD, P. d. (2011). *El ABC de la Ley de Víctimas*. Bogotá.
- Revista Dinero Emprender . (2014). Camino por recorrer. *Revista Dinero Emprender*, 40-41.
- SEMANA. (2013). *Proyecto víctimas*. Bogotá: <http://www.semana.com/Especiales/proyectovictimas/>.
- SENA. (2011). *Plan Estratégico SENA 2011 - 2014 con visión 2020. "SENA de clase mundial"*. Bogotá .
- SENA. (5 de Agosto de 2014). *Fondo Emprender, por un país de propietarios*. Obtenido de <http://nuevo.fondoemprender.com/SitePages/Home.aspx>
- UARIV, S. T. (Diciembre de 2012). *Guía Interinstitucional para la atención a las víctimas del conflicto armado*. Bogotá.
- Vicens, L., & Grullón, S. (2011). *Innovación y emprendimiento: un modelo basado en el desarrollo del emprendedor*. Santo Domingo.
- WFP. (2015). *WFP Mission Statement*. Obtenido de <http://www.wfp.org/about/mission-statement>