

2010

Dirección
División / Programa / Grupo

TITULO: Proyecto “Evaluación de Impactos de Proyectos de Investigación y Desarrollo e Innovación financiados por COLCIENCIAS en el período 1999-2005 en la Región 3 Resto de país”

Tipo de Documento
Informe Final - Parte 1



Fecha marzo de 2010, Bogotá D.C.
Versión 1



Libertad y Orden

Departamento Administrativo de
Ciencia, Tecnología e Innovación
Colciencias

República de Colombia

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	2
INTRODUCCIÓN	8
1. OBJETO Y ALCANCE DE LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO.....	9
1.1. Objetivo general	9
1.2. Objetivo específicos	9
1.3. Alcance	9
1.4. Desarrollo Metodológico del proyecto	10
1.4.1. Diseño de indicadores	10
1.4.2. Selección de la población y diseño de la muestra	10
1.4.3. Diseño de los instrumentos de recolección de información	12
1.4.4. Análisis cuantitativo	12
1.4.5. Análisis cualitativo.....	12
1.5. Conclusiones	13
2. ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS IMPACTOS DE LOS PROYECTOS	13
2.1. Análisis descriptivo según impactos de los proyectos de I+D+I	13
2.1.1. Impacto científico - tecnológico	13
2.1.1.1. Formación de recurso humano durante el proyecto	14
2.1.1.2. Propiedad Intelectual	15
2.1.1.3. Licenciamiento de tecnología.....	16
2.1.1.4. Personal dedicado a actividades de I+D	16
2.1.1.5. Laboratorios de I+D, control de calidad, ingeniería, metrología y diseño.....	17
2.1.1.6. Publicaciones.....	17
2.1.1.7. Literatura gris.....	19
2.1.1.8. Influencia en leyes u otros documentos legales	19
2.1.1.9. Generación de emprendimientos.....	19
2.1.1.10. Generación o fortalecimiento de unidades de negocio	20
2.1.1.11. Alianzas estratégicas	20
2.1.1.12. Procesos nuevos o mejorados como resultado del proyecto	21
2.1.1.13. Productos nuevos o mejorados lanzados al mercado	21
2.1.1.14. Servicios tecnológicos desarrollados	22
2.1.1.15. Distinciones y premios recibidos por el desarrollo del proyecto	22
2.1.1.16. Metodologías desarrolladas	22
2.1.1.17. Nuevos conocimientos generados o incorporados	23
2.1.2. Impacto en grupos de investigación	23
2.1.2.1. Grupos de investigación creados, fortalecidos y reconocidos	24
2.1.2.2. Nuevas líneas de investigación generadas como resultado del proyecto	25
2.1.2.3. Redes de investigación	26
2.1.2.4. Uso docente de Resultados.....	26
2.1.2.5. Aprendizajes logrados	27
2.1.2.6. Visibilidad y socialización de los resultados del proyecto.....	28
2.1.2.7. Número de personas vinculadas	28
2.1.3. Impacto económico – financiero	29
2.1.3.1. Obtención de utilidad – rentabilidad.....	29
2.1.3.2. Margen utilidad productos servicios	30

2.1.3.3.	Participación por tipo de personal en la ejecución de los proyectos	30
2.1.4.	Impacto organizacional	31
2.1.4.1.	Grado de aprendizaje que logró la organización	31
2.1.4.2.	Nuevas capacidades para la gestión tecnológica adquiridas	32
2.1.4.3.	Nuevos métodos o metodologías útiles para la organización	33
2.1.4.4.	Cantidad de personal contratado para las actividades de I +D	34
2.1.4.5.	Variación del presupuesto de I + D de la organización	35
2.1.4.6.	Rutinas o procesos para las actividades de I + D en la organización	36
2.1.4.7.	Calidad de la comunicación entre departamentos en la organización	36
2.1.4.8.	Nuevas prácticas de interacción entre las unidades de la organización	37
2.1.4.9.	Tipos de nuevos comportamientos o prácticas culturales	37
2.1.4.10.	Incorporación de conocimientos externos hacia la organización	38
2.1.4.11.	Transferencia de conocimientos hacia otras organizaciones	38
2.1.4.12.	Grado de aprendizaje obtenido en transferencia tecnología en la organización	39
2.1.4.13.	Grado de implementación de la formalización de la C+T+I en la empresa u organización... ..	39
2.1.4.14.	Grado de implementación de las estrategias de explotación para los resultados del proyecto	39
2.1.4.15.	Inversionistas o Socios nuevos	40
2.1.5.	Impacto en la productividad y competitividad en la empresa	40
2.1.5.1.	Nuevos segmentos de mercado	41
2.1.5.2.	Posición competitiva de la organización y las brechas con los competidores	42
2.1.5.3.	Productos derivados del proyecto para exportar o que piensan exportarse	42
2.1.5.4.	Generación de nuevos productos	42
2.1.5.5.	Cuellos de botella que han solucionado los resultados del proyecto en alguna industria o cadena productiva	43
2.1.5.6.	Disminución del costo unitario total de los productos o servicios de la empresa	43
2.1.5.7.	Relaciones o alianzas para el desarrollo del proyecto	44
2.1.5.8.	Formulación de nuevos proyectos	44
2.1.6.	Impacto sobre la sociedad	44
2.1.6.1.	Educación	45
2.1.6.2.	Salud	48
2.1.6.3.	Vivienda y equipamiento urbano	50
2.1.6.4.	Gestión pública	50
2.1.6.5.	Alianza y participación	51
2.1.6.6.	Manejo de conflictos	52
2.1.7.	Impacto sobre el medio ambiente	55
2.1.7.1.	Procesos implementados para la reducción de residuos	55
2.1.7.2.	Procesos implementados para la reducción de costos	56
2.1.7.3.	Introducción de tecnologías de producción limpia	56
2.1.7.4.	Introducción de procesos de seguridad industrial	56
2.1.7.5.	Reducción de las emisiones, vertimientos y residuos sólidos	56
2.1.7.6.	Reducción en el consumo de agua total	57
2.1.7.7.	Reducción en el consumo de energía	57
2.1.7.8.	Protección de especies	57
2.2.	Análisis de multivariado de correspondencia	58
2.2.1.	Identificación de los proyectos	58
2.2.1.1.	Modalidad de financiación – Impactos generados	58
2.2.1.2.	Programa COLCIENCIAS – Modalidad de financiación	59

2.2.2.	Impacto científico - tecnológico	59
2.2.2.1.	Nivel de formación – Modalidad de financiación (Tipo de entidad ejecutora).....	59
2.2.2.2.	Generación de propiedad intelectual – Modalidad de financiación	60
2.2.2.3.	Laboratorios de I+D, control de calidad, ingeniería, metrología o diseño – Modalidad de financiación	60
2.2.2.4.	Publicaciones - Modalidad de financiación.....	61
2.2.2.5.	Generación de emprendimientos – modalidad de financiación.....	61
2.2.2.6.	Fortalecimiento de unidades de negocio – modalidad de financiación	61
2.2.3.	Indicadores en los grupos de investigación.....	61
2.2.3.1.	Grupo de investigación – Modalidad de financiación.....	61
2.2.3.2.	Socialización de resultados – Modalidad de financiación.....	62
2.2.3.3.	Redes de investigación – Modalidad de financiación.....	62
2.2.3.4.	Administración del proyecto – Dificultades	62
2.2.4.	Indicadores económicos, financieros a nivel de firma.....	63
2.2.4.1.	Rentabilidad del proyecto – Modalidades de financiación	63
2.2.4.2.	Personas empleadas en el proyecto – Modalidades de financiación.....	63
2.2.5.	Indicadores organizacionales	64
2.2.5.1.	Aprendizajes en la gestión de proyectos – Modalidades de financiación.....	64
2.2.5.2.	Capacidades para la Gestión Tecnológica – Modalidad de financiación	64
2.2.5.3.	Comunicación entre departamentos de la organización – Modalidad de financiación	64
2.2.5.4.	Nuevas prácticas de interacción en la organización – Modalidad de financiación	65
2.2.6.	Indicadores en productividad y competitividad.....	65
2.2.6.1.	Nuevos segmentos de mercado – Modalidad de financiación.....	65
2.2.6.2.	Posición competitiva – Modalidad de financiación	65
2.2.6.3.	Desarrollo de nuevos productos - Modalidad de financiación	65
2.2.6.4.	Disminución del costo - Modalidad de financiación.....	66
2.2.7.	INDICADORES SOCIALES.....	66
2.2.7.1.	Beneficios a alguna entidad educativa y/o territorial - Modalidad de financiación	66
2.2.7.2.	Factores de riesgo de alguna enfermedad o al riesgo de accidentes y procedimientos de atención en salud - Modalidad de financiación	66
2.2.8.	INDICADORES AMBIENTALES.....	67
2.2.8.1.	Reducción en consumo agua y energía - Modalidad de financiación.....	67
2.3.	Análisis multivariante de los impactos según modalidad de financiación.....	67
2.3.1.	Impactos Científico-tecnológicos y de grupos de investigación.....	67
2.3.2.	Impacto organizacional.....	70
2.3.3.	Impacto de Competitividad	72
2.3.4.	Impacto Social	75
2.3.5.	Impacto Ambiental.....	78
3.	RESULTADOS DEL ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS IMPACTOS DE LOS PROYECTOS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN.....	79
3.1.	Categorías de análisis	80
3.1.1.	Estructura organizacional	80
3.1.2.	Planeación	80
3.1.3.	Cultura organizacional	80
3.1.4.	Actores sociales	80
3.1.5.	Recursos	80
3.1.6.	Aprendizajes.....	81
3.1.7.	Impactos.....	81

3.1.8.	Factores impulsores / inhibidores de impacto.....	81
3.1.9.	Recomendaciones de política	81
3.2.	Presentación general de los casos	81
3.2.1.	Proyectos de incentivos tributarios	82
3.2.2.	Proyectos de cofinanciación	82
3.2.3.	Proyectos de recuperación contingente.....	83
3.3.	Análisis cruzado.....	83
3.3.1.	Resultados.....	84
3.3.2.	Estructura organizacional	84
3.3.3.	Planeación	85
3.3.4.	Cultura organizacional y actores sociales.....	85
3.3.5.	Recursos	86
3.3.6.	Aprendizajes.....	87
3.3.7.	Impactos.....	88
3.3.8.	Factores impulsores e inhibidores de impacto.....	89
3.4.	Conclusiones	90
4.	CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE IMPACTOS DE LOS PROYECTOS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	91
4.1	Impactos científicos y tecnológicos.....	92
4.2	Impactos en grupos de investigación	94
4.3	Impactos económico financieros - productividad y competitividad.....	95
4.4	Impactos organizacionales	96
4.5	Impactos sobre la sociedad	97
4.6	Impactos sobre el ambiente.....	97
4.7	Evaluación de los Impactos Centrales de corte Inmediato, Intermedio y Final: Una perspectiva analítica del Modelo de Tassef G. (2003) basado de Ruegg R. (1999) y adaptado por Castellanos J., y cols. (2009).....	98
4.8	Análisis comparativo	103
4.8.1	Indicadores de impactos científicos y tecnológicos, y grupos de investigación por modalidad de financiación.....	104
4.8.2	Indicadores de impacto en productividad y competitividad por modalidad de financiamiento	104
4.8.3	Indicadores de Impacto Organizacional por Modalidad de Financiación	105
4.8.4	Indicadores de Impacto Social por Modalidad de Financiación	106
4.8.5	Indicadores de Impacto Ambiental por Modalidad de Financiación	106
4.9	Factores impulsores e inhibidores de los impactos.....	107
5.	PRINCIPALES APRENDIZAJES DEL DESARROLLO DEL ESTUDIO.....	108
6.	RECOMENDACIONES DE POLÍTICA.....	110
7.	METODOLOGÍA PROPUESTA PARA LA REALIZACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO DE PROYECTOS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	112
7.1.	Objetivo.....	112
7.2.	Aspectos generales	112
7.3.	Definiciones y Siglas	112
	EVALUACIÓN DE IMPACTOS DE PROYECTOS DE I+D+I FINANCIADOS POR COLCIENCIAS ENTRE 1999-2005 EN LA REGIÓN NORORIENTAL DE COLOMBIA	114
	1. GUÍA PROCEDIMIENTO PARA EL DESARROLLO DEL ESTUDIO	114
	EVALUACIÓN DE IMPACTOS DE PROYECTOS DE I+D+I FINANCIADOS POR COLCIENCIAS ENTRE 1999-2005 EN LA REGIÓN NORORIENTAL DE COLOMBIA	116

1.1 GUÍA PROCEDIMIENTO PARA LA FORMULACIÓN DE INDICADORES	116
EVALUACIÓN DE IMPACTOS DE PROYECTOS DE I+D+I FINANCIADOS POR COLCIENCIAS ENTRE 1999-2005 EN LA REGIÓN NORORIENTAL DE COLOMBIA	118
1.2. GUÍA PROCEDIMIENTO PARA EL DISEÑO DE LA MUESTRA	118
EVALUACIÓN DE IMPACTOS DE PROYECTOS DE I+D+I FINANCIADOS POR COLCIENCIAS ENTRE 1999-2005 EN LA REGIÓN NORORIENTAL DE COLOMBIA	120
1.3. GUÍA PROCEDIMIENTO PARA EL DISEÑO DE LA ENCUESTA PARA EL ANÁLISIS CUANTITATIVO	120
EVALUACIÓN DE IMPACTOS DE PROYECTOS DE I+D+I FINANCIADOS POR COLCIENCIAS ENTRE 1999-2005 EN LA REGIÓN NORORIENTAL DE COLOMBIA	121
4. DISEÑO DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL ANÁLISIS CUALITATIVO.....	121
7.4. Referencias	123
Abello R. y cols. (2005) <i>Gestión de la integración social de la investigación en las IES colombianas</i> . Ed: Universidad Pontificia Bolivariana, COLCIENCIAS, pp.177.....	123

Listado de tablas

Tabla 1. Distribución de la muestra en la Región 3	11
Tabla 2. Resumen de los impactos científico – tecnológicos por modalidad de financiación.....	14
Tabla 3. Resumen de impactos de grupos de investigación por modalidad de financiación	24
Tabla 4. Participación por tipo de personal en la ejecución de los proyectos.....	30
Tabla 5. Resumen impactos organizacionales por modalidad de financiación.....	31
Tabla 6. Resumen impactos productividad y competitividad por modalidad de financiación	41
Tabla 7. Resumen impactos sobre la sociedad por modalidad de financiación	45
Tabla 8. Resumen de impactos sobre el medio ambiente por modalidad de financiación	55
Tabla 9. ANALISIS DE IMPACTOS DE LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA COLCIENCIAS (1999 – 2005) REGIÓN 3.....	103

Listado de figuras

Figura 1. Modelo de Tasse G. (2003) adaptado de Ruegg R. (1999)	99
---	----

Listado de gráficos

Gráfico 1. Distribución porcentual modalidades de financiación región 3.....	12
Gráfico 2. Formación de Recurso Humano durante el Proyecto	15
Gráfico 3. Publicaciones Científicas	18
Gráfico 4. Impacto Grupos de Investigación	25
Gráfico 5. Creación y fortalecimiento de líneas de investigación	26
Gráfico 6. Visibilidad de resultados por modalidad de cofinanciación	28
Gráfico 7. Logros en capacidades para desarrollar el proyecto	32

Gráfico 8. Logros en capacidades tecnológicas en el desarrollo de proyectos	33
Gráfico 9. Personal para actividades I + D	35
Gráfico 10. Beneficios previstos en las instituciones educativas Vs.	47
Gráfico 11. Diagrama Conjunto de Programas y Modalidades en Función del Impacto Científico y Tecnológico y Grupos de Investigación.....	68
Gráfico 12. Mapa Perceptual de los Indicadores de Impacto Científico y Tecnológico	69
Gráfico 13. Diagrama Conjunto de Programas y Modalidades en Función del Impacto Organizacional	71
Gráfico 14. Mapa Perceptual de los Indicadores de Impacto Organizacional	72
Gráfico 15. Diagrama Conjunto de Programas y Modalidades en Función del Impacto en Competitividad y Productividad	73
Gráfico 16. Mapa Perceptual de los Indicadores de Impacto en Productividad y Competitividad	74
Gráfico 17. Diagrama Conjunto de Programas y Modalidades en Función del Impacto Social	76
Gráfico 18. Mapa Perceptual de los Indicadores de Impacto Social	77
Gráfico 19. Diagrama Conjunto de Programas y Modalidades en Función del Impacto Ambiental	78
Gráfico 20. Mapa Perceptual de los Indicadores de Impacto Ambiental.....	79
Gráfico 21. Relación tipo de Modalidad e impactos centrales: Grupos de investigación	100
Gráfico 22. Relación tipo de Modalidad e impactos centrales: Científico-tecnológicos.....	101
Gráfico 23. Relación tipo de Modalidad e impactos centrales: Competitividad y productividad	101
Gráfico 24. Relación tipo de Modalidad e impactos centrales: Organizacionales.....	102

INFORME FINAL DETALLADO

Proyecto “Evaluación de Impactos de Proyectos de Investigación y Desarrollo e Innovación financiados por COLCIENCIAS en el período 1999-2005 en la Región 3 Resto de país”

INTRODUCCIÓN

El presente es el informe final detallado del proyecto denominado “Evaluación de Impactos de Proyectos de Investigación y Desarrollo e Innovación financiados por COLCIENCIAS en el período 1999-2005 en la Región 3 Resto de país”, el cual se desarrolla en el marco del convenio suscrito entre el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - COLCIENCIAS y la unión temporal Fundación Universidad del Norte – UNINORTE y Universidad Industrial de Santander – UIS.

El estudio tiene como finalidad evaluar el impacto generado por los proyectos de investigación y desarrollo e innovación de los actores del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e innovación, especialmente de las universidades y sus grupos de investigación, las empresas, los centros de investigación y centros de desarrollo tecnológico e incubadoras de empresas; mediante una evaluación ex post de los proyectos financiados y finalizados entre 1999-2005 en la Zona 3, comprendida por los departamentos de Atlántico, Bolívar, Boyacá, Cesar, Córdoba, Guajira, Magdalena, Norte de Santander, Santander y Sucre. El propósito final es medir los impactos de las inversiones en ciencia, tecnología e innovación y realizar recomendaciones sobre la orientación de los instrumentos actuales de financiamiento.

El informe está constituido por la presentación de los objetivos del estudio, el desarrollo metodológico que debería seguirse para poder realizar mediciones similares en el futuro, los resultados del análisis cuantitativo y cualitativo de los proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación y las recomendaciones de política a COLCIENCIAS.

1. OBJETO Y ALCANCE DE LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO

1.1. Objetivo general

Evaluar el Impacto Generado por los proyectos de investigación y desarrollo e innovación financiados por el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en el período 1999- 2005 en la Región 3 Resto de país.

1.2. Objetivo específicos

- Determinar el impacto científico, económico, ambiental, social y organizacional de los proyectos de investigación y desarrollo e innovación financiados por el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación terminados entre 1999 y 2005 en la Región 3: Resto de País.
- Diseñar un modelo de evaluación que contenga los indicadores de impacto que se deben tener presente en los proyectos de investigación y desarrollo e innovación y programas financiados por COLCIENCIAS.
- Analizar estudios de casos cruzados de acuerdo a los tipos de proyectos financiados

1.3. Alcance

El estudio busca la evaluación de los impactos generados a partir de la ejecución de los proyectos de investigación, desarrollo e innovación financiados en el periodo de 1999-2005 en los departamentos de Atlántico, Bolívar, Boyacá, Cesar, Córdoba, Guajira, Magdalena, Norte de Santander, Santander y Sucre.

Por lo anterior, se consideran los proyectos financiados mediante las modalidades que se mencionan a continuación:

- Proyectos en modalidad recuperación contingente: proyectos de investigación científica y aplicada.
- Proyectos en modalidad cofinanciación, empresa- universidad y empresa-centro de desarrollo tecnológico: proyectos de investigación y desarrollo e innovación realizados de manera conjunta.
- Proyectos en modalidad de crédito línea de crédito Bancoldex - COLCIENCIAS: proyectos de innovación, realizados por empresas de todos los tamaños y temas.
- Proyectos en modalidad de incentivos tributarios: proyectos de innovación presentados por las empresas.

- Proyectos y programas en modalidad de recuperación contingente de regionalización.

1.4. Desarrollo Metodológico del proyecto

El presente estudio de tipo evaluativo, atiende los requerimientos de COLCIENCIAS mediante el desarrollo de una metodología para la medición de impactos y la generación de recomendaciones de mejoramiento de las políticas actuales.

A continuación se describen brevemente las etapas que conforman el diseño metodológico.

1.4.1. Diseño de indicadores

En las evaluaciones de impacto, los indicadores se utilizan como medida de referencia entre lo propuesto, lo esperado y lo obtenido en el proyecto, el proceso de objetividad y parcialidad en la evaluación o auditoria radica en las herramientas utilizadas por parte del grupo o par experto encargado de la evaluación. Por lo anterior, y con el fin de obtener resultados comparables entre las tres regiones, el desarrollo de los indicadores para el estudio se realizó en conjunto entre los tres grupos de trabajo, tomando como base las propuestas realizadas por cada equipo, de acuerdo a su área de mayor experiencia.

Luego de una revisión bibliográfica sobre la importancia de la CT+I y su medición, las características de los proyectos a estudiar y los actores involucrados, y con el objetivo de identificar elementos y los resultados obtenidos por los proyectos de CT+i, se procedió a diseñar una serie de indicadores agrupados en las siguiente familias que se enuncian a continuación.

- Indicadores científico – tecnológicos
- Indicadores económicos y financieros
- Indicadores sobre la organizaciones
- Indicadores sobre el medio ambiente y la sociedad
- Indicadores de grupos de investigación

1.4.2. Selección de la población y diseño de la muestra

A partir de las bases de datos entregadas por COLCIENCIAS, y luego de la depuración de las mismas, se realizó la selección de la población conformada por 445 proyectos. De igual forma, se aplicó la técnica del muestreo estratificado, tomando como referencia la modalidad de financiación y el programa y obteniendo como resultado una muestra de 82 proyectos, distribuidos como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Distribución de la muestra en la Región 3

	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5	TOTAL
Agropecuarias	0	2	0	0	0	2
Básicas	6	0	0	0	0	6
Biotecnología	1	0	0	0	0	1
Desarrollo tecnológico	4	6	0	1	0	11
Educación	7	0	0	0	0	7
Electrónica	1	2	0	0	0	3
Energía	3	4	0	17	0	24
Innovación	2	0	0	0	0	2
Mar	6	0	0	0	0	6
Medio ambiente	0	0	0	0	0	0
Programas estratégicos	0	0	0	0	0	0
Regionalización	0	0	0	0	2	2
Salud	15	0	0	0	0	15
Sociales	3	0	0	0	0	3
TOTAL	48	14	0	18	2	82

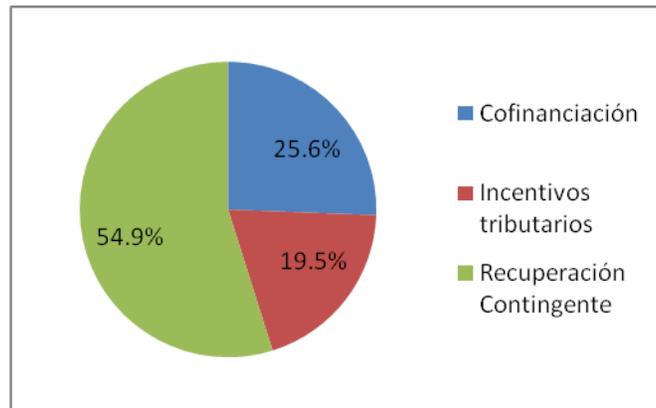
Fuente: Cálculo de los autores, 2009

El grupo corresponde a la modalidad de financiación, de la forma como se menciona a continuación:

- Grupo 1. Recuperación contingente
- Grupo 2. Cofinanciación, empresa – universidad y empresa – CDT
- Grupo 3. Crédito, línea de crédito Bancoldex- COLCIENCIAS
- Grupo 4. Incentivos tributarios
- Grupo 5. Recuperación contingente de regionalización

Teniendo en cuenta todo lo anterior, la muestra que se trabajó fue de 82 proyectos seleccionados de manera estratificada teniendo en cuenta los programas y las modalidades de financiación que caracterizaban a la región 3, estas últimas se concentraban en tres (3) a saber: modalidad de cofinanciación con 25.6% de participación de la muestra (21 proyectos), modalidad incentivos tributarios con una participación del 19.5% (16 proyectos) y la modalidad de Recuperación Contingente con el 54.9% de participación (45 proyectos) (ver Gráfico 1).

Gráfico 1. Distribución porcentual modalidades de financiación región 3.



Fuente: Cálculo de los autores, 2009

1.4.3. Diseño de los instrumentos de recolección de información

Luego de una revisión bibliográfica, la creación de los instrumentos de recolección de información se realizó considerando aspectos como la facilidad de diligenciamiento y posterior tabulación. Para esto, se desarrolló una encuesta estructurada en la que se evalúan los diferentes impactos, y la inclusión de dos tipos de información: la cuantitativa, extraída de la documentación de los proyectos encontrada en los archivos de COLCIENCIAS y de los entes ejecutores, y la cualitativa, conformada por las percepciones y experiencias de los actores principales que intervienen en el desarrollo de los proyectos.

1.4.4. Análisis cuantitativo

Luego de la aplicación de la encuesta a los directores de los proyectos y de la búsqueda de información en los archivos de COLCIENCIAS y de las entidades ejecutoras, los datos obtenidos fueron analizados por familia de impactos mediante el uso de estadísticas descriptivas y modelos multivariantes de correspondencias múltiples y escalamiento óptimo, cuyos resultados se mencionan en el numeral 2 del presente informe.

1.4.5. Análisis cualitativo

Existen resultados e impactos que pueden trascender la evaluación por indicadores. Por esto, el análisis cualitativo desarrollado a través de un estudio de casos buscaba ahondar en la dinámica de los proyectos, mediante entrevistas abiertas a directores y beneficiarios de éstos, buscando profundizar en aspectos como motivación, aprendizajes, gestión, factores de éxito o fracaso y recomendaciones sobre modificaciones a instrumentos y políticas de COLCIENCIAS. Los resultados del análisis cualitativo se enuncian en el numeral 3 del presente informe.

1.5. Conclusiones

Los resultados obtenidos a partir del desarrollo del proyecto han contribuido en el aporte de lineamientos estratégicos para la formulación de recomendaciones de política sobre la orientación de los instrumentos actuales y futuros de financiamiento a la investigación y a la innovación y el reconocimiento de impulsar este tipo de inversión. Se reconoce que la evaluación del impacto de los proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación cumple un papel significativo en la construcción de orientaciones que permitan incrementar el desarrollo económico y social del país.

En los siguientes capítulos se presentará de forma detallada los resultados obtenidos a partir de los diferentes análisis realizados (Cualitativo - Cuantitativo) de manera individual, seguidamente se hará una integración de los mismos y se finalizará con unas conclusiones y recomendaciones que se espera sean de beneficio en la orientación de futuras investigaciones.

2. ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS IMPACTOS DE LOS PROYECTOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la aplicación del análisis descriptivo y multivariado a los datos recolectados mediante la búsqueda de información en las entidades ejecutoras y las entrevistas realizadas a los investigadores principales de los 82 proyectos que componen la muestra del presente estudio.

2.1. Análisis descriptivo según impactos de los proyectos de I+D+I

En este ítem se relacionan los impactos generados por los proyectos en el ámbito económico – financiero; científico – tecnológico; medio ambiente; grupos de investigación; organizacionales (Universidades y centros de investigación); productividad y competitividad de la empresa, y sobre la sociedad.

Para cada tipo de impacto se exploran no sólo los indicadores específicos observados, sino las barreras que impidieron alcanzar resultados superiores. Esto último con el propósito de explorar los aspectos que a futuro podrían tenerse en cuenta para impulsar mayores logros, buscando superar procesos que se centran de forma exclusiva en la medición, para intentar capitalizar al menos parte de las experiencias observadas.

2.1.1. Impacto científico - tecnológico

Dentro del análisis de los impactos científico – tecnológico evaluados y teniendo en cuenta las tres (3) modalidades de financiación (Cofinanciación, Incentivos y Recuperación Contingente) que se presentaron en la región tres en la tabla 2 se resumen los principales resultados arrojados referente a los impactos en la formación del recurso Humano, propiedad

intelectual, licenciamiento de tecnología, publicaciones, generación de emprendimientos, nuevas unidades de negocio, generación de alianzas estratégicas, procesos y/o productos nuevos o mejorados, entre otros de acuerdo a la modalidad y a la totalidad de la muestra.

Tabla 2. Resumen de los impactos científico – tecnológicos por modalidad de financiación

IMPACTOS	MODALIDAD DE FINANCIACIÓN							
	COF		INCENTIVOS		RCR		TOTAL REGIÓN 3	
	Recuento n:21 Proyectos	% de participación	Recuento n:16 Proyectos	% de participación	Recuento n:45 Proyectos	% de participación	Recuento N:82 Proyectos	% de participación
I: Formación RH	17	81,00%	6	37,50%	33	73,30%	56	68,30%
I: Propiedad Intelectual	4	19,00%	6	37,50%	6	13,30%	16	19,50%
I: Lic. Tecnología	3	14,30%	2	12,50%	0	0,00%	5	6,10%
I: Laboratorios de I+D	14	66,70%	8	61,50%	21	51,20%	43	57,30%
I: Publicaciones	14	66,70%	3	18,80%	35	77,80%	52	63,40%
I: Coautorías N/I	3	14,30%	7	43,80%	17	38,60%	27	33,30%
I: Difusión Comunidad	16	76,20%	9	56,30%	30	66,70%	55	67,10%
I: Doc. Legales	0	0,00%	0	0,00%	1	2,20%	1	1,20%
I: Emprendimiento	5	23,80%	1	6,30%	4	8,90%	10	12,20%
I: Unidades de negocio	6	28,60%	3	18,80%	2	4,40%	11	13,40%
I: Alianzas estratégicas	11	52,40%	5	31,30%	27	60,00%	43	52,40%
I: Procesos nuevos o mejoramiento	11	52,40%	7	43,80%	7	15,60%	25	30,50%
I: Productos nuevos o mejoramiento	10	47,60%	1	6,30%	3	6,70%	14	17,10%
I: Servicios tecnológicos	8	38,10%	5	31,30%	11	24,40%	24	29,30%
I: Metodologías desarrolladas	14	66,70%	10	62,50%	25	55,60%	49	59,80%
I: Nuevo Conocimiento	17	81,00%	14	87,50%	35	77,80%	66	80,50%

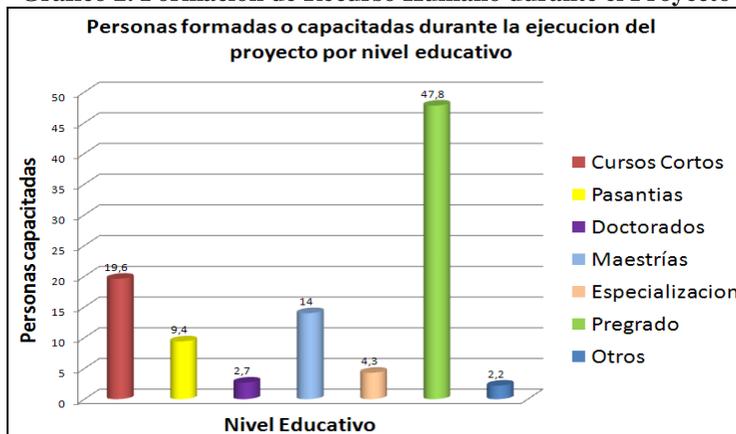
Fuente: Cálculo de los autores, 2009

2.1.1.1. Formación de recurso humano durante el proyecto

El 62.2% de los proyectos evaluados contempló la formación de recurso humano durante la ejecución del mismo. Sin embargo, el 68.3% de la población manifestó que se generó este resultado, lo que indica que se tuvo un impacto mayor del esperado en un 6.1%.

Dentro de los proyectos de la muestra manifestaron que el mayor número de personas capacitadas durante la ejecución de los proyectos corresponde al nivel de pregrado con un 47.8% y lo siguen los cursos cortos con un 19.6% y las maestrías con un 14% (Ver gráfico 2). De igual forma, los principales temas o áreas de capacitación desarrollados en los proyectos evaluados son las relacionadas con ingeniería y tecnología con un 52.8% y las ciencias naturales, con un 28.6%.

Gráfico 2. Formación de Recurso Humano durante el Proyecto



Fuente: Cálculo de los autores, 2009.

El monto de inversión promedio para actividades de capacitación en cada uno de los proyectos evaluados y que manifestaron haber desarrollado este tipo de actividades fue de \$ 32.950.000¹.

Realizando una discriminación de los proyectos por modalidad de financiación se tiene que el 81% de los proyectos de Cofinanciación, el 37.5% de la modalidad de incentivos y el 73.3% de recuperación contingente tuvieron formación del recurso humano durante la ejecución del proyecto.

2.1.1.2. Propiedad Intelectual

El 15.9% de los proyectos evaluados contempló la generación de derechos de propiedad intelectual en el desarrollo del mismo. Sin embargo, el 19.5% de los proyectos indicó que se generó algún tipo de derecho de propiedad intelectual, mostrando que lo que estaba previsto inicialmente se superó en el 3.7%. De estos proyectos el 25% pertenecen a la modalidad de cofinanciación (4 proyectos), el 37.5% a la modalidad de incentivos (6 proyectos) y el 37.5% a la modalidad de recuperación contingente (6 proyectos).

La forma de protección de la propiedad intelectual más utilizada en los proyectos evaluados fue el registro de software (5 proyectos), la segunda forma de protección utilizada en los proyectos fue el modelo de utilidad (2 proyectos) y derechos de autor (2 proyectos). Las patentes de invención (1 proyecto) y el registró de marca (1 proyecto) fueron las otras dos formas de protección de la propiedad intelectual señaladas por los proyectos.

Es importante anotar que de las dos solicitudes presentadas, tanto la de patente de invención, como la de registro de marca, fueron otorgadas. De igual manera, fueron otorgados cuatro (4) registros de software. Los principales beneficios

¹ Precios Corrientes

identificados al proteger los resultados de la investigación desarrollada se relacionan con la generación de prestigio y de beneficios económicos.

Del grupo de proyectos evaluados se tiene que son pocas las creaciones protegidas bajo la forma de secreto industrial, sólo tres (3) proyectos usaron esta forma de protección de propiedad intelectual siendo los acuerdos de confidencialidad y la no divulgación de los resultados de investigación los más empleados.

Hay que señalar que el 15.9% de los proyectos generó algún sistema de documentación de *know how*, destacándose la realización de actas, memorias, informes y artículos como los más usuales.

2.1.1.3. Licenciamiento de tecnología

El 8.5% de los proyectos evaluados, contempló el licenciamiento de tecnología como resultado de su ejecución. Sin embargo, sólo el 6.1% logró generar este tipo de resultado. De los proyectos que generaron este impacto el 60% corresponde a la modalidad de cofinanciación (3 proyectos) y el 40% a la modalidad de incentivos (2 proyectos). Hay que señalar que de los proyectos evaluados en la modalidad de recuperación contingente en la región no se presentó este tipo de impacto.

Respecto al tipo de contratos o acuerdos de licenciamiento de tecnología que se firmaron como resultado del proyecto, se tiene que sólo se obtuvieron una (1) licencia de patentes, una (1) licencia de producción y dos (2) contratos de transferencia de tecnología, todos estos, enfocados a la obtención de beneficios económicos. A pesar de esto, ninguno de los proyectos que manifestaron realizar este tipo de acuerdos mencionó qué porcentaje se estableció para el pago de regalías.

2.1.1.4. Personal dedicado a actividades de I+D

Durante la ejecución de los proyectos, las actividades relacionadas con I+D fueron las que ocuparon mayor número de personal con 104 personas, lo que representa un 46.4% del total del personal vinculado a los proyectos evaluados. El 51% de este personal tuvo una dedicación de tiempo completo con las actividades del proyecto, mientras que el 23.1% tuvo dedicación parcial y el 22.1% tuvo una dedicación eventual.

Los estudiantes en pasantía alcanzaron un 19.6% de participación respecto al desarrollo de actividades en los proyectos evaluados con un total de 44 personas. La dedicación que este grupo de personas tuvo respecto a los proyectos fue mayormente eventual, con un 47.7%, mientras que el 27.3% tuvo dedicación parcial y el 18.2% presentó una dedicación de tiempo completo y sólo el 6.8% tuvo dedicación de medio tiempo a las actividades del proyecto.

Las actividades de ingeniería con un 12.9% son el tercer grupo respecto a la ocupación de personal con 29 personas. Se destaca que el 62.1% de estas, tuvieron dedicación de tiempo completo mientras que sólo el 3.4% tuvo dedicación eventual con las actividades del proyecto.

Es importante destacar que las actividades relacionadas con el desarrollo de estudios y pruebas de laboratorio, actividades de desarrollo y actividades de diseño industrial, tienen una menor participación a nivel de ocupación de personal con un 12.5%, 6.7% y 1.8%, respectivamente, siendo la dedicación eventual la mayormente presentada para el último tipo de actividades.

Una vez finalizada la ejecución de los proyectos, se evidencia una disminución significativa en el personal empleado en actividades de I+D a nivel general, pasando de más de 200 personas durante la ejecución a sólo 29 personas una vez que los proyectos finalizan. El personal relacionado con las actividades de I+D fue el de mayor participación con un 62.6%, seguido por los estudiantes en pasantías con un 17.2%. Por su parte, las actividades de Desarrollo, Ingeniería y de diseño Industrial son las que menor participación tuvieron, con un 6.4%, 3.4% y 0%, respectivamente.

2.1.1.5. Laboratorios de I+D, control de calidad, ingeniería, metrología y diseño

El 47.6% de los proyectos evaluados indicaron que estaba previsto este resultado. Al revisar el cumplimiento de esta meta, se evidenció que se superó lo previsto puesto que se generó este impacto en el 52.4% de los proyectos evaluados. De este porcentaje el 32.6% de los proyectos corresponden a la modalidad de cofinanciación (14 proyectos), el 18.6% a la modalidad de incentivos (8 proyectos) y el 48.8% a la modalidad de recuperación contingente (21 proyectos).

La mayor cantidad de laboratorios creados y/o fortalecidos con la ejecución de los proyectos son los laboratorios de I+D. Sin embargo, a nivel de la inversión promedio en cada tipo, los laboratorios de metrología se destacan con \$ 540.750.000², lo cual se debe a los costos de los equipos necesarios y a que estos proyectos se desarrollaron en conjunto universidad-empresa.

2.1.1.6. Publicaciones

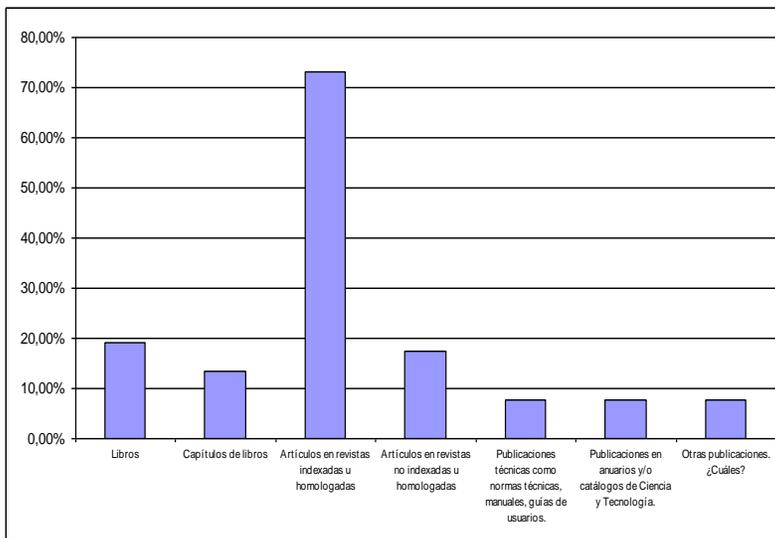
En el 63.4% de los proyectos evaluados se indicó que estaba previsto dar a conocer los resultados de la investigación a través de publicaciones científicas y se generó en el mismo porcentaje dicho impacto.

Del porcentaje anterior, se destaca la publicación de los resultados a través de Artículos en revistas indexadas u homologadas tanto a nivel nacional como internacional con un 73.1% de participación, seguido por la publicación de los

² Precios Corrientes

resultados en Artículos en revistas no indexadas u homologadas con un 17.3% de participación. La publicación de libros como medio para dar a conocer los resultados de la investigación sólo alcanza el 19.2% de participación, mientras que los medios menos utilizados son los capítulos de libros con un 13.5%, las publicaciones en anuarios y/o catálogos de Ciencia y Tecnología y las Publicaciones técnicas como normas técnicas, manuales, guías de usuarios, que sólo alcanzan un 7.4% cada una (ver gráfico 3).

Gráfico 3. Publicaciones Científicas



Fuente: Cálculo de los autores, 2009.

Realizando una discriminación por modalidad de financiación en la región tenemos que el 66.7% de los proyectos pertenecientes a la modalidad de cofinanciación generaron este impacto, el 77.8% de los proyectos pertenecientes a la modalidad de Recuperación contingente generaron publicaciones y solo el 18.8% de los proyectos de la modalidad de Incentivos generó este tipo de impacto.

Por otro lado, como resultado del desarrollo de los proyectos evaluados, se generaron 11 tesis de doctorado y 27 de maestría, al igual que 91 tesis de pregrado y 6 monografías o trabajos de especialización.

El 32.9% de los proyectos evaluados generó como resultado de su desarrollo coautorías nacionales e internacionales, siendo las coautorías nacionales las de mayor número con 61, frente a las 22 coautorías internacionales. Donde el 11.1% de estos proyectos pertenecen a la modalidad de cofinanciación (3 proyectos), el 25.9% pertenecen a la modalidad de Incentivos (7 proyectos) y el 62.9% a la modalidad de recuperación contingente (17 proyectos).

2.1.1.7. Literatura gris

La literatura gris es cualquier tipo de documento que no se difunde por los canales ordinarios de publicación comercial, y que por tanto plantea problemas de acceso. Su producción es limitada, generalmente son tirajes de pocos ejemplares que no tienen el aspecto de las ediciones tradicionales; su contenido, inicialmente no tiene interés divulgativo, pretende dirigirse a un público especializado, suele ofrecer información de último momento y generalmente no se ajusta a las normas de control bibliográfico (ISBN, etc.); su difusión suele ser limitada, sin publicidad, con una distribución parcial, etc. (son documentos que no se tiene intención de publicar)³.

La literatura gris incluye trabajos técnicos que son producto de alguna investigación respaldada por evidencia experimental, tesis, informes, documentos de trabajo, resultados de ensayos, memorias de congresos o reuniones, y estudios de evaluación e impacto de tecnologías, análisis socioeconómicos, entre otros.

El 67.1% de los proyectos evaluados dio a conocer los resultados de la investigación a través de este tipo de literatura, se destaca en este grupo, la participación en eventos y la publicación de memorias de congresos, simposios y conferencias a nivel nacional e internacional de los cuales cerca del 60% contaron con la participación de 100 o más personas.

2.1.1.8. Influencia en leyes u otros documentos legales

Solo el 2.4% de los proyectos evaluados (2 proyectos) consideró la generación de impactos sobre la legislación. A pesar de esto, sólo uno (1) manifestó haber generado ese tipo de impacto. Al indagar sobre las razones por las cuales los proyectos no inciden en Leyes, Decretos, Resoluciones u otras formas o documentos legales, la principal respuesta es que los resultados del proyecto no aplican para tal fin.

2.1.1.9. Generación de emprendimientos

El 12.2% de los proyectos evaluados indicó haber generado emprendimientos productivos durante la ejecución del proyecto y a partir de los resultados de la investigación, a pesar que sólo el 8.5% había indicado que era una de sus metas. De dichos proyectos que generaron impacto en emprendimiento, el 50% pertenecen a la modalidad de cofinanciación (5 proyectos), el 40% a la modalidad de recuperación contingente (4 proyectos) y el 10% restante a la modalidad de incentivos (1 proyecto).

³ SIGLE - System for Information on Grey Literature in Europe.

2.1.1.10. Generación o fortalecimiento de unidades de negocio

El 13.4% de los proyectos evaluados indicó haber generado o fortalecido unidades de negocio a través del desarrollo del proyecto y el empleo de sus resultados. Es así como se evidencian resultados que llevaron a crear nuevas líneas de productos tales como una línea de aditivos micro encapsulados, bandejas troqueladas y la exportación de productos, la creación de áreas dentro de las empresas como una vicepresidencia de exploración científica y la oficina de Inspección, entidad hoy acreditada por la Superintendencia de Industria y Comercio y el mejoramiento de procesos productivos.

Al indagar sobre las posibles barreras para la Generación o fortalecimiento de unidades de negocio, sólo en dos casos se manifestó haber encontrado algún tipo de factores culturales y financieros que llegaron a afectar el desarrollo de dichas iniciativas.

Teniendo en cuenta la participación de los proyectos por modalidad en la región 3 relacionado con la generación o fortalecimiento de unidades de negocio tenemos que el 28.6% de los proyectos pertenecientes a la modalidad de cofinanciación generaron impactos de este tipo, al igual que el 18.8% y el 4.4% de los proyectos en la modalidad de Incentivos y recuperación contingente respectivamente generaron este tipo de impacto.

2.1.1.11. Alianzas estratégicas

El 52.4% de los proyectos evaluados generaron alianzas estratégicas con el desarrollo del proyecto, de este grupo de proyectos el principal tipo de alianza establecida es entre universidades nacionales con un 30.8%, seguido por las alianzas entre universidades nacionales e internacionales con un 23.1% y en tercer lugar los convenios Universidad — Empresa con un 20.5%.

Las principales barreras para el establecimiento de alianzas estratégicas en el marco de los proyectos evaluados fueron las relacionadas con aspectos legales con un 41.7%, seguida por los factores asociados a aspectos tecnológicos con un 33.3% y por último, los factores relacionados con el nivel de conocimiento con un 25%.

Por modalidad de financiación el 52.4% de los proyectos pertenecientes a Cofinanciación generaron alianzas estratégicas, el 31.35% y el 60.0% de los proyectos pertenecientes a la modalidad de Incentivos y recuperación contingente respectivamente generaron este tipo de impacto.

2.1.1.12. Procesos nuevos o mejorados como resultado del proyecto

El 34.5% de los proyectos evaluados contempló el desarrollo de nuevos procesos o el mejoramiento de los mismos. Sin embargo, sólo el 30.5% consiguió este objetivo, lo que se refleja en 34 procesos nuevos o mejorados, tanto de tipo productivo, como de tipo administrativo y metodológico. De los cuales el 44.0% de los proyectos son de la modalidad de cofinanciación (11 proyectos), 28.0% pertenecen a la modalidad de recuperación contingente (7 proyectos) y el 28.0% restante a la modalidad de incentivos (7 proyectos).

Las principales barreras manifestadas para el logro de este objetivo fueron las relacionadas con factores de conocimiento con un 31.6%, seguido de los factores financieros y organizacionales con una participación de 26.3% cada una y en último lugar las factores asociados a las necesidades tecnológicas para el desarrollo de las iniciativas planteadas.

Por otra parte, sólo el 8.9% de las empresas y/o universidades involucradas en la ejecución de los proyectos evaluados incrementó, como resultado del proyecto, la inversión en la investigación y desarrollo, incluyendo actividades de diseño e ingeniería de procesos y productos.

2.1.1.13. Productos nuevos o mejorados lanzados al mercado

A pesar que el 22% de los proyectos evaluados contempló la obtención y lanzamiento al mercado de productos nuevos o significativamente mejorados, sólo el 17.1% de estos alcanzó el objetivo. De los cuales el 71.4% de estos proyectos pertenecen a la modalidad de cofinanciación (10 proyectos), el 21.4% pertenecen a la modalidad de Recuperación contingente (3 proyectos) y el 7.2% de los proyectos pertenecen a la modalidad de Incentivos (1 proyecto).

Se incorporaron al mercado 6 productos totalmente nuevos y 8 mejoras a los productos, relacionadas principalmente con técnicas de conservación y preservación de alimentos. Respecto a los servicios, los proyectos generaron 31 nuevos servicios relacionados con la puesta en marcha de laboratorios, centros técnicos y tecnológicos y otras unidades de negocios.

Las principales barreras para la generación de nuevos productos, manifestadas por los proyectos evaluados se relacionan con factores tecnológicos y culturales.

Los productos o servicios generados con el desarrollo de los proyectos evaluados presentan diferentes grados de innovación según el mercado. Para el mercado local y el mercado nacional, se tiene que el 78.1% de los productos y/o servicios generados tienen un alto nivel de innovación. En el caso del mercado internacional, sólo el 17.2% de los productos son considerados como altamente innovadores, mientras que el 72.4% son considerados como medianamente innovadores y 10.3% son considerados como productos y/o servicios con bajo nivel de innovación.

2.1.1.14. Servicios tecnológicos desarrollados

El 29.3% de los proyectos evaluados generó servicios tecnológicos como resultado de su ejecución. Los principales sectores, cadenas de valor y/o áreas del conocimiento que fueron impactados por los servicios tecnológicos desarrollados por los proyectos fueron: la industria petrolera con un 30.4%, las ciencias básicas con un 26.1% y el sector alimentos con un 13%, los cuales suman el 69.6% sobre el total, mientras que el 30.4% restante está compuesto por los sectores de automatización e inspección, el sector metalmecánico, el sector energía, joyería, minería y metalurgia, la producción de tabaco y la industria de los polímeros.

A nivel de los impactos de los servicios tecnológicos desarrollados como resultado de la ejecución de los proyectos evaluados, se tiene que los impactos de tipo científico tecnológico con un 39.4% y los impactos de tipo económico, financiero y productivo con un 30.7% son los de mayor relevancia para los proyectos evaluados.

Teniendo en cuenta la modalidad de financiación en los que se refiere a la generación de servicios tecnológicos se tiene que para la región 3 el 38.1% de los proyectos pertenecientes a la modalidad de Cofinanciación generó este impacto, el 31.3% de los proyectos de la modalidad de incentivos y el 24.4% de los proyectos de la modalidad de recuperación contingente generaron este tipo de impacto.

2.1.1.15. Distinciones y premios recibidos por el desarrollo del proyecto

Solo el 9.8% de los proyectos evaluados recibió algún tipo de distinción, premio o reconocimiento por los impactos generados, de los cuales, el 75% son premios o distinciones académicas y el otro 25% son distinciones empresariales. A su vez, del total de distinciones recibidas por estos proyectos, el 75% son de origen nacional y el 25% son de origen internacional.

2.1.1.16. Metodologías desarrolladas

El 59.8% de los proyectos evaluados generó algún tipo de metodología, destacándose la generación de metodologías de investigación con un 62.7% y metodologías para el desarrollo de software con un 15.3%.

La modalidad que más generó este tipo de impacto fue la de Cofinanciación donde el 66.7% de los proyectos pertenecientes a ésta manifestaron la generación de este tipo de impacto, seguida por la modalidad de incentivos y recuperación contingente con un 62.5% y un 55.6% respectivamente.

2.1.1.17. Nuevos conocimientos generados o incorporados

Los resultados de generación de conocimiento pueden ser diversos, entre los cuales se destacan el nuevo conocimiento, desarrollo tecnológico, innovación tecnológica, desarrollo de software, diseño y fabricación de prototipos, paquetes tecnológicos etc. El 80.5% de los proyectos evaluados, indicó que se generó este tipo de impacto con el desarrollo del proyecto. De los cuales el 53.0% de dichos proyectos pertenecen a la modalidad de Recuperación Contingente, el 25.8% pertenecen a la modalidad de cofinanciación y el porcentaje restante (21.2%) a la modalidad de incentivos tributarios. Hay que señalar que de los proyectos de la región 3 que hacen parte de esta última modalidad (16 proyectos) el 87.5% de los mismos generaron nuevos conocimientos con el desarrollo de los proyectos.

A pesar que se generaron impactos en diversas áreas del conocimiento, se destaca la generación de nuevo conocimiento en el área de la ingeniería y la tecnología con un 35.4%, seguido por la Medicina y las Ciencias de la Salud con un 23.2% y las Ciencias Naturales con un 22%.

2.1.2. Impacto en grupos de investigación

Dentro del análisis de los impactos en Grupos de Investigación evaluados y teniendo en cuenta las tres (3) modalidades de financiación (Cofinanciación, Incentivos y Recuperación Contingente) que se presentaron en la región tres en la tabla 3 se resumen los principales resultados arrojados referente a los impactos en Grupos de investigación, Líneas de investigación, Redes de investigación, Uso docente de Resultados, Aprendizajes logrados, Visibilidad y socialización, entre otros de acuerdo a la modalidad y a la totalidad de la muestra.

Tabla 3. Resumen de impactos de grupos de investigación por modalidad de financiación

Impactos	MODALIDAD DE FINANCIACIÓN							
	COF		INCENTIVOS		RCR		TOTAL	
	Recuento n:21 Proyectos	% de participación	Recuento n:16 Proyectos	% del N de la columna	Recuento n:45 Proyectos	% del N de la columna	Recuento N:82 Proyectos	% del N de la columna
I: Grupos de investigación	17	81,00%	12	75,00%	39	86,70%	68	82,90%
I: Líneas de investigación	10	47,60%	9	56,30%	21	46,70%	40	48,80%
I: Redes de investigación	5	23,80%	5	31,30%	31	68,90%	41	50,00%
I: Uso docente de Resultados	12	57,10%	6	37,50%	31	68,90%	49	59,80%
I: Aprendizajes logrados	15	71,40%	11	68,80%	35	77,80%	61	74,40%
I: Visibilidad y socialización	18	85,70%	8	50,00%	39	86,70%	65	79,30%

Fuente: Cálculo de los autores, 2009.

2.1.2.1. Grupos de investigación creados, fortalecidos y reconocidos

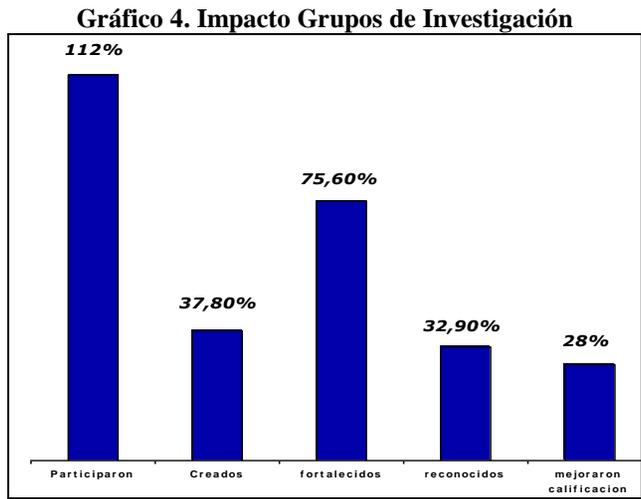
Dentro del esquema del proyecto el 69.5% de los encuestados si previeron los impactos esperados en cuanto a creación, fortalecimiento y certificación de los grupos; porcentaje que aumentó en un 13.4% al final donde el 82.9% de los proyectos manifestaron la generación de dicho impacto en los grupos de investigación. Los proyectos que más contribuyeron a la generación de este impacto pertenecen a la modalidad de Recuperación contingente con el 57.4% (39 proyectos), seguido por los proyectos pertenecientes a la modalidad de cofinanciación con una participación del 25% (17 proyectos). La modalidad de Incentivos tributarios participó con el 17.6% (12 proyectos).

En los proyectos participaron en total 92 grupos de investigación. En el 3.6% (3 proyectos) de los proyectos no participó ningún grupo, en el 52.2% (42 proyectos) participó 1 grupo, en el 17% (14 proyectos) participaron 2 grupos, en el 8.5% (7 proyectos) participaron 3 grupos y en el 1.2% (1 proyecto) participaron 5 grupos de investigación.

Los grupos que más participaron en proyectos fueron CMF-IPT de Brasil y CM-CENAM de México en 4 proyectos cada uno, seguido de los grupos CINTROP y el Grupo de investigación en Sistema nervioso autónomo de la FVC con 3 proyectos cada uno.

Se crearon oficialmente 31 grupos de investigación a partir de los proyectos; de los cuales, el 30% (25 proyectos) crearon un grupo y un 6% (5 proyectos) crearon 2 grupos. Hay que señalar que 54 proyectos sirvieron para fortalecer a 62 grupos de investigación, de los cuales el 50% (41 proyectos) fortaleció a un grupo; el 9.8% (8 proyectos) fortaleció a 2 grupos y en el 6% (5 proyectos) fortaleció a 3 grupos.

Por otro lado, 23 proyectos sirvieron para que se reconocieran 27 grupos de investigación, de los cuales el 24% (20 proyectos) apoyó en el reconocimiento de un grupo; el 3% (2 proyectos) en 2 grupos y 1% (1 proyecto) en 3 grupos. Por otro lado, 22 proyectos sirvieron para mejorar la calificación a 23 grupos de investigación, de los cuales el 24% (20 proyectos) logró mejorar a un grupo; el 1% (1 proyecto) mejoró 2 grupos, y finalmente un 1% (1 proyecto) mejoró a 3 grupos. En síntesis, la inversión en los proyectos objeto de evaluación han generado el escalamiento y reconocimiento de los grupos ante la comunidad científica nacional (ver gráfico 4).



Fuente: Cálculo de los autores, 2009.

Según los encuestados las dificultades que más se encontraron para crear, fortalecer y certificar los grupos, fueron las razones financieras, seguido de aspectos legales, tecnológicos, organizacionales y de conocimientos.

2.1.2.2. Nuevas líneas de investigación generadas como resultado del proyecto

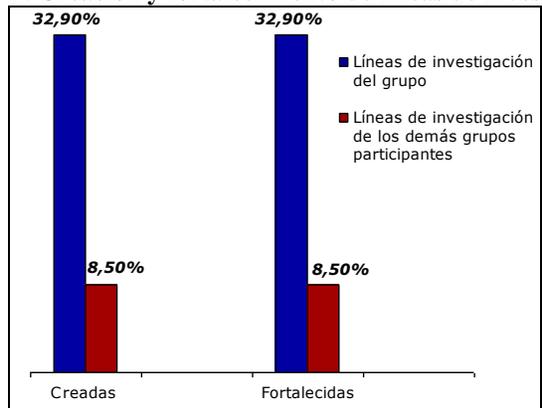
Dentro del esquema del proyecto el 69.5% de los encuestados si previeron los resultados esperados en cuanto a líneas de investigación, de los cuales el 48.8% obtuvo y/o generó los resultados esperados. Porcentaje por debajo de lo esperado en este impacto en un 20.7%.

De los proyectos que más generaron este tipo de impacto están los pertenecientes a la modalidad de Recuperación contingente con una participación del 52.5% (21 proyectos), seguidos por los proyectos pertenecientes a la modalidad de Cofinanciación con un 25% (10 proyectos) y los proyectos de la modalidad de incentivos tributarios con una participación en la generación de este impacto del 22.5% (9 proyectos).

De otro lado, el 54% de los proyectos tuvieron impacto sobre las líneas de investigación del grupo, de los cuales el 31,7% (26 proyectos) sirvieron para crear 27 líneas y el 32,9% (27 proyectos) sirvieron para fortalecer 27 líneas de investigación.

Así mismo, el 13,4% de los proyectos tuvieron impacto sobre las líneas de investigación de los demás grupos participantes, de los cuales el 8,5% (7 proyectos) sirvieron para crear 7 líneas y el 8,5% (7 proyectos) sirvieron para fortalecer 7 líneas de investigación (ver gráfico 5).

Gráfico 5. Creación y fortalecimiento de líneas de investigación



Fuente: Cálculo de los autores, 2009.

2.1.2.3. Redes de investigación

Dentro de la evaluación se observó que el 30.5% de los proyectos si previeron los impactos esperados en cuanto a redes de investigación, encontrándose que el 50% de los proyectos obtuvo y/o generó los resultados esperados superando lo esperado en un 19.5%. Siendo los proyectos pertenecientes a la modalidad de recuperación contingente los que más generaron este tipo de impacto con el 75.6% (31 proyectos) de los mismos.

De las redes Nacionales formalmente se crearon y fortalecieron en 14 proyectos (17%), 21 redes de investigación informales se crearon y fortalecieron en 8 proyectos (9.7%). De las redes internacionales formalmente se crearon y fortalecieron en 12 proyectos (14.6%), 12 redes de investigación informales se crearon y fortalecieron en 21 proyectos (25.6%). A nivel de proyectos nacionales se generaron 16 nuevos contactos y a nivel de proyectos internacionales se generó 1 nuevo contacto.

2.1.2.4. Uso docente de Resultados

El 34.6% de los proyectos evaluados si previeron los resultados esperados en cuanto a su uso por parte de los docentes, evidenciándose que el 59.8% obtuvo y/o generó los impactos esperados. De los cuales los proyectos pertenecientes a la modalidad de recuperación contingente impactaron en un 63.3% (31 proyectos), seguido por los de la modalidad de cofinanciación con una participación del 24.5% (12 proyectos) y un 12.2% de los proyectos que generaron este tipo de impacto hacen parte de la modalidad de Incentivos Tributarios.

Del total de proyectos evaluados, el 30.5% (25 proyectos) impactaron en resultados docentes en pregrado, el 8.5% (7 proyectos) fueron en especialización, el 19.5% (16 proyectos) fueron en maestría, el 4.8% (4 proyectos) fueron en Doctorado y el 4.8% (4 proyectos) se dieron a nivel de otros cursos.

El 35,4% de los encuestados afirmó que el proyecto contribuyó a la conformación y/o crecimiento de los semilleros de investigación.

Por otro lado, el 49% de los proyectos evaluados generaron 111 nuevas propuestas, de las cuales el 31,7% (26 proyectos) fueron trabajos de pregrado, el 4,8% (4 proyectos) fueron monografías, el 19,5% (16 proyectos) fueron tesis de maestrías, el 7,3% (6 proyectos) fueron tesis de Doctorado, el 9,7% (8 proyectos) fueron proyectos de investigación internos, el 7,3% (6 proyectos) fueron proyectos de investigación externos y el 3,6% (3 proyectos) se dieron a nivel de otros cursos.

Se generaron 26 trabajos de pregrado, de los cuales el 13,4% (11 proyectos) generaron 1 trabajo, el 12% (10 proyectos) generaron 2 trabajos, el 4,8% (4 proyectos) generaron 3 trabajos y el 1,2% (1 proyecto) generaron 4 trabajos. Así mismo, 4 proyectos generaron 4 monografías a nivel de especialización. Por otro lado, se generaron 16 tesis de maestrías. Específicamente, 13 proyectos generaron una tesis, 2 proyectos dos tesis y un proyecto generó cinco tesis. Finalmente, Se generaron 6 tesis de Doctorado, de los cuales el 3,6% (3 proyectos) generaron 1 tesis, el 1,2% (1 proyecto) generaron 3 tesis y el 2,4% (2 proyectos) generaron 6 tesis.

Finalmente, entre las razones o barreras para no hacer uso docente de los resultados de los proyectos se encuentra que el tema organizacional es el más importante con el 15,9% (13 proyectos), seguido de los legales y el conocimiento en un proyecto cada uno.

2.1.2.5. Aprendizajes logrados

El 51.2% de los encuestados si previeron los resultados esperados en cuanto a los aprendizajes logrados, evidenciándose que el 74.4% del total obtuvo y/o generó los impactos esperados.

Según los encuestados con el desarrollo de los proyectos se lograron mas aprendizajes en la formulación de proyectos con el 29.2% (24 proyectos), seguido de la Gestión de proyectos con el 18.2% (15 proyectos), en tercer lugar encontramos el manejo de plataformas informáticas con el 13.4% (11 proyectos), en cuarto lugar la gestión de recursos financieros para I+D con el 10.9% (9 proyectos) y en quinto lugar la gerencia de proyectos con el 9.7% (8 proyectos).

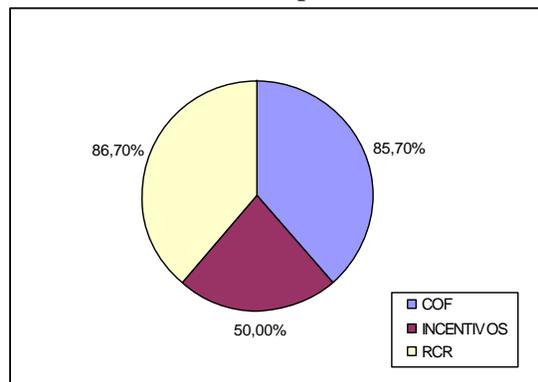
Realizando una discriminación de los proyectos que lograron aprendizajes por modalidad de financiación se observó que el 57.4% de los proyectos que generaron este tipo de impacto pertenecen a la modalidad de Recuperación Contingente (35 proyectos), el 24.5% de los proyectos pertenecen a la modalidad de Cofinanciación (15 proyectos) y 18.1% a la modalidad de incentivos tributarios (11 proyectos).

2.1.2.6. Visibilidad y socialización de los resultados del proyecto

Dentro del esquema del proyecto el 74.4% de los encuestados si previeron los resultados esperados en cuanto a visibilidad y socialización de los resultados del proyecto, observándose que el 79.3% obtuvo y/o genero los impactos esperados en este tema.

Teniendo en cuenta el tipo de modalidad de financiación en el gráfico 6 se muestra cual fue la distribución porcentual del impacto generado en relación a la visibilidad y socialización de resultados, donde la mayor participación se generó en la modalidad de recuperación contingente con 35 proyectos, seguida por la modalidad de cofinanciación con 18 proyectos y solo la modalidad de Incentivos Tributarios con ocho (8) proyectos.

Gráfico 6. Visibilidad de resultados por modalidad de cofinanciación



Fuente: Cálculo de los autores, 2009.

El 56.1% de los encuestados afirma que las estrategias implementadas dentro del proyecto cumplieron su objetivo y el 30.5% de los encuestados afirma que las estrategias utilizadas fueron empleadas posteriormente para hacer visibles los resultados de otros proyectos.

2.1.2.7. Número de personas vinculadas

Según los encuestados quienes se han afianzado más como los responsables de la coordinación administrativa y financiera de los proyectos son los líderes de grupos con el 58.5% (48 proyectos), seguidos de los investigadores con un 24.4% (20

proyectos), en tercer lugar tenemos a algún responsable de la administración con el 7.3% (6 proyectos), en cuarto lugar lo ocupan Unidades Independientes con el 4.9% (4) proyectos) y el 3.6% (3 proyectos) se encargaron otras personas de esa responsabilidad

Según los encuestados las dificultades que más se encontraron en la administración de proyectos con el 9.8% (8 proyectos) fue en los procedimientos administrativos de la institución líder, seguido del talento humano igual que otras dificultades encontradas con el 8.5% (7 proyectos), en tercer lugar encontramos el recursos financieros con el 6.1% (5 proyectos), en cuarto lugar la Infraestructura con el 3.7% (3 proyectos) y en quinto lugar por recursos tecnológicos con el 2.4% (2 proyectos).

2.1.3. Impacto económico – financiero

Dentro del análisis de los impactos económico – financieros evaluados y teniendo en cuenta las tres (3) modalidades de financiación (Cofinanciación, Incentivos y Recuperación Contingente) que se presentaron en la región tres se muestran a continuación los principales resultados arrojados referente a los impactos en la generación de utilidad y rentabilidad y participación del personal en la ejecución de los proyectos.

2.1.3.1. Obtención de utilidad – rentabilidad

La generación de utilidades es uno de los principales factores tenidos en cuenta para la evaluación de proyectos de inversión. En el caso de proyectos de investigación, no es un factor determinante ya que se tienen salidas de recursos definidos y cuantificables, pero que no están orientados a la obtención de lucro o utilidad monetaria, aunque los proyectos de innovación poseen un interés económico.

En este sentido, sólo el 18.3% de los proyectos evaluados contemplaron desde su formulación la obtención de rentabilidad durante y después de su ejecución, sin embargo, el 22% manifestó que se obtuvo algún tipo de rentabilidad una vez finalizada la ejecución del proyecto, inclusive de la muestra seleccionada tres proyectos que no planearon utilidades lograron obtenerlas en su proceso de implementación. Los proyectos que más generaron este impacto son los de la modalidad de Cofinanciación con el 72.2% (13 proyectos), seguidos por los proyectos de la modalidad de Incentivos con el 22.2% (4 proyectos) y sólo con el 5.6% de los proyectos la modalidad de Recuperación Contingente (1 proyecto).

Del grupo de proyectos que generaron rentabilidad, el 64% presentó índices inferiores al 10% sobre la inversión realizada para la ejecución del mismo, el 27% mostró indicadores entre el 10% y el 50%, y sólo el 9% indicó que el proyecto presentó un porcentaje de rentabilidad superior al 50%, específicamente del 70%.

Al indagar sobre la rentabilidad posterior a la ejecución del proyecto, cerca del 56% de los proyectos que manifestaron haber generado rentabilidad, indicaron que pasados 3 años aún se mantenía algún nivel de rentabilidad, el 27.8% manifestó mantener rentabilidad del producto, proceso o servicio derivado de la ejecución del proyecto transcurridos 5 años y sólo el 16.7% manifestó que el proyecto generó una rentabilidad que se mantiene pasados 10 años después de su ejecución. Es de resaltar que el 38.9% de los proyectos que manifestaron generar y mantener rentabilidad pasados 3, 5 o 10 años de su ejecución, presentaron índices de entre el 20% y el 50%.

A nivel de las barreras presentadas para la obtención de rentabilidad, se destacan los factores relacionados con aspectos tecnológicos con un 20.2%, al igual que los factores culturales y los aspectos financieros con un 19.1% cada uno.

2.1.3.2. Margen utilidad productos servicios

El 13.4% de los proyectos mostró algún tipo de variación en el margen bruto de utilidad derivada del cambio o implementación de tecnología, desarrollo de nuevos productos, procesos y/o servicios, con la ejecución del proyecto. Es importante destacar que de los proyectos que presentaron variación en el margen bruto de utilidad, la totalidad indicó un incremento, y que de este grupo, el 43% mostró índices superiores a 75% destacándose dos (2) proyectos con un margen incremental del 100%.

2.1.3.3. Participación por tipo de personal en la ejecución de los proyectos

Se destaca que la mayor participación la tiene el nivel de formación profesional con un 35.1%, seguido por el nivel de formación Ph.D., y el nivel de formación de especialización, que en su conjunto representan 16.9% (ver tabla 2).

Tabla 4. Participación por tipo de personal en la ejecución de los proyectos

TIPO	% PARTICIPACION	SALARIO PROMEDIO (*)
Ph.D.	16,9%	\$3.500.000
Maestría	13,6%	\$2.200.000
Especialización	16,9%	\$ 2.160.000
Profesional	35,1%	\$1.485.000
Tecnólogo	7,1%	\$650.000
Técnico	6,5%	\$ 814.000
Básica	3,9%	\$ 800.000

Fuente: Cálculo de los autores, 2009. (*) A Precios Corriente

El modo de contratación mayormente utilizado en los proyectos es el contrato temporal con un promedio de 96%, sin embargo se resalta que el nivel de formación profesional presenta un 11% respecto a contratación fija, diferenciándose del resto de niveles que sólo alcanzan un promedio de 2.8% con respecto a este tipo de contrataciones.

2.1.4. Impacto organizacional

Dentro del análisis de los impactos organizacionales evaluados y teniendo en cuenta las tres (3) modalidades de financiación (Cofinanciación, Incentivos y Recuperación Contingente) que se presentaron en la región tres en la tabla 5 se resumen los principales resultados arrojados referente a los impactos en Grado de Aprendizaje, Gestión Tecnológica Adquirida, Nuevos Métodos o Metodologías, Actividad de I+D, Presupuesto de I+D, Infraestructura de apoyo I+D, Proceso actividad de I+D, Comunicación Departamentos de las Organización, Interacción entre unidades de la Organización, Comportamientos o prácticas culturales, entre otros de acuerdo a la modalidad y a la totalidad de la muestra.

Tabla 5. Resumen impactos organizacionales por modalidad de financiación

	MODALIDAD DE FINANCIACIÓN							
	COF		INCENTIVOS		RCR		Total	
	Recuento n:21 Proyectos	% de Participación	Recuento n:16 Proyectos	% de Participación	Recuento n:45 Proyectos	% de Participación	Recuento N:82 Proyectos	% de Participación
I: Grado Aprendizaje	17	81,00%	7	43,80%	24	53,30%	48	58,50%
I: Gestión Tecnológica Adquirida	18	85,70%	7	43,80%	17	37,80%	42	51,20%
I: Nuevos Métodos o Metodologías	10	47,60%	5	31,30%	16	35,60%	31	37,80%
I: Actividad de I+D	11	52,40%	1	6,30%	17	37,80%	29	35,40%
I: Presupuesto de I+D	8	38,10%	4	25,00%	11	24,40%	23	28,00%
I: Infraestructura de apoyo I+D	13	61,90%	5	31,30%	16	35,60%	34	41,50%
I: Proceso actividad de I+D	11	52,40%	0	0,00%	4	8,90%	15	18,30%
I: Comunicación Dpto. Organización	15	71,40%	6	37,50%	18	40,00%	39	47,60%
I: Interacción entre unidades de la Organización	13	61,90%	6	37,50%	20	44,40%	39	47,60%
I: Comportamientos o prácticas culturales	15	71,40%	3	18,80%	20	44,40%	38	46,30%
I: Incorporación conocimientos externos	15	71,40%	1	6,30%	9	20,00%	25	30,50%
I: Transferencia conocimientos a otras organizaciones	13	61,90%	0	0,00%	10	22,20%	23	28,00%
I: Aprendizaje Transferencia Tecnología	15	71,40%	0	0,00%	9	20,00%	24	29,30%
I: Gestión proyectos I+D	15	71,40%	0	0,00%	16	35,60%	31	37,80%
I: Formalización C+T+I	10	47,60%	0	0,00%	10	22,20%	20	24,40%
I: Estrategias Explotación de Resultados	12	57,10%	0	0,00%	3	6,70%	15	18,30%
I: Clientes Productos Derivados	7	33,30%	0	0,00%	4	8,90%	11	13,40%
I: Diferenciadores del Producto	9	42,90%	0	0,00%	4	8,90%	13	15,90%
I: Reinversión en Proyectos	9	42,90%	0	0,00%	10	22,20%	19	23,20%
I: Nuevos inversionistas o socios	2	9,50%	0	0,00%	4	8,90%	6	7,30%

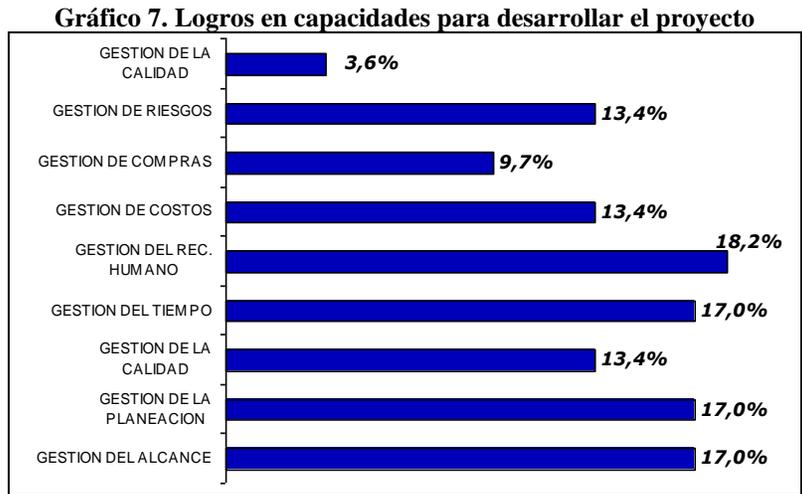
Fuente: Cálculo de los autores, 2009

2.1.4.1. Grado de aprendizaje que logró la organización

En la evaluación realizada se observó que el 43.9% de los encuestados si previeron los resultados esperados en cuanto a grado de aprendizaje logrado por la organización, obteniéndose este impacto en el 58.5% del total de los proyectos analizados. De éstos, el 50% de los proyectos pertenecen a la modalidad de recuperación contingente (24 proyectos), el 35.4% (17 proyectos) y el 14.6% (7 proyectos) a la modalidad de cofinanciación e incentivos tributarios respectivamente.

Según los encuestados con el desarrollo de los proyectos la capacidad en las que se alcanzó más grado de aprendizaje con el 18.2% (15 proyectos) fue en la gestión de recursos humanos, seguido de la Gestión de alcance, en la de Planeación y

Tiempo con el 17% (14 proyectos), en tercer lugar encontramos la Gestión de calidad, Costos y Riesgo con el 13.4% (11 proyectos), en cuarto lugar la gestión de compras con el 9.7% (8 proyectos) y en quinto lugar la Gestión de calidad con el 3.6% (3 proyectos) (ver gráfico 7).



Fuente: Cálculo de los autores, 2009.

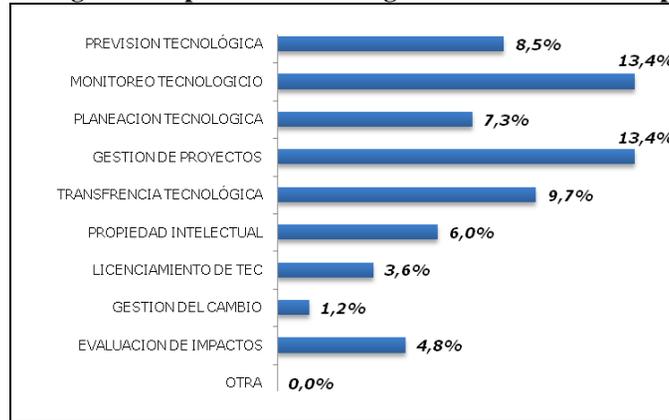
Según los encuestados las dificultades que más se encontraron para lograr un grado de aprendizaje alto en el desarrollo de proyectos con el 12.10% (10 proyectos) fue por razones financieras, seguido de aspectos organizacionales y Culturales con el 7.3% (6 proyectos), en tercer lugar encontramos aspectos técnicos con el 6.1% (5 proyectos), en cuarto lugar aspectos legales con el 4.8% (4 proyectos) y en quinto lugar por aspectos de conocimientos con el 3.6% (3 proyectos).

2.1.4.2. Nuevas capacidades para la gestión tecnológica adquiridas

Dentro del esquema del proyecto el 41.5% de los encuestados si previeron los resultados esperados en cuanto a nuevas capacidades para le gestión tecnológica, obteniéndose que el 51.2% obtuvo y/o generó este tipo de impacto.

Según los encuestados con el desarrollo de los proyectos en donde se adquirieron mas capacidades para la gestión tecnológica con el 13.4% (11 proyectos) fueron los monitoreos tecnológicos y la gestión de proyecto, seguido de la transferencia tecnológica con el 9.7% (8 proyectos), en tercer lugar encontramos la Previsión tecnológica con el 8.5% (7 proyectos), en cuarto lugar la Planeación tecnológica con el 7.3% (4 proyectos), en quinto lugar la Propiedad intelectual con el 6% (5 proyectos), en sexto lugar la evaluación de impacto con el 4.8% (4 proyectos), en séptimo lugar el licenciamiento tecnológico con el 3.6% (3 proyectos) y en octavo lugar la gestión del cambio con el 1.2% (1 proyecto) (ver gráfico 8).

Gráfico 8. Logros en capacidades tecnológicas en el desarrollo de proyectos



Fuente: Cálculo de los autores, 2009.

Según los encuestados las dificultades que más se encontraron para adquirir capacidades para la gestión tecnológica con el 10.9% (9 proyectos) fue por razones financieras, seguido de aspectos culturales con el 7.3% (6 proyectos), en tercer lugar encontramos aspectos tecnológicos y aspectos organizacionales con el 6.1% (5 proyectos), en cuarto lugar aspectos legales con el 4.8% (4 proyectos) y en quinto lugar por aspectos de conocimientos con el 3.6% (3 proyectos).

Discriminando los proyectos que generaron nuevas capacidades para la gestión tecnológica por modalidad de financiación se observó que dentro de los proyectos pertenecientes a la modalidad de Cofinanciación el 85.7% de los mismos lograron este impacto, el 43.8% de los proyectos pertenecientes a la modalidad de Incentivos Tributarios lo generaron y el 37.8% de los proyectos pertenecientes a la modalidad de recuperación contingente lograron dicho impacto.

2.1.4.3. Nuevos métodos o metodologías útiles para la organización

Dentro del análisis se encontró que el 31.7% de los encuestados si previeron los impactos esperados en cuanto a nuevos métodos o metodologías útiles para la organización, observándose que el 37.8% obtuvo y/o generó dichos impactos. Donde la modalidad que participa con mayor número de proyectos que generaron este impacto es la de recuperación contingente con 16 proyectos, seguido por la modalidad de Cofinanciación e Incentivos con diez (10) y siete (7) proyectos respectivamente.

Según los encuestados en los proyectos en donde se adquirieron nuevos métodos o metodologías útiles para la organización, se desarrolló más en la parte de Diseño con el 13.4% (11 proyectos), seguido de métodos de Análisis con el 10.9% (9 proyectos), en tercer lugar encontramos métodos de evaluación y métodos de aplicación con el 8.6% (7 proyectos) y en otras metodologías tenemos un 28% (23 proyectos).

Según los encuestados estos nuevos métodos o metodologías útiles para la organización fueron generados por el proyecto en un 26.8% (22 proyectos) y fueron incorporados en el 35.5% de los proyectos (29 proyectos).

Por otro lado, las dificultades que más se encontraron para desarrollar nuevos métodos o metodologías útiles para la organización con el 8.6% (7 proyectos) fue por razones financieras, seguido de aspectos culturales, aspectos tecnológicos, aspectos legales y aspectos Organizacionales con el 3.7% (3 proyectos), en tercer lugar por aspectos de conocimientos con el 2.4% (2 proyectos).

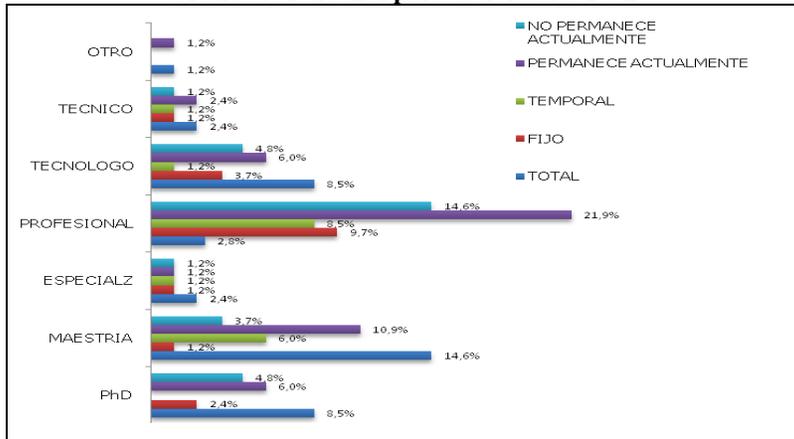
2.1.4.4. Cantidad de personal contratado para las actividades de I +D

Dentro de los proyectos evaluados se tuvo que el 23.2% de los encuestados si previeron los impactos esperados en cuanto a cantidad de personal contratado para las actividades I + D, teniendo que el 35.4% de los proyectos obtuvo y/o generó dichos impactos. Donde el 58.6% de los proyectos que generaron este impacto pertenecen a la modalidad de recuperación contingente (17 proyectos), el 38% pertenecen a la modalidad de Cofinanciación (11 proyectos) y solo el 3.4% pertenecen a la modalidad de incentivos (1 proyecto).

Por otro lado, el 34.1% de los proyectos contrataron 54 personas para las actividades de I+D, de los cuales el 28% eran profesionales, el 14,6% tenían Maestría, el 8.5% tenía Ph.D, el 2.4% tenía especialización y el 1.2% tenía otro tipo de estudios.

Del personal que tiene Ph.D, el 2,4% tiene contrato fijo, el 6% trabaja actualmente en algún proyecto y el 4,8% no permanece actualmente. Del personal que tiene Maestría el 1,2% tiene contrato fijo, el 6% trabaja temporalmente, el 10,9% trabaja actualmente en algún proyecto y el 3,7% no permanece actualmente. Del personal que tiene Especialización el 1,2% tiene contrato fijo, el 1,2% trabaja temporalmente, el 1,2% trabaja actualmente en algún proyecto y el 1,2% no permanece actualmente (ver gráfico 9).

Gráfico 9. Personal para actividades I + D



Fuente: Cálculo de los autores, 2009.

Del personal Profesional el 9.7% tiene contrato fijo, el 8.5% trabaja temporalmente, el 21.9% trabaja actualmente en algún proyecto y el 14.6% no permanece actualmente. Del personal Tecnólogo el 3.2% tiene contrato fijo, el 1.2% trabaja temporalmente, el 6% trabaja actualmente en algún proyecto y el 4,8% no permanece actualmente. Del personal Técnico el 1.2% tiene contrato fijo, el 1.2% trabaja actualmente en algún proyecto y el 1.2% no permanece actualmente. Del personal con otros estudios el 1.2% trabaja actualmente en algún proyecto.

Según el 8.5% del total de los proyectos, las dificultades que más se encontraron para contratar personal para las actividades de I+D fue por razones financieras, seguido de aspectos organizacionales con el 3.7% (3 proyectos), y en tercer lugar, por aspectos de conocimiento con el 2.4% (2 proyectos).

2.1.4.5. Variación del presupuesto de I + D de la organización

Dentro del esquema del proyecto, el 20.7% de los encuestados si previeron los impactos esperados en cuanto a variación del presupuesto de I+D de la organización, donde el 28% obtuvo y/o generó dicho impacto. De este porcentaje el 47.8% de los proyectos pertenecen a la modalidad de Recuperación contingente (11 proyectos), el 34.8% a la modalidad de cofinanciación (8 proyectos) y el 17.4% de los proyectos que generaron variación pertenecen a la modalidad de Incentivos (4 proyectos).

El 25.6% del total de los proyectos evaluados tuvieron variaciones en el presupuesto para las actividades de I+D, de los cuales el 25.6% se dieron en el primer año, el 20.6% se dieron en el segundo año y el 17% se dieron en el tercer año.

Según los encuestados las dificultades que más se encontraron para el presupuesto de I+D con el 7.3% (6 proyectos) fue por razones financieras, seguido de aspectos organizacionales con el 2,4% (2 proyectos), y en tercer lugar aspectos Culturales, aspectos tecnológicos, aspectos legales y aspectos de conocimientos con el 1,2% (1 proyecto).

2.1.4.6. Rutinas o procesos para las actividades de I + D en la organización

El 11% de los encuestados si previeron los impactos esperados en cuanto a rutinas o procesos para las actividades de I+D en la organización, teniendo que el 18.3% obtuvo y/o generó dichos impacto. La modalidad que mayor número de proyectos aportó en la generación de este tipo de impacto es la de Cofinanciación con 11 proyectos (73.3%) y la modalidad de Recuperación Contingente con cuatro (4) proyectos (26.7%). Los proyectos pertenecientes a la modalidad de incentivos no generaron este tipo de impacto.

El 19.5% de los proyectos formalizaron una rutina o proceso para las actividades de I+D, de los cuales el 14.6% se dieron en las áreas de gerencia de proyectos y financiación de la I+D, además en la área de gerencia e proyectos fue en donde se les dio un mayor grado de formalización con el 7.2% de estos procesos, en segunda instancia estas formalidades se dieron en las áreas de identificación de necesidades y diseño conceptual con el 13.4%, en tercer lugar tenemos al propuesta de planes junto con las pruebas con un 12.2%, en cuarto lugar se tiene a las especificaciones y requerimientos con transferir tecnología con el 11%, en quinto lugar tenemos a las pruebas de mercado, protección de la tecnología, ingeniería de producto, y elaboración de prototipos con el 8.5%, en sexto lugar tenemos feedback con el 7.3%, le séptimo lugar lo tiene la ingeniería de reversa y la inteligencia de mercado con un 6% y el 2.4% se trata de otra tipo de proceso de formalización.

Las dificultades que más se encontraron para poder formalizar una rutina o proceso para las actividades de I+D, con el 4.9% (4 proyectos) fue por razones financieras, seguido de aspectos Culturales, aspectos tecnológicos, aspectos de conocimientos, aspectos legales y aspectos Organizacionales con el 2.4% (2 proyectos).

2.1.4.7. Calidad de la comunicación entre departamentos en la organización

Del total de proyectos de la muestra el 32.9% previeron los impactos esperados en cuanto a la calidad de la comunicación entre departamentos en la organización, obteniéndose que el 47.6% obtuvo y/o generó dichos impactos (39 proyectos), aumentándose en más del 14% lo esperado con lo generado.

Por otro lado, el 50% de los proyectos aumentaron la calidad de comunicación entre departamentos de su organización, de los cuales el 50% resultó en la generación de confianza, además esta área fue la que generó más grado de mejora con el 19.5%, en segunda instancia se mejoró el establecimiento de los compromisos con el 48.7%, en tercer lugar tenemos el

cumplimiento de compromisos con un 47.5%, en cuarto lugar se mejoró el entendimiento de requerimientos con el 46.3% y en quinto lugar tenemos a la realimentación de cierre con el 41.4%.

Según los encuestados, las dificultades que más se encontraron aumentar la calidad de comunicación entre departamentos, con el 3.7% (3 proyectos) fue por razones financieras, culturales y tecnológicas.

Teniendo en cuenta la distribución de los proyectos que generaron este impacto por modalidad de financiación tenemos que el 71.4% de los proyectos pertenecientes a la modalidad de Cofinanciación obtuvieron este tipo de impacto (15 proyectos), al igual que el 40% de los proyectos de la modalidad de Recuperación contingente (18 proyectos) y el 37.5% de la modalidad de Incentivos tributarios (6 proyectos).

2.1.4.8. Nuevas prácticas de interacción entre las unidades de la organización

Dentro del esquema del proyecto el 36.6% de los encuestados si previeron los impactos en cuanto a nuevas prácticas de interacción entre las unidades de la organización, identificando que el 47.6% obtuvo y/o generó los resultados esperados (39 proyectos), aumentándose en un 11% lo esperado con lo generado.

De lo anterior se tiene que el 51.3% de los proyectos que impactaron las prácticas de interacción entre unidades de la organización pertenecen a la modalidad de Recuperación contingente (20 proyectos), el 33.3% pertenecen a la modalidad de Cofinanciación (13 proyectos) y el 15.4% pertenecen a la modalidad de Incentivos (6 proyectos).

Siendo los aspectos más relevantes en este impacto el aumento de reuniones frecuentes, las redes internas de comunicación, en tercer lugar tenemos las redes externas de comunicación junto con las conversaciones y en cuarto lugar se mejoró las reuniones inter-departamentales y los equipos de tareas interdisciplinarias.

Según los encuestados las dificultades que más se encontraron para crear nuevas prácticas de interacción entre las unidades de la organización, fue por razones tecnológicas y aspectos Organizacionales, seguido de aspectos financieros, culturales y aspectos legales.

2.1.4.9. Tipos de nuevos comportamientos o prácticas culturales

En lo que respecta a la generación de nuevos comportamientos o prácticas culturales se obtuvo que en el 46.3% de los proyectos evaluados manifestaron el logro de este impacto (38 proyectos). Siendo la modalidad de financiación que mayor número de proyectos aportó fue la de Recuperación Contingente con 20 proyectos, seguida por la modalidad de cofinanciación e Incentivos Tributarios con 15 y tres (3) proyectos respectivamente.

Los aspectos más relevantes de este tipo de impacto fueron la socialización de resultados, la socialización de ideas, en tercer lugar tenemos el estímulo a la experimentación, en cuarto lugar se mejoró el cambio de lenguaje y en quinto lugar tenemos la tutoría.

Según los encuestados las dificultades que más se encontraron para crear nuevos tipos de comportamientos o prácticas culturales, fue por aspectos Culturales, seguido de aspectos Organizacionales.

2.1.4.10. Incorporación de conocimientos externos hacia la organización

En cuanto a la incorporación de conocimientos externos hacia la organización se tiene que el 30.5% de los proyectos evaluados generaron este tipo de impacto (25 proyectos), siendo la modalidad de financiación la que más proyectos aportó al logro de este impacto la de Cofinanciación con 15 proyectos (60%), seguida por la modalidad de recuperación contingente con nueve (9) proyectos (36%) y la modalidad de incentivos con solo un (1) proyecto.

El 28% del total de proyectos manifestó haber incorporado conocimiento en el área de diseño I+D, asimilándolo en un 8.5%. La segunda área fue en la gestión del talento humano con el 21.9%, en tercer lugar tenemos el área de ingeniería con un 20.7%, en cuarto lugar las áreas de gerencia y coordinación, estrategia y costos con el 17% y en él en quinto lugar tenemos el área de procesos productivos con el 15.8%.

Según los encuestados las dificultades que más se encontraron para incorporar conocimientos externos hacia la organización, fue por razones financieras, seguido de aspectos Culturales.

2.1.4.11. Transferencia de conocimientos hacia otras organizaciones

De la totalidad de proyectos evaluados el 20.7% previeron los impactos en cuanto a transferencia de conocimientos hacia otras organizaciones y el 28% obtuvo y/o generó dichos impactos (23 proyectos). Los proyectos que generaron este impacto pertenecen a la modalidad de Cofinanciación y Recuperación Contingente participando con un 56.5% y un 43.5% respectivamente. Desde la modalidad de Incentivos no se generó transferencia de conocimiento hacia otras organizaciones.

De los proyectos que transfirieron conocimientos hacia otras organizaciones, el 18.3% fue desde el área de diseño I+D, las áreas de ingeniería y procesos productivos en el segundo lugar con el 2.9%, en tercer lugar tenemos el área de pre-procesos con un 13.4%, en cuarto lugar el área estratégica con el 12.2% y en quinto lugar tenemos el área de gestión del talento humano con el 10.9%.

Según los encuestados las dificultades que más se encontraron para transferir conocimientos hacia otras organizaciones, fue por aspectos Organizacionales, seguido de razones de conocimiento y por razones tecnológicas.

2.1.4.12. Grado de aprendizaje obtenido en transferencia tecnología en la organización

En cuanto al grado de aprendizaje obtenido en transferencia tecnológica en la organización, se observó que el 29.3% de la totalidad de los proyectos generaron este tipo de impacto en aspectos relacionados con la identificación de necesidades, adaptación y búsqueda de tecnología, elaboración de planes tecnológicos y el proceso formal de transferencia tecnológica.

En los resultados se arrojó que las dificultades que más se encontraron para aumentar el grado de aprendizaje obtenido en transferencia tecnológica en la organización, fueron por razones organizacionales, seguido de los aspectos culturales y financieros.

Las modalidades de cofinanciación y recuperación contingente fueron la únicas que aportaron proyectos para la generación de este tipo de impacto, siendo la de cofinanciación la de mayor participación con el 71.4% de sus proyectos.

2.1.4.13. Grado de implementación de la formalización de la C+T+I en la empresa u organización.

Del total de proyectos de la muestra se tiene que el 24.4% de los mismos generaron impactos en cuanto a el grado de implementación de la formalización de la C+T+I en la empresa u organización, de los cuales el 50% pertenecen a la modalidad de Cofinanciación (10 proyectos) y el complemento a la modalidad de Recuperación contingente (10 proyectos). Hay que señalar que los proyectos pertenecientes a la modalidad de Incentivos no generó este tipo de impacto.

Según los encuestados los aspectos culturales y organizacionales son los que más influyen a la hora de poder implementar aspectos de formalización de la C+T+I en la empresa u organización.

2.1.4.14. Grado de implementación de las estrategias de explotación para los resultados del proyecto

En cuanto a grado de implementación de las estrategias de explotación para los resultados del proyecto, el 18.3%, de los cuales el 14.6% se dieron en venta directa; además las ventas directas fue la estrategia que mejor se implementó con el 4.9%, seguida por las ventas tipo Web con el 13.4%, catálogos y venta consultiva con el 12.2%, los puntos propios con el 9.7%.

Las dificultades que más se identificaron de parte de los evaluados para implementar estrategias de explotación para los resultados del proyecto, fueron por aspectos financieros y organizacionales.

El 57.1% de los proyectos pertenecientes a la modalidad de Cofinanciación (12 proyectos) generaron impactos en estrategias de exportación y sólo el 6.7% de los proyectos pertenecientes a la modalidad de Recuperación Contingente (6 proyectos) generaron este impacto. En la modalidad de Incentivos Tributarios los proyectos no generaron este tipo de impacto.

2.1.4.15. Inversionistas o Socios nuevos

Los impactos generados en cuanto a obtención de inversionistas o socios nuevos se generó en solo el 7.3% del total de proyectos (6 proyectos), de los cuales la modalidad de cofinanciación participó con dos (2) proyectos y la de Recuperación contingente con cuatro (4). Hay que señalar que dentro de la totalidad de proyectos sólo tres (3) proyectos habían previsto generar este impacto desde su inicio, lo cual evidencia un aumento de más del 50% entre lo esperado y lo que se logró.

Hay que señalar, que en el 4.9% de los proyectos que obtuvieron este impacto, el monto de la inversión fue menor que la del proyecto y el 1,2% fue igual que la del proyecto. En la misma línea, se ve que uno (1) de estos socios fue de tipo ángel-inversionista, un (1) socio fue de tipo público y un (1) socio fue de tipo capital semilla.

Según los encuestados las dificultades que más se encontraron para tener a inversionistas o socios nuevos fueron por aspectos financieros.

2.1.5. Impacto en la productividad y competitividad en la empresa

Dentro del análisis de los impactos productividad y competitividad evaluados y teniendo en cuenta las tres (3) modalidades de financiación (Cofinanciación, Incentivos y Recuperación Contingente) que se presentaron en la región tres en la tabla 6 se resumen los principales resultados arrojados referente a los impactos en Segmentos de Mercado, Competitividad, Exportación de Productos, Nuevos Productos, Solución para la Industria, entre otros de acuerdo a la modalidad y a la totalidad de la muestra.

Tabla 6. Resumen impactos productividad y competitividad por modalidad de financiación

	MODALIDAD DE FINANCIACIÓN							
	COF		INCENTIVOS		RCR		Total	
	Recuento n:21 Proyectos	% del N de la columna	Recuento n:16 Proyectos	% del N de la columna	Recuento n:45 Proyectos	% del N de la columna	Recuento N:82 Proyectos	% del N de la columna
I: Segmentos Mercado	7	33,30%	0	0,00%	2	4,40%	9	11,00%
I: Competitividad	8	38,10%	1	6,30%	3	6,70%	12	14,60%
I: Exportación Productos	7	33,30%	0	0,00%	1	2,20%	8	9,80%
I: Nuevos Productos.	5	23,80%	0	0,00%	1	2,20%	6	7,30%
I: Solución Industria	7	33,30%	1	6,30%	2	4,40%	10	12,20%
I: Reducción Costos	7	33,30%	1	6,30%	1	2,20%	9	11,00%
I: Relaciones/Alianzas	11	52,40%	1	6,30%	6	13,30%	18	22,00%
I: Nuevos Proyectos	8	38,10%	0	0,00%	6	13,30%	14	17,10%
I: Actividad Proveedores	1	4,80%	0	0,00%	0	0,00%	1	1,20%

Fuente: Cálculo de los autores, 2009.

2.1.5.1. Nuevos segmentos de mercado

Los impactos generados por los proyectos de la muestra en cuanto a obtención de nuevos segmentos de mercado se produjeron en sólo el 11% (9 proyectos) y sólo dos (2) proyectos pertenecientes a la modalidad de Recuperación Contingente generó este impacto y siete (7) proyectos pertenecientes a la modalidad de Cofinanciación obtuvieron el mismo; mientras que en la modalidad de Incentivos no se obtuvo.

De los proyectos que generaron nuevos segmentos de mercado, el 44.4% (4 proyectos) fueron para el mercado internacional y el 55.6% su alcance llegó hasta el mercado local, regional y nacional. Dentro de los segmentos generados sobresalen los del sector hidrocarburos, panificadoras, sector gas y sector salud.

2.1.5.2. Posición competitiva de la organización y las brechas con los competidores

Dentro de los proyectos de la muestra sólo el 14.6% obtuvo impactos en cuanto a identificar la posición competitiva de la organización y las brechas con los competidores (12 proyectos), siendo los proyectos pertenecientes a la modalidad de Cofinanciación los que aportaron en mayor número para la generación de dicho impacto con un 66.7% (8 proyectos).

De los proyectos que pudieron identificar su posición competitiva y las brechas con los competidores, el 33.3% lo hizo en el mercado internacional y el 66.7% son del mercado nacional.

Refiriéndonos a las brechas con respecto de los competidores el 66.7% de los proyectos que identificaron este tipo de impacto manifiesta que se encuentra en la parte de procesos, el 33.3% manifestaron que se encuentra en los productos y el 16.7% manifestaron que se presentaron en el área de gestión y en el conocimiento.

2.1.5.3. Productos derivados del proyecto para exportar o que piensan exportarse

De los proyectos de la muestra sólo el 9.8% obtuvieron impactos en cuanto a productos derivados del proyecto para exportar o que piensan exportarse (8 proyectos). Destacándose los proyectos pertenecientes a la modalidad de Cofinanciación participando con un 87.5% en la generación de este impacto (7 proyectos). En la modalidad de Recuperación contingente un (1) sólo proyecto aportó en la generación de este impacto.

De los productos derivados del proyecto para exportar o que piensan exportarse, se tiene que el 75% tiene un nivel medio de tecnología.

Dentro de las dificultades que más se encontraron para generar productos derivados del proyecto para exportar o que piensan exportarse, fue por aspectos financieros y organizacionales.

2.1.5.4. Generación de nuevos productos

En cuanto al impacto obtenido en la generación de nuevos productos, del total de proyectos sólo el 7.3% tenía previsto el mismo de los cuales se obtuvo en su totalidad (6 proyectos). Siendo los proyectos pertenecientes a la modalidad de Cofinanciación los que en un 83.3% de éstos obtuvieron este tipo de impacto (5 proyectos).

De los proyectos que generaron productos nuevos, el 66.7% se desarrollaron entre el primero y el segundo año, y el 33.3% después del tercer año de ejecución del proyecto.

Las dificultades que más se encontraron para generar nuevos productos, fue por aspectos organizacionales y de conocimientos.

Hay que señalar que de los proyectos que generaron este impacto no reportaron datos relacionados con la variación de las ventas de los nuevos productos.

2.1.5.5. Cuellos de botella que han solucionado los resultados del proyecto en alguna industria o cadena productiva

A pesar de que el 15.9% de los proyectos de la muestra si previeron los impactos esperados en cuanto a soluciones para los cuellos de botella en la industria o cadena productiva, sólo el 12.2% obtuvo y/o generó este impacto (10 proyectos). Manifestando que fueron soluciones efectivas para la industria petroquímica, industria metalmecánica e industrias del sector del plástico en especial en los procesos de empaque y ensamble.

En la modalidad que más se generó este tipo de impacto fue en la de cofinanciación con siete (7) proyectos, seguida por la modalidad de recuperación contingente e Incentivos tributarios con dos (2) y un (1) proyectos respectivamente.

Según los encuestados las dificultades que más se encontraron para solucionar los cuellos de botella en la industria o cadena productiva fueron por aspectos tecnológicos y de conocimiento.

2.1.5.6. Disminución del costo unitario total de los productos o servicios de la empresa

Los impactos en cuanto a disminución del costo unitario total de los productos o servicios de la empresa, los obtuvieron el 11% de los proyectos (9 proyectos). Los proyectos pertenecientes a la modalidad de Cofinanciación fueron los que lograron generar en mayor porcentaje este impacto con un 77.8% (7 proyectos). El 22.2% restante son proyectos de la modalidad de Recuperación contingente (1 proyecto) y la de incentivos con un (1) proyecto.

De los proyectos que generaron una disminución del costo unitario total de los productos o servicios de la empresa, de los cuales el 55.5% manifestaron obtenerlo en el personal donde (5 proyectos) de donde el 80% lo redujo en un porcentaje mayor al 10%. El 33.3% de los proyectos que generaron este impacto manifestaron que lo lograron en los materiales (3 proyectos) con un margen de menos del 10%. De igual forma, el 55.5% de los proyectos manifestaron que lograron la reducción del costo unitario en los insumos (5 proyectos) con un margen de disminución de menos del 10%.

Según los encuestados las dificultades que más se encontraron para disminuir del costo unitario total de los productos o servicios de la empresa fue por aspectos tecnológicos y organizacionales.

2.1.5.7. Relaciones o alianzas para el desarrollo del proyecto

En cuanto al establecimiento de relaciones o alianzas para el desarrollo del proyecto, el 22% de la muestra obtuvo y/o generó los impactos esperados, de las cuales en su totalidad se desarrollaron para el desarrollo del mismo proyecto manifestando en promedio de permanencia de la alianza de cuatro (4) años evidenciándose su sostenibilidad posterior a la ejecución del proyecto.

Dentro de los actores que se generan más alianzas están las universidades y empresas y centros de desarrollo tecnológico. Evidenciándose esto en los proyectos pertenecientes a la modalidad de Cofinanciación donde el 52.4% del total de sus proyectos generaron este impacto. Le sigue la modalidad de Recuperación contingente donde el 13.3% de sus proyectos lograron tener alianzas. Sólo un (1) proyecto de la modalidad de incentivos generó este impacto.

Según los encuestados las dificultades que más se encontraron para generar relaciones o alianzas para el desarrollo del proyecto, fueron por aspectos financieros seguido de los aspectos legales y organizacionales.

2.1.5.8. Formulación de nuevos proyectos

A pesar de que sólo el 14.4% de los proyectos de la muestra previeron los impactos en cuanto a formulación de nuevos proyectos, se observó que el 17.1% del total obtuvo y/o generó dicho impacto.

El grado de riesgo del desarrollo de estos nuevos proyectos en el 9,7% de los casos es bajo, en el 4,9% es medio y en el 1,2% de los casos es alto. La mayoría de los nuevos proyectos se desarrollaron en los años 2006 y 2008 con tres (3) cada uno.

La modalidad de Cofinanciación participó con el 38.1% de sus proyectos en la generación de este impacto seguido por la modalidad de Recuperación Contingente con el 13.3% de sus proyectos. Los proyectos pertenecientes a la familia de la modalidad de Incentivos Tributarios no generaron nuevos proyectos.

2.1.6. Impacto sobre la sociedad

Dentro del análisis de los impactos sobre la sociedad evaluados y teniendo en cuenta las tres (3) modalidades de financiación (Cofinanciación, Incentivos y Recuperación Contingente) que se presentaron en la región tres en la tabla 7 se resumen los principales resultados arrojados referente a los impactos en capacitación formal e informal, mejoramiento de indicadores educativos, generación de empleo, mejora de los mecanismos de participación ciudadana, cambios de atención en salud, ejercicios asociativos, entre otros de acuerdo a la modalidad y a la totalidad de la muestra.

Tabla 7. Resumen impactos sobre la sociedad por modalidad de financiación

Impactos	MODALIDAD DE FINANCIACIÓN							
	COF		INCENTIVOS		RCR		Total	
	Recuento n:21 Proyectos	% de participación	Recuento n:16 Proyectos	% del N de la columna	Recuento n:45 Proyectos	% del N de la columna	Recuento N:82 Proyectos	% del N de la columna
I: Capacitación Formal e Informal	11	52,40%	0	0,00%	14	31,10%	25	30,50%
I: Benef. Inst. Educativas	0	0,00%	0	0,00%	11	24,40%	11	13,40%
I: Mej. Indicadores Educativos	0	0,00%	0	0,00%	5	11,10%	5	6,10%
I: Cambios Atención Salud	1	4,80%	0	0,00%	4	8,90%	5	6,10%
I: Mecanismos Dx. Salud	0	0,00%	0	0,00%	5	11,10%	5	6,10%
I: Mej. infraest /recursos logísticos	2	9,50%	0	0,00%	2	4,40%	4	4,90%
I: Transformación Gestión	2	9,50%	0	0,00%	2	4,40%	4	4,90%
I: Ejercicios Asociativos	2	9,50%	0	0,00%	3	6,70%	5	6,10%
I: Participación Ciudadana	2	9,50%	0	0,00%	3	6,70%	5	6,10%
I: Mecanismos de Divulgación	2	9,50%	0	0,00%	4	8,90%	6	7,30%
I: Escenarios políticos	3	14,30%	0	0,00%	4	8,90%	7	8,50%
I: Mejoramiento Nivel de Costos.	2	9,50%	0	0,00%	3	6,70%	5	6,10%
I: Inv. Transformaciones o Formas de Comprensión / socialización	2	9,50%	0	0,00%	6	13,30%	8	9,80%
I: Recuperación Cultural: grupos étnicos o minorías poblacionales específicas	2	9,50%	0	0,00%	3	6,70%	5	6,10%
I: Apropiación CyT	3	14,30%	0	0,00%	0	0,00%	3	3,70%
I: Nuevas empresas	2	9,50%	0	0,00%	3	6,70%	5	6,10%
I: Alianzas empresas, organizaciones o instituciones	1	4,80%	0	0,00%	2	4,40%	3	3,70%
I: Nuevos empleos	3	14,30%	0	0,00%	2	4,40%	5	6,10%

Fuente: Cálculo de los autores, 2009.

2.1.6.1. Educación

La educación suele ser limitada a acciones como guiar, conducir, formar o instruir a un grupo de individuos. Pero ésta va más allá, es un proceso multidireccional en el cual no solo se transmiten conocimientos, sino, que de la misma manera se transmiten valores, costumbres y formas de actuar. Se puede concluir, que la educación es el cimiento social en el cual se edifica un futuro colectivo.

Inicialmente, se identificaron los proyectos que durante su realización o posteriormente, generaron algún proceso de capacitación o educación formal o no formal.

En este aspecto se apreció, en cuanto a los impactos esperados, que el 24.4% de los proyectos, esperaba generar algún tipo de incidencia en los procesos de capacitación o educación y el 75.6% no. De lo anterior, podemos inferir, que los proyectos que contestaron afirmativamente, son a aquellos cuya naturaleza así lo establecía.

En cuanto a los resultados generados, se observó que el 30.5% contestó afirmativamente, lo que muestra que hubo un aumento del 6,1%, respecto al impacto esperado. Esto comprueba que si se generó incidencia significativa, en los procesos de capacitación o educación no formal o formal, para los proyectos que requirieron estos tipos de modalidades educativas.

Teniendo en cuenta los tipos de capacitación, ejes temáticos y número de asistentes, se encontró que, en los proyectos que utilizaron estas alternativas de educación, que corresponde al 30.5% de la muestra, se desarrollaron 31 actividades que representan el 48.4% de los proyectos, en los cuales participaron o asistieron 509 personas.

Las actividades realizadas se clasificaron de la siguiente manera: seis (6) seminarios, (10) cursos, 6 entrenamientos, siete (7) talleres, dos (2) pregrado, tres (3) postgrado. De lo anterior, podemos decir que los tipos de educación seleccionados con mayor porcentaje obedecen a temas especializados y por lo tanto va dirigido a un personal específico, es por eso, que los ejes temáticos fueron seleccionados de acuerdo a la naturaleza de los proyectos.

De las capacitaciones dictadas tenemos:

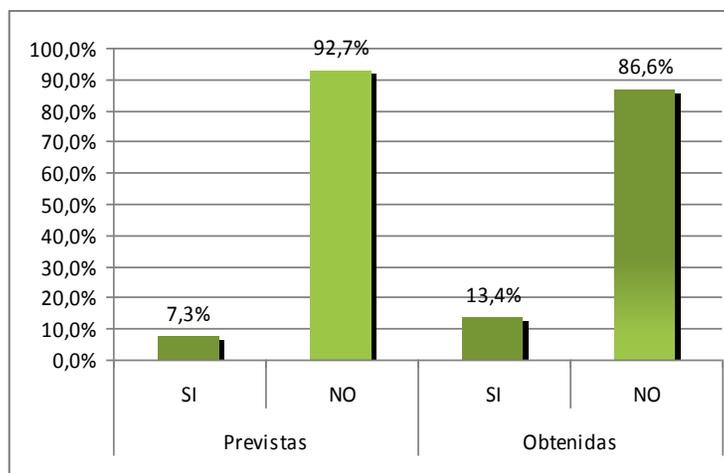
- Seminarios (jornadas técnicas de medición, metrología-variables, semilleros de investigación).
- Cursos (capacitación a docentes UIS en manejo de plataforma, cursos técnica SENA, instrumentación y control basado en técnica de cocción del atún, medición de pequeños caudales de gas, microbiología, principios básicos de micro encapsulación y proteínas).
- Talleres (manipulación de alimentos, buena higiene, mathematical thinking, producción y patología de peces, técnica de laboratorio).
- Pregrado (automatización, memoria y aprendizaje, psicología del aprendizaje y de la educación).
- Otros (manejo de materia prima, torcido de la materia prima, ponencia al personal que toma decisiones para el control y programas para la docencia universitaria).

Los proyectos pertenecientes a las modalidades de recuperación contingente y cofinanciación los que generaron capacitación formal e informal donde respectivamente el 31.10% y el 52.4% de sus proyectos alcanzaron impactar en este aspecto. Los proyectos pertenecientes a la modalidad de incentivos tributarios no generó impactos en educación formal e informal.

Por otra parte, se encontró que el 7.3% de los proyectos, tenía previsto beneficiar a alguna institución educativa en las áreas pedagógicas y curriculares. Y al comparar con los impactos generados, se pudo advertir que el 13.4% de los

proyectos lo logró (ver gráfico 10). Siendo sólo los proyectos de la modalidad de Recuperación Contingente los que generaron este impacto con 11 proyectos.

Gráfico 10. Beneficios previstos en las instituciones educativas Vs. Beneficios obtenidos en las instituciones educativas



Fuente: Cálculo de los autores, 2009.

Si observamos lo descrito anteriormente, encontramos que existe un aumento significativo en el número de proyectos que no tenían previsto este beneficio, pero que en el desarrollo del proyecto lo generaron. Se encontró que se generaron cambios importantes en las áreas pedagógicas de los colegios Barranquilla para varones e INEM y las universidades UIS, UNAB y Universidad del Norte, Universidad del Valle y en una universidad de Costa Rica.

Comparando los porcentajes encontrados de impactos en áreas pedagógicas y los tipos de instituciones a los cuales el proyecto benefició, tenemos que la incidencia se da mayormente en las escuelas o colegios, que en las universidades. Esto se presentó debido a que dos (2) de los proyectos encuestado tenían como finalidad realizar cambios en estos componentes a nivel de escuelas y colegios. Los impactos son muy pocos si lo comparamos con el tamaño de la muestra.

Con relación, a que si tenían previsto que alguna institución educativa mejorara los indicadores de aprobación, repitencia, deserción, cobertura y logros en pruebas, encontramos que solo 4.9% de los proyectos señaló tenerlo previsto. No obstante, se obtuvo un 6.1% de proyectos que lograron este objetivo los cuales en su totalidad (5 proyectos) se presentan en la modalidad de recuperación contingente donde tres (3) proyectos son del programa de Educación, uno (1) de Ciencias básicas y uno (1) en el programa de sociales.

La discriminación de los indicadores se da de la siguiente manera, 3,7% representa al sector público y 6,2% al sector privado, en cuanto al mejoramiento en los indicadores (aprobación, repitencia, deserción, cobertura y logros en pruebas), solo se presentó mejora en el indicador cobertura con 2,2% y en logros en pruebas con 4,9%.

De lo anterior, se puede expresar que se da mayor intervención en el área privada, porque fue el que mayor cantidad de proyectos presentó, a lo cual se puede decir, que es más llamativo para este sector presentar proyectos a COLCIENCIAS.

Finalmente el 11% de los proyectos tenía previsto mejorar o traer beneficios a algún ente territorial, pero se encontró que solo el 9.8% de los proyectos alcanzó este objetivo. Donde el 15.3% de los proyectos pertenecientes a la modalidad de Recuperación Contingente generó impactos en los entes territoriales.

En cuanto a los entes territoriales, se impactaron cuatro (4) entes departamentales (Secretaría de Salud de Córdoba, Región Pacífica, Bolívar y FEDETABACO) y 5 entes municipales (Unidades Tecnológicas, INVEMAR, Universidad del Valle, Universidad Jorge Tadeo, Universidad Libre Barranquilla y Universidad del Norte).

Las mejoras o beneficios que trajeron estos proyectos, se dieron en la gestión académica y en la gestión institucional con un 6.2% y 3.7% respectivamente, o sea, en conocimiento el impacto producido es poco relevante en la variable social.

2.1.6.2. Salud

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en su Constitución de 1946, define salud como el estado de completo bienestar físico, mental, espiritual, emocional y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. La salud implica que todas las necesidades fundamentales de las personas estén cubiertas: afectivas, sanitarias, nutricionales, sociales y culturales.

Con relación a este factor, el 6.1% de los proyectos tenía previsto incidir en la disminución de los factores de riesgo (social, cultural, ambiental, biológico, etc.) asociados a alguna enfermedad o al riesgo de accidentes de algún grupo poblacional o territorio. Este objetivo se cumplió con la obtención la meta propuesta del 6.1% (5 proyectos) donde el 80% de los mismos pertenecen a la modalidad de recuperación contingente y el 20% restante a la modalidad de Cofinanciación.

Así mismo, los factores de riesgo detectados fueron: Riesgo biológico con 3.6% de incidencia y riesgos sociales con el 1.2%, igualmente las enfermedades asociadas son: cardiopatía chaga con el 1.2% de incidencia, enfermedad chaga con el 1.2%, infarto agudo con el 1.2%, asma bronquias urticaña con el 1.2% y salmonelosis con el 1.2% de incidencia. La mayoría de estas enfermedades, están atribuidas a los niveles de convivencias que tienen las personas y a los malos hábitos de higienes con relación a la manipulación de los alimentos.

En cuanto a los procedimientos encontrados se tiene que en aislamiento, marcadores 1, A –primaria y D – reforzada en el 1.2% de los proyectos; Se mejoró un protocolo un 1.2% y sus alcances fueron institucional 3.7%, municipal 1.2%, departamental 1.2%, nacional 3.7% e internacional 1.2%. De lo anterior inferimos que el porcentaje mayor se da en los procedimientos, especialmente en materia de prevención.

Si bien notamos que existen proyectos que generaron algún cambio, estos son mínimos con relación al total de la muestra analizada.

Por otra parte, respecto al cambio en los mecanismos de diagnóstico en salud, el 1,2 % de los proyectos, tenía previsto generar algún tipo de cambios en ellos. Y se logro determinar este objetivo se cumplió con la obtención la meta propuesta del 1,2%.

Las enfermedades detectadas son: cardiovasculares 1,2%, chagas 1,2%, enfermedades de chaga 1,2 %. Las técnicas de diagnóstico mejoradas son:

- Desarrollo de algoritmo para hacer tamizaje efectivo en pacientes positivos.
- Formato de frecuencia de consumo.
- Valoración clínica de los pacientes con enfermedad de chaga.
- Vaso dilatación mediado por flujo.

También, el 1,2% de los proyectos tenía previsto generar fármacos nuevos o mejorados, presentaciones farmacológicas o aplicaciones modificadas. Este objetivo se cumplió con la obtención la meta propuesta del 1,2%.

En cuanto a los tipos de innovación tenemos: fármacos 0%, presentaciones 1,2 % y aplicaciones 1,2%.

Finalmente, el 2,4 % de los proyectos tenía previsto la generación de alguna creación tecnológica. Y se pudo establecer que esa meta del 2,4% fue cumplida.

La creación tecnológica se vio reflejada en la creación de acaricida y software, siendo las enfermedades tratadas las alergias y las enfermedades cardiovasculares.

Los proyectos que más incidieron es la generación de impactos sobre la salud son de la modalidad de recuperación contingente y más específicamente como era de esperarse del programa de salud. Pero los impactos generados aún están por debajo si se tiene en cuenta que dentro de la muestra en la región 3 se encuentran el 18.3% (15 proyectos) del total de los proyectos son del programa de salud concentrados en su mayoría en el departamento de Santander.

2.1.6.3. Vivienda y equipamiento urbano

Con relación a vivienda y equipamiento urbano se encontró que el 1.2% de los proyectos tenían previsto algún tipo de mejoramiento urbano en: uso de nuevos materiales, dotación de servicios públicos, separación de áreas, áreas por familia; esta meta fue cumplida exactamente

Con relación al mejoramiento urbano en: equipamiento, movilidad, dotación, seguridad, espacio público. Los proyectos no tenían previsto realizar alguna mejora en este aspecto, por lo cual no se tuvo ningún resultado. No se produjo ningún impacto social y no hubo barreras.

Por último, se indagó sobre los proyectos que buscaban mejorar la condiciones de infraestructura físicas o de los recursos logísticos de las entidades como efecto del desarrollo de los mismos, fue así como se encontró, que se alcanzaron mejoras en el 4.9%, en comparación con el 6,1% que estos tenían previstos. Siendo los proyectos de las modalidades de recuperación contingente (2 proyectos) y de cofinanciación (2 proyectos) los que generaron este impacto.

El tipo de entidades y el nombre de las que obtuvieron mejoras son: Laboratorio Rymco, productos unidos Ltda., INVEMAR, Universidad del Norte.

2.1.6.4. Gestión pública

La gestión pública está definida como conjunto de acciones, mediante las cuales las entidades tienden al logro de sus fines, objetivos y metas, es por esto, que se hace necesario una eficiente gestión pública.

El 4.9% de los proyectos tenía previsto que algunas entidades realizaran transformaciones en sus procesos de gestión, plantación o toma decisiones. Objetivo que fue cumplido en el desarrollo de los mismos. Siendo los proyectos de las modalidades de recuperación contingente (2 proyectos) y de cofinanciación (2 proyectos) los que generaron este impacto.

Observando el tipo y los nombres de las entidades en donde se presentaron transformaciones, se puede decir que, 1.2% pertenece a una entidad pública, 3.6% a empresas y 1.2% a una ONG. Los nombres de las entidades son: Famapan del Caribe, ICBF, Industria Química Real S.A., Universidad del Magdalena y la Fundación Bernard Van Leer. Las

transformaciones se dieron en los procesos de gestión y en toma de decisiones, donde se encontró que se dieron transformaciones en las políticas de apoyo a los niños 1.2%, apoyo de proyectos 1.2%, construcción de laboratorio 1.2% y construcción de una planta de entrenamiento y cámara de encapsulación 1.2%. De lo anterior inferimos que muy a pesar que se dan incidencias porcentuales en esta categoría, sigue siendo muy baja para producir un impacto positivo en la variable social.

Por otra parte, aunque ninguno de los proyectos tenía previsto provocar una mejora en algunas entidades, en cuanto a su cultura organizacional o clima institucional, se observó, que se logró influir en una entidad pública (1.2% de la muestra), provocando una mejora en la cultura organizacional, esto, en la forma de dar apoyo a las actividades productivas acuícolas. A pesar de esto la incidencia en el aspecto social es prácticamente incipiente.

Finalmente, se encontró que solo un proyecto (1.2 % del total) logró que algunas entidades mejoraran sus procesos de evaluación y rendición de cuentas. No obstante, cabe mencionar que ningún proyecto tenía previsto incidir en este aspecto. No se presentaron barreras de ningún tipo.

2.1.6.5. Alianza y participación

Con relación a si el proyecto permitió la creación o consolidación de algún tipo de ejercicio asociativo, podemos expresar que el 7.3 % de los proyectos tenían previsto conseguirlo, y el 6.1% manifestó haberlo logrado. Siendo los proyectos de las modalidades de recuperación contingente (3 proyectos) y de cofinanciación (2 proyectos) los que generaron este impacto.

De los proyecto que manifestaron haberlo logrado, se presentaron ciertos ejercicios asociativos tales como, alianzas estratégicas (3.7%), cooperación (1,2 %) y 1 UN. Cartagena (1.2 %), cuyos participantes son: Colaboración científica Vett, fabricante venezolano, productos unidos Ltda., INS. Universidad de Dublin, Laboratorio Rymco, Universidad del Norte, SENA, y Universidad del Norte, fundación van leer, ICBF.

Las entidades que participan son: entidades públicas, empresas, ONG, universidades públicas y privadas. Los tipos de cooperación son: alianzas, que permite un nivel de relación de trabajo en conjunto. En cuanto a las alianzas, el 4% de estas se encuentran vigentes.

Asimismo, en cuanto a alianza y participación, el 1.2% de los proyecto tenía previsto generar mejoras en el espacio de participación ciudadana, y se logro observar, un resultado del 6.1% de mejoras en este aspecto, sobrepasando la meta prevista.

Teniendo en cuenta el tipo y el nombre de las entidades en donde se dio la mejora, se puede describir que los 4 proyectos, equivalentes al 5% de la muestra, abarcan empresas tanto públicas como privadas, donde desarrollaron alianzas estratégicas el 2.5%, redes de cooperación el 1.2 % y convenios de colaboración el 1.2%, especificadas de la siguiente manera. Alianza regional RSS, convenio cooperativa, convenio de colaboración un. Libre – UNAM, cooperación de transferencia de tecnología y el nombre de es empresas o entidades son. Alcaldía de Pueblo Viejo- Sitio Nuevo Magdalena, Nacionales-UN. Magdalena-banco mundial, Farmapam del Caribe – INS - Universidad de Dublin, pro técnica ingeniería – Industrias Química Reales S.A. y Universidad Libre – UNAM. A pesar que se presentaron estos proyectos que tuvieron una incidencia en este aspecto, vemos que es pequeña para que generen un impacto social.

Para concluir, se identificó, que aunque los proyectos no se tenían previsto que su desarrollo permitiera que algunas entidades, participar en instancias públicas de decisión, el 1.2% de ellos lo logró.

Las entidades involucradas en los proyectos fueron, la alcaldía y gobernación del Magdalena las cuales participaron en la instancia de decisión regional, nacional e internacional con relación a las alianzas entre Fudebon – invernar y PNDU - banco mundial. Con relación a la categoría de decisión pública vemos que fue incipiente.

2.1.6.6. Manejo de conflictos

Inicialmente, se consultó sobre los influencia de los proyectos, para mejorar el uso social de procedimientos jurídicos relacionados con la administración de conflictos, mejorar las condiciones de acceso de personas de grupos minoritarios o vulnerables, a los servicios sociales o bienes públicos, aumentar el uso social de procedimientos relacionados con supervisión, control y rendición de cuenta de las entidades públicas o privadas, permitir la formulación, ajuste, o reglamentación de alguna norma, permitir la formulación, consolidación, evaluación, de algún programa o proyecto gubernamental y se determinó, que no se tenía previsto influir en estos factores y del mismo modo no se generó cambio alguno en ellos.

En cuanto a la divulgación de los resultados obtenidos en los proyectos, el 7.3% tenía previsto hacerlo y se registró que se cumplió este porcentaje en su totalidad.

Los medios utilizados para la propagación de los proyectos fueron: eventos de sensibilización, eventos de formulación, medios masivos, publicaciones (libro: "estudios prospectivos del sector metalmeccánico de la región Caribe colombiana", revistas indexada categoría "A", artículos), congresos nacionales e internacionales.

En relación a que si a raíz de un proyecto, los resultados fueron objeto de consulta en algún escenario político, se tenía previsto que el 7.3% de estos fueran consultados, y se encontró que se generó un 8.5%, superando la meta. Siendo los

proyectos de las modalidades de recuperación contingente (4 proyectos) y de cofinanciación (3 proyectos) los que generaron este impacto.

Los tipos de escenarios fueron: concejos el 1,2% y el congreso 1,2%, no hubo participación en las asambleas. Los resultados de consulta que se utilizó fue el de la Universidad de Cartagena, que sirvió para dirimir en el concejo de Cartagena el conflicto del cierre del Laguito.

Además, se indagó sobre la contribución de los proyectos al diseño o implementación de algún tipo de incentivo, para lo cual se observó, que no se previó nada respecto a esto y tampoco se generó alguna contribución.

Ahora, si se tiene en cuenta, si los proyectos mejoraron las capacidades de gestión de los funcionarios de alguna entidad pública. Se observa, que el 1.2% lo tenía previsto y que el resultado obtenido es igual a la meta prevista.

Del mismo modo, no se generaron impactos en los proyectos que permitieron avanzar en alguna reforma del sector social o estos fueran usados para sustentar algunas acciones legales en la que se exija el respeto de algún derecho.

En cuanto, a si los resultados del proyecto incidieron para generar cambios o modificaciones de las personas en sus prácticas, hábitos o costumbres; se encontró que se generó en el 1.2% de los proyectos.

Los cambios generados se evidencian en las prácticas cotidianas, en el manejo de los alimentos y en la conservación y preparación de los alimentos, que le dan las personas que fueron influenciadas por los resultados del proyecto.

En lo relacionado, a si el proyecto permitió que los beneficiarios del mismo, mejoraran su nivel sobre algún tema específico, se encontró, que el 7.3% lo tenía previsto, y el 6.1% lo generó. Siendo los proyectos de las modalidades de recuperación contingente (3 proyectos) y de cofinanciación (2 proyectos) los que generaron este impacto.

Los temas específicos desarrollados fueron: Automatización, biodiversidad, control ambiental, inspección óptica, salmonella, infección, diarrea, manipulación de alimentos, sistema de control para el mejoramiento de las condiciones ambientales en una industria farmacéutica, cambios de hábitos y costumbre en los pescadores y uso sostenible y protección acuática.

Por otra parte, se observó si los proyectos investigaron sobre transformaciones o nuevas formas de comprensión de los espacios de socialización, lo que permitió encontrar que el 7.3% de los proyectos lo tenían previsto, y el 9.8 % logro el objetivo, superando lo previsto. Siendo los proyectos de las modalidades de recuperación contingente (6 proyectos) y de cofinanciación (2 proyectos) los que generaron este impacto.

Asimismo, el 7,3% de los proyectos tenían previsto permitir la recuperación de costumbres de grupos étnicos o minorías poblacionales específicas, y se encontró, que solo el 6,1% alcanzó esa meta. Los grupos influenciados son: desplazados, pescadores, personal en riesgo crítico; en lo relacionado con recuperación de costumbres se trabajó en el manejo de buenos hábitos relacionados con la conservación de alimentos, apropiación de conocimiento sobre situaciones de los sujetos de las familias de los desplazados y la intervención en las políticas públicas y metodología de uso del dragado al personal que se encuentra en situaciones críticas en las márgenes de los cuerpos de agua.

Los proyectos de las modalidades de recuperación contingente (3 proyectos) y de cofinanciación (2 proyectos) los que generaron este impacto.

Además, del 6,1% que tenía previsto permitir mejorar la apropiación de la ciencia y la tecnología, solo el 3,7% alcanzó la meta. Sólo tres (3) proyectos pertenecientes a la modalidad de Cofinanciación generaron este impacto.

Los tipos de apropiación se dieron en ciencia el 4.8% y en tecnología 2.4%, los niveles de incidencia se establecieron así: Institucional 1.2%, local 1.2%, regional 2.4%, nacional 3.7% e internacional 1.2%. En relación si se produjo impacto con relación a la apropiación de ciencia y tecnología, podemos afirmar que es bajo con relación al tamaño de la muestra.

En cuanto a la generación de nuevas empresas, el 6.1% de los proyectos lo tenía previsto, meta que se cumplió con una incidencia del 6.1%. Siendo los proyectos de las modalidades de recuperación contingente (3 proyectos) y de cofinanciación (2 proyectos) los que generaron este impacto.

Igualmente, frente a la generación de nuevos empleos, el 6,1% de los proyectos afirmaron que lo tenían previsto, y un porcentaje igual logro alcanzar ese objetivo. Siendo los proyectos de las modalidades de recuperación contingente (2 proyectos) y de cofinanciación (3 proyectos) los que generaron este impacto. Los tipos de empleos generados fueron a nivel técnico 2,4% y profesional 2,4%, es decir; que el número de empleos nuevos fue del 4,8%, discriminados así: directos el 3,6%, indirectos 1,2%, teniendo en cuenta que sus ingresos oscilaron en promedios altos 2,4% y medios 2,4%.

En cuanto a si, el proyecto permitió mejorar las condiciones de contratación del personal una vez finalizó, se pudo constatar que el 4,9% lo tenía previsto, y el 6,1% lo logró. Los tipos de empleos generados fueron: a nivel técnico 3,6% y a nivel profesional 1,2%; el número de personas con prestaciones sociales 2,4%, el número de personas por prestación de de servicio 2,4%, el número de persona con contra a termino fijo 2,4% y no se presento porcentaje alguno para el número de personas a termino indefinidos 0%.

2.1.7. Impacto sobre el medio ambiente

Dentro del análisis de los impactos sobre el Medio Ambiente evaluados y teniendo en cuenta las tres (3) modalidades de financiación (Cofinanciación, Incentivos y Recuperación Contingente) que se presentaron en la región tres en la tabla 8 se resumen los principales resultados arrojados referente a los impactos en Reducción de residuos, Reducción de costos / hogares y empresas, Tecnologías de producción limpia, Reducción riesgos profesionales, Reducción de emisiones, vertimientos y residuos, entre otros de acuerdo a la modalidad y a la totalidad de la muestra.

Tabla 8. Resumen de impactos sobre el medio ambiente por modalidad de financiación

	MODALIDAD DE FINANCIACIÓN							
	COF		INCENTIVOS		RCR		Total	
	Recuento n:21 Proyectos	% del N de la columna	Recuento n:16 Proyectos	% del N de la columna	Recuento n:45 Proyectos	% del N de la columna	Recuento N:82 Proyectos	% del N de la columna
I: Reducción de residuos	1	4,80%	0	0,00%	1	2,20%	2	2,40%
I: Reducción de costos / hogares y empresas	1	4,80%	1	6,30%	0	0,00%	2	2,40%
I: Tecnologías de producción limpia	1	4,80%	1	6,30%	0	0,00%	2	2,40%
I: Reducción riesgos profesionales	0	0,00%	1	6,30%	0	0,00%	1	1,20%
I: Reducción emisiones, vertimientos y residuos	0	0,00%	1	6,30%	0	0,00%	1	1,20%
I: Reducción en el consumo de agua	0	0,00%	1	6,30%	0	0,00%	1	1,20%
I: Reducción del consumo de energía	1	4,80%	0	0,00%	0	0,00%	1	1,20%
I: Protección de especies	0	0,00%	0	0,00%	2	4,40%	2	2,40%

Fuente: Cálculo de los autores, 2009.

Los proyectos de investigación, se convierten en un medio para plantear alternativas para la conservación del medio ambiente y control del entorno de hogares, empresas o instituciones y aún en los casos en donde no sea éste un objetivo del mismo, la ejecución de un proyecto genera un impacto en el medio en el cual se desarrolla. Como resultado de la evaluación realizada a 82 proyectos de investigación, se analizaron los impactos generados sobre el medio ambiente. Dichos impactos fueron evaluados con base en los siguientes indicadores:

2.1.7.1. Procesos implementados para la reducción de residuos

Para el caso de los proyectos evaluados, se muestra que el 2.4% de estos obtuvieron resultados favorables en cuanto a la implementación de procesos para la reducción de residuos y cuyos resultados estaban previstos en el esquema de estos

proyectos. Siendo los proyectos de las modalidades de recuperación contingente (1 proyectos) y de cofinanciación (1 proyectos) los que generaron este impacto.

El 1.2% de ellos, corresponde a la implementación de procesos en hogares; representado como capital semilla, y el otro 1.2% implementado en empresas.

2.1.7.2. Procesos implementados para la reducción de costos

A partir de la evaluación de los proyectos de investigación, se muestra que como resultado de la implementación de estos, el 2.4% (2 proyectos) desarrollaron procesos para la reducción de costos, de los cuales el 1.2% corresponde a la implementación de estos procesos en hogares y el otro (1.2%) implementado en el Instituto Colombiano del Petróleo, como una aplicación para la recuperación de áreas donde se presenten derrames de emulsiones; esto mediante el proyecto: “Fenómenos de superficie asociados con derrame de emulsiones inversas”. Siendo los proyectos de las modalidades de Incentivos (1 proyecto) y de cofinanciación (1 proyectos) los que generaron este impacto.

2.1.7.3. Introducción de tecnologías de producción limpia

En cuanto a la introducción de tecnologías de producción limpia, una vez ejecutados los proyectos solo el 2.4% de los proyectos tuvieron impactos de este tipo. Siendo los proyectos de las modalidades de Incentivos (1 proyecto) y de cofinanciación (1 proyectos) los que generaron este impacto.

Cabe resaltar que el proyecto de la modalidad de Incentivos corresponde al proceso implementado en la “Empresa Colombiana del Petróleo”, en la que se desarrolló una tecnología para la limpieza de tanques, en el marco del proyecto “Tecnología para la limpieza interior de líneas y tanques”.

2.1.7.4. Introducción de procesos de seguridad industrial

Los proyectos evaluados muestran que el índice de empresas que introdujeron procesos de Seguridad industrial, relacionados con la reducción de riesgos profesionales por sustancias contaminantes a partir de la ejecución del proyecto, corresponde al 1.2% reflejado en la minimización de ingreso de personal a los tanques, para la “Empresa Colombiana del Petróleo” en la modalidad de Incentivos tributarios.

2.1.7.5. Reducción de las emisiones, vertimientos y residuos sólidos

Cabe resaltar que de la muestra de proyectos estudiados, sólo el 1.2% (1 proyecto) del total logró reducir sus emisiones, vertimientos y residuos sólidos, disminuyéndolos en un 70%, en la modalidad de Incentivos tributarios. Lo cual es un

importante indicador del impacto ambiental que esta empresa obtuvo con la ejecución de su proyecto de investigación, con lo que contribuye de forma notable con la conservación de los recursos y del entorno.

Lo que causa preocupación es el alto índice de empresas, instituciones, hogares, que corresponden al 98.8% cuyo proyecto de investigación no conllevó o no previeron obtener ningún impacto favorable sobre sus emisiones, vertimientos y residuos sólidos.

2.1.7.6. Reducción en el consumo de agua total

Como consecuencia del proyecto “Tecnología para la limpieza interior de líneas y tanques”, se produjo una reducción en el consumo de agua total por procesos correspondiente al 40% en la “Empresa Colombiana del Petróleo”.

Lo anterior muestra que solo el 1.2% del total de los proyectos estudiados, mostraron un impacto con respecto al tema de la reducción del consumo de agua total. El 98.8% restante no mostró incidencia alguna sobre este tipo de reducción o no previeron este impacto. Cabe anotar que estos resultados fueron los previstos en los esquemas iniciales de los proyectos de investigación evaluados.

2.1.7.7. Reducción en el consumo de energía

Del grupo de proyectos evaluados se tiene que solo una empresa (1.2%) mostró una reducción en el consumo total de energía como consecuencia de la ejecución de un proyecto de investigación; dicha reducción por proceso fue del 5%. La empresa, en su esquema inicial tenía previsto una reducción de este tipo.

2.1.7.8. Protección de especies

A nivel de impactos sobre la protección de especies, el análisis realizado a los proyectos de investigación, muestra que 2 proyectos, que representan un 2.4% de los proyectos estudiados, tuvo una influencia favorable en este aspecto y cuyos resultados estaban previstos en sus esquemas. Estos proyectos pertenecen a la modalidad de Recuperación Contingente.

Estos proyectos generaron 3 advertencias para condiciones inseguras en el aspectos ambiental e influyeron en la conservación de especies tales como crustáceos, esponjas y en la recolección pesquera; desarrollado en acompañamiento con el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER). Además se desarrollaron iniciativas de reproducción de especies y reproducción artificial y repoblamiento para especies como la ultira cabezón.

Cabe resaltar que los 2 proyectos de investigación que tuvieron estos resultados fueron: “El proyecto de prospección de bioactividad en organismos marinos colombianos” y el proyecto de “caracterización de la macro fauna de la plataforma continental y salud superior de la parte norte del océano pacífico”. Estos ejecutados en la ciudad de Santa Marta por el Instituto de investigaciones marinas y costeras (INVEMAR), pero que cuyos impactos tienen un beneficio nivel local, nacional e internacional en cuanto a la conservación y preservación de especies y los cuales están vinculado con el ministerio de medio ambiente.

Después de analizar los resultados del impacto ambiental producido por los proyectos de investigación sobre los hogares, empresas o instituciones en los cuales fueron implementados, con respecto a cada uno de los indicadores anteriores, podemos asegurar que para la pertinencia de un proyecto de investigación y aunque no determinante, el impacto sobre el medio ambiente no ha tenido la relevancia que se merece en las actuales circunstancias sobre la problemática ambiental que sufre el planeta.

Solo los proyectos de investigación de tipo ambiental, tuvieron un aporte sobre la conservación del medio ambiente (Producción Limpia) y del entorno y sobre la conservación de especies. En el resto de proyectos el aporte no fue significativo.

Por lo que se hace necesario que a la hora de aprobar un proyecto de investigación, las entidades financiadoras hagan mayor énfasis en su alcance y beneficio sobre el medio ambiente, independientemente del tipo de proyecto que sea; que además de considerar el cumplimiento de objetivos de tipo económico, desarrollo empresarial, sociales, de innovación, tecnológicos y de educación, según el caso; un proyecto de investigación debe necesariamente favorecer las condiciones ambientales, y convertirse en una verdadera alternativa para mejorar las condiciones del entorno en que se ejecutan.

2.2. Análisis de multivariado de correspondencia

El análisis de correspondencias es una técnica descriptiva o exploratoria cuyo objetivo es resumir una gran cantidad de datos en un número reducido de dimensiones, con la menor pérdida de información posible. A continuación se presentan los resultados obtenidos de la aplicación del análisis de correspondencia a la información recolectada de los proyectos de la muestra del presente estudio.

2.2.1. Identificación de los proyectos

2.2.1.1. Modalidad de financiación – Impactos generados

El análisis de correspondencia nos permitió observar la amplia participación de los proyectos financiados mediante la modalidad de recuperación contingente, los cuales buscan en gran medida la generación de impactos en grupos de investigación, organizacionales, científico - tecnológicos y sociales, lo anterior considerando que las entidades que más recurren a esta modalidad de financiación son las universidades.

De igual forma los proyectos de cofinanciación ejecutados principalmente bajo la alianza entre empresas y universidades, se relacionan considerablemente con la obtención de impactos económico - financieros y productivos, debido a que el desarrollo de los mismo se enfoca principalmente a la solución de problemas en las empresas o la mejora de la competitividad de las mismas.

2.2.1.2. Programa COLCIENCIAS – Modalidad de financiación

Al considerar la distribución de los 82 proyectos de la muestra dentro de los programas de COLCIENCIAS se observó una amplia participación de los proyectos financiados bajo la modalidad de cofinanciación e incentivos tributarios en los programas de Energía y minería y Desarrollo Tecnológico, situación que se explica, considerando que en la región 3, se encuentra el Instituto Colombiano del Petróleo – ICP, el principal centro de investigación de la Empresa Colombiana del Petróleo – ECOPEPETROL, el cual trabaja en la identificación de los problemas, la investigación, formulación o adaptación de nuevas tecnologías, y su aplicación en la operación y el aseguramiento del conocimiento estratégico para la empresa.

Por otra parte, se evidenció la participación de proyectos en los programas de Biotecnología, Ciencias Básicas, Mar y Educación, asociados a la modalidad de recuperación contingente, lo cual se observó por la amplia participación en las convocatorias de COLCIENCIAS, de Universidades de la región como la Universidad Industrial de Santander, la Fundación Universidad del Norte, la Universidad el Magdalena, la Universidad Autónoma de Bucaramanga, la Universidad Pontificia Bolivariana, entre otras; las cuales cuentan con programas académicos en diferentes áreas de estudio.

2.2.2. Impacto científico - tecnológico

2.2.2.1. Nivel de formación – Modalidad de financiación (Tipo de entidad ejecutora)

A nivel de formación de personas, se observó una relación entre los proyectos financiados bajo la modalidad de incentivos tributarios, cofinanciación y regionalización, en particular proyectos cuyas entidades ejecutoras son empresas y universidades, los cuales buscan la formación principalmente a nivel de pasantía, pregrado y maestría y en menor medida, especialización.

Por otra parte, se reconoció la baja participación de la formación de doctores en los proyectos estudiados, sin embargo los proyectos que procuraron este nivel de formación se relacionan en alguna medida con la modalidad de financiación de recuperación contingente desarrollados por Empresas y CDT.

Se evidenció además el interés de los CDT y las empresas por ejecutar proyectos mediante la modalidad de cofinanciación que permitan el desarrollo de cursos cortos.

2.2.2.2. Generación de propiedad intelectual – Modalidad de financiación

En el tema de propiedad intelectual, se observó que en gran parte de los proyectos desarrollados en la región no se consideró desde el desarrollo de la propuesta y el planteamientos de los objetivos; la aplicación de herramientas de protección a los resultados como el registro de software, derechos de autor, patente de invención, modelo de utilidad, registro de marca entre otras. De hecho, Estos proyectos no obtuvieron ningún tipo de derechos de propiedad intelectual.

Por otra parte se evidenció que los proyectos de empresas financiados mediante la modalidad de incentivos tributarios que tenían prevista la generación de propiedad intelectual, la obtuvieron. Mientras que los proyectos de cofinanciación a pesar de no tener prevista implementación de la propiedad intelectual, la obtuvieron.

2.2.2.3. Laboratorios de I+D, control de calidad, ingeniería, metrología o diseño – Modalidad de financiación

Se evidenció que los proyectos que tenían previsto el mejoramiento de la infraestructura de los laboratorios de I+D, control de calidad, ingeniería, metrología o diseño de las entidades ejecutoras y lo consiguieron fueron financiados bajo la modalidad de cofinanciación y en menor medida de recuperación contingente.

Por otra parte los proyectos desarrollados por empresas bajo la modalidad de incentivos tributarios presentaron la creación y fortalecimiento de sus laboratorios independientemente de si estaban previstos o no en el desarrollo de las propuestas de investigación.

2.2.2.4. Publicaciones - Modalidad de financiación

Los proyectos ejecutados por universidades, CDT, CDP y empresas bajo la modalidad de incentivos tributarios, identifican desde el planteamiento de la propuesta de investigación, el desarrollo de publicaciones en particular de libros y artículos en revistas indexadas como forma de difusión de los resultados de las investigaciones.

En el caso de los proyectos de empresas de incentivos tributarios, se observó que estos tienden a la no generación de publicaciones, por lo cual en el planteamiento de los objetivos no se contemplan. Sin embargo los proyectos que si consideraron las publicaciones para dar a conocer sus resultados desarrollaron artículos en revistas (indexadas o no) y publicaciones técnicas.

2.2.2.5. Generación de emprendimientos – modalidad de financiación

Al realizar el análisis de los proyectos desarrollados en la región, se observó un comportamiento generalizado a la no previsión y generación de emprendimientos, asociado principalmente a las investigaciones financiadas bajo la modalidad de incentivos tributarios.

Sin embargo se reconoce que los emprendimientos generados se asocian a que estos fueron previstos desde el inicio de los proyectos y se relacionan con la modalidad de cofinanciación.

2.2.2.6. Fortalecimiento de unidades de negocio – modalidad de financiación

En el caso del fortalecimiento de unidades de negocio, se identificó que los proyectos de cofinanciación lograron ese fortalecimiento debido a que fue previsto desde el desarrollo de la propuesta de investigación.

Sin embargo se evidenció que los proyectos de la región dentro de sus objetivos principales, no buscaban el mejoramiento de unidades de negocio, especialmente los proyectos de recuperación contingente.

2.2.3. Indicadores en los grupos de investigación

2.2.3.1. Grupo de investigación – Modalidad de financiación

Se observó que los grupos de investigación que desarrollaron proyectos financiados bajo la modalidad de recuperación contingente en gran medida se fortalecieron y obtuvieron un reconocimiento oficial.

De igual forma, los grupos de investigación que ejecutaron proyectos financiados mediante incentivos tributarios lograron un reconocimiento oficial, lo que es de gran importancia al considerar que se está siendo valorado el trabajo de investigación en las empresas.

2.2.3.2. Socialización de resultados – Modalidad de financiación

El análisis de correspondencia permitió evidenciar que los principales medios para la difusión o socialización de los resultados de las investigaciones son los artículos en revistas de categoría B y C y las ponencias nacionales e internacionales, las cuales se asocian principalmente a los proyectos financiados a través de recuperación contingente es decir Universidades y Centros de Desarrollo Tecnológico.

De igual forma pero en menor proporción las empresas buscan la difusión de resultados mediante la publicación de artículos en revistas de categoría C, aunque reconocen que el interés se centra en dar a conocer los resultados de las investigaciones al interior de la organización.

2.2.3.3. Redes de investigación – Modalidad de financiación

Se manifiesta la conformación de redes de investigación, tanto nacionales como internacionales, por parte de las diversas entidades ejecutoras sin que estas fueran previstas desde el inicio de los proyectos.

En cuanto a la modalidad de financiación, se observó que los proyectos desarrollados por recuperación contingente contribuyeron a la generación de redes formales e informales internacionales y formales nacionales, las cuales se dieron en igual proporción si estaba prevista o no su creación.

Por otra parte se ve una mayor asociación entre la no generación de alianzas y los proyectos de incentivos tributarios, lo que evidencia la reserva de las empresas de la región por compartir sus investigaciones con otras instituciones. Sin embargo se reconoce que las pocas alianzas generadas fueron previstas y de carácter informal con instituciones nacionales.

2.2.3.4. Administración del proyecto – Dificultades

Se identificó como principales administradores de los proyectos financiados bajo las modalidades de recuperación contingente y cofinanciación, el líder del grupo de investigación y el investigador principal.

Lo anterior, indica que a pesar que la mayoría de universidades y empresas cuentan con personal o unidades especializadas en la administración de recursos, contratos, compras, entre otros; los investigadores prefieren asumir el rol de administrador adquiriendo un mayor aprendizaje en esta área.

Por otra parte, se encontró como principal dificultad el recurso financiero, independientemente de la persona o área encargada de la parte administrativa del proyecto. Sin embargo los investigadores principales asocian como una dificultad los procedimientos administrativos de la organización en la que se encuentran.

2.2.4. Indicadores económicos, financieros a nivel de firma

2.2.4.1. Rentabilidad del proyecto – Modalidades de financiación

Los proyectos de recuperación contingente y regionalización no consideran la generación de rentabilidad como una prioridad, razón por la cual se ve una clara asociación entre estas modalidades de financiación y la no previsión y obtención de rentabilidad del desarrollo de las investigaciones.

Por otra parte, los proyectos que generaron alguna rentabilidad a partir de su ejecución se identificaron como estudios financiados bajo las modalidades de incentivos tributarios y cofinanciación, los cuales desde el inicio habían previsto obtener rentabilidad a partir del desarrollo del proyecto.

Sin embargo no se puede afirmar que hay una correlación fuerte entre los proyectos de incentivos tributarios y cofinanciación y la previsión y la obtención de alguna rentabilidad.

2.2.4.2. Personas empleadas en el proyecto – Modalidades de financiación

En relación con el empleo generado, se observó que los proyectos con mayor número de contrataciones fueron financiados bajo la modalidad de cofinanciación y desarrollados en la región por CDT, empresas y universidades, de igual forma dichas vinculaciones se dieron con contrato temporal y con personas con nivel de formación de profesional y especialización, y en menor medida de maestría.

En la contratación de personal con nivel de doctorado se encontró una pequeña relación con los proyectos de recuperación contingente y los contratos a término fijo. Mientras que la contratación de doctores a término temporal tiene una baja asociación con los proyectos de cofinanciación.

En el caso de los proyectos de incentivos tributarios se evidenció una baja participación en la contratación de personal a cualquier nivel y con cualquier tipo de contrato.

2.2.5. Indicadores organizacionales

2.2.5.1. Aprendizajes en la gestión de proyectos – Modalidades de financiación

Los proyectos que reconocieron un mayor aprendizaje en la gestión de proyectos son los financiados bajo las modalidades de recuperación contingente y cofinanciación en particular en el manejo de los costos, el tiempo, el recurso humano y la calidad.

De igual forma se identificó que los mayores aprendizajes se obtuvieron en el manejo del alcance, planeación, tiempo y recurso humano.

Por otra parte se observó los proyectos de incentivos tributarios tiene relación en menor medida con el aprendizaje en el manejo del riesgo y el alcance.

2.2.5.2. Capacidades para la Gestión Tecnológica – Modalidad de financiación

En el desarrollo de capacidades para la gestión tecnológica la situación no es diferente a la gestión de proyectos, se identificó que los proyectos de cofinanciación seguidos de los proyectos de recuperación contingente, obtuvieron un mayor aprendizaje especialmente en la planeación, monitoreo y transferencia tecnológica, y en menor medida en propiedad intelectual.

De igual forma se evidenció la relación entre los proyectos de incentivos tributarios y el aprendizaje en previsión tecnológica y evaluación de impactos. Lo anterior, en el caso en particular del Instituto Colombiano del Petróleo es una estrategia que le permite al investigador identificar desde el inicio del proyecto los requerimientos de tecnología y autoevaluar los resultados, optimizando el manejo recursos otorgados por el instituto.

2.2.5.3. Comunicación entre departamentos de la organización – Modalidad de financiación

En el fortalecimiento de la comunicación al interior de las organizaciones ejecutoras del proyecto, no se evidenció alguna relación fuerte entre las mejoras señaladas por los investigadores encuestados y la modalidad de financiación del proyecto.

Sin embargo, se observó que se presentaron mejoras en la generación de confianza, el entendimiento de requerimientos y el establecimiento y cumplimiento de compromisos, las cuales fueron previstas desde el inicio del proyecto.

2.2.5.4. Nuevas prácticas de interacción en la organización – Modalidad de financiación

En el desarrollo de nuevas prácticas de interacción en las organizaciones se observó una relación entre las diferentes modalidades de financiación. En particular, se evidencia que los proyectos de incentivos tributarios estimularon la generación de reuniones interdepartamentales, mientras que los proyectos de cofinanciación se inclinaron por la generación de equipos de tarea interdepartamental.

Se asocia la recuperación contingente, como la modalidad de financiación que más procuró el desarrollo de prácticas de interacción como las reuniones frecuentes, las redes internas y externas de conocimiento y las conversaciones significativas.

2.2.6. Indicadores en productividad y competitividad

2.2.6.1. Nuevos segmentos de mercado – Modalidad de financiación

Se observó a través del análisis de correspondencia que para los proyectos de la región, independientemente de la modalidad de financiación, la entrada a nuevos segmentos de mercado no era un objetivo principal del desarrollo de las investigaciones por lo cual no fue previsto desde el planteamiento de la propuesta de investigación y por tanto no se obtuvo.

2.2.6.2. Posición competitiva – Modalidad de financiación

En la mejora de la posición competitiva de la entidad ejecutora como resultado del proyecto se observó que gran parte de los estudios evaluados en la región no consideraban dicha mejora como un objetivo, por lo cual no fue previsto y no se obtuvo.

De lo anterior se encuentra una mayor asociación entre los proyectos financiados bajo la modalidad de recuperación contingente y lo no previsión y obtención de mejoras en la posición competitiva de las entidades ejecutoras, lo cual, es esperado al considerar que la recuperación contingente se aplica principalmente a la financiación de proyectos cuyos resultados, por su naturaleza, no generan beneficios económicos inmediatos.

2.2.6.3. Desarrollo de nuevos productos - Modalidad de financiación

Los nuevos productos desarrollados como resultado del proyecto presentan una pequeña asociación a las investigaciones realizadas bajo la modalidad de financiación de cofinanciación.

Sin embargo se evidenció que al igual que la entrada a nuevos segmentos de mercado, gran parte de los proyectos estudiados no identificaron como propósito previsión y obtención de nuevos productos.

2.2.6.4. Disminución del costo - Modalidad de financiación

Al igual que en el desarrollo de nuevos productos como resultado del proyecto, la disminución de costos, no fue considerado por los investigadores como un objetivo del desarrollo de los proyectos, razón por la cual no fue previsto y no se obtuvo.

Se evidenció una mayor relación entre la no previsión y obtención de una disminución en los costos y los proyectos desarrollados bajo la modalidad de recuperación contingente.

2.2.7. INDICADORES SOCIALES

2.2.7.1. Beneficios a alguna entidad educativa y/o territorial - Modalidad de financiación

Se evidenció una asociación entre los proyectos de las cuatro modalidades de financiación presentes en la muestra evaluada y la no previsión y generación de beneficios para instituciones educativas y entidades territoriales.

Sin embargo se identifica que ciertos proyectos de recuperación contingente obtuvieron beneficios para instituciones educativas y sus indicadores, sin importar que dichos beneficios fueran o no previstos.

2.2.7.2. Factores de riesgo de alguna enfermedad o al riesgo de accidentes y procedimientos de atención en salud - Modalidad de financiación

La situación en cuando a la disminución de factores de asociados a alguna enfermedad o al riesgo de accidentes y procedimientos de atención en salud no es diferente al ítem anterior. Se reconoce que algunos casos puntuales de proyectos de recuperación contingente que consideraron la disminución de factores de asociados a alguna enfermedad o al riesgo de accidentes y procedimientos de atención en salud, desde el inicio del proyecto y lograron su objetivo.

2.2.8. INDICADORES AMBIENTALES

2.2.8.1. Reducción en consumo agua y energía - Modalidad de financiación

En la reducción en consumo agua y energía, y en general los impactos ambientales, se evidenció que pocos los investigadores encuestados identificaron este tipo de impacto como un objetivo de la realización de sus investigaciones.

Sin embargo, los proyectos que buscaban y obtuvieron una mejora en aspectos ambientales, dichas mejoras se enfocaron en temas específicos, por lo cual al realizar un análisis de correspondencia no se identifica una asociación entre este tipo de impactos y las modalidades de financiación.

2.3. Análisis multivariante de los impactos según modalidad de financiación

El objetivo central del presente análisis consiste en determinar el grado asociación entre las modalidades de financiación a saber: Co-financiación, Recuperación contingente e incentivos y los diversos impactos generados por los proyectos.

Utilizando el software SPSS se realizaron procesamientos de corte multivariado con el uso de los Métodos de Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) y Escalamiento Óptimo, los cuales permiten la reducción y comprensión de las dimensiones centrales de análisis de los datos, en relación con las variables de mayor relevancia y aporte en la variabilidad total, y adicionalmente, se constituyen en las más significativas, a partir las asociaciones establecidas entre cada uno de los indicadores por su proximidad y el aporte al factor está dado por el valor test.

2.3.1. Impactos Científico-tecnológicos y de grupos de investigación

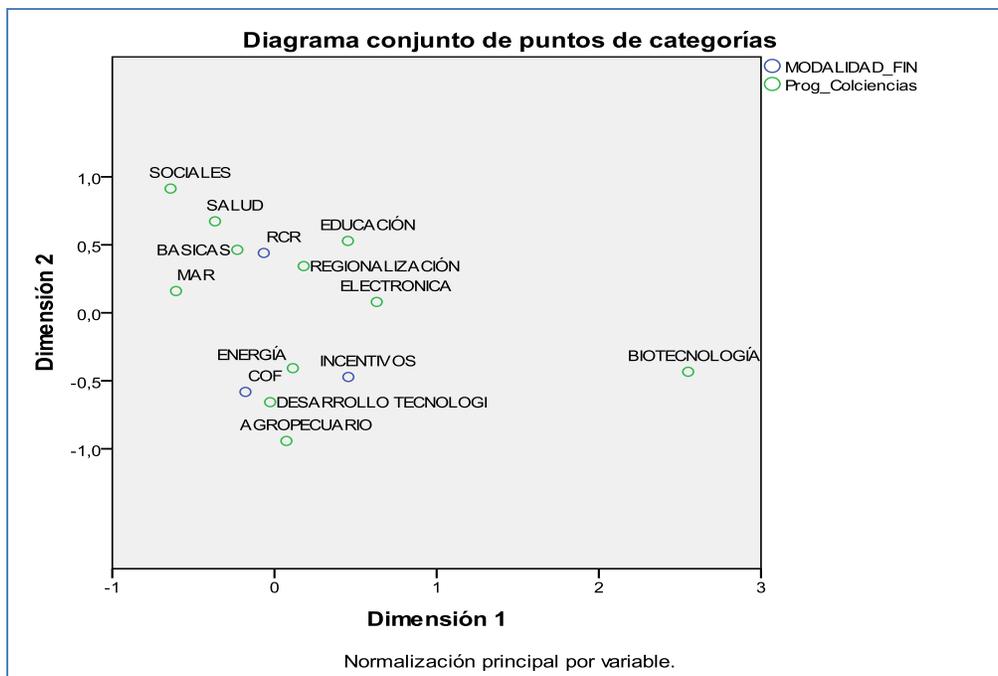
Se tomaron para este contexto 22 variables entre los impactos científicos tecnológicos (16 variables) y los de grupo de investigación (6 variables). Se desarrolló un Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) con un nivel Alfa de Cronbach (α : 0,638) y una proporción de inercia total explicada de (I: 0,557) obteniéndose que la modalidad de cofinanciación está asociada con el fortalecimiento de unidades de negocio, generación de nuevos productos y procesos y de actividades de emprendimiento. La modalidad de incentivos se asocia con la generación de líneas de investigación, grupos de investigación y aprendizajes logrados, al igual que la de recuperación contingente que se asocia a la generación de redes de investigación, grupos de investigación, publicaciones y socialización de resultados.

Tal como se observa, en las tres modalidades **el nivel de impacto Científico – Tecnológico y Grupos de Investigación (CTyGI) es altamente significativo**. A continuación se especifican las principales tendencias de impacto CTyGI identificado en cada una de las modalidades:

- a. *Cofinanciación*: La visibilidad y socialización (85,7%), Formación del Recurso Humano, Nuevo Conocimiento y Grupos de Investigación (cada uno con un 81%). Se puede deducir de este análisis con mucha claridad el papel que cumplen los grupos de investigación de las universidades y centros para generar el conocimiento que se requiere en la innovación de producto-proceso-servicio-organizacional, que es el propósito final del cofinanciamiento como modalidad de financiamiento de la innovación dentro del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación SNCTI.
- b. *Incentivos*: Nuevo conocimiento (87,5%), Grupos de Investigación (75%), Aprendizajes logrados (68,8%), Metodologías (62,5%) y Laboratorios I+D (62,5%).
- c. *Recuperación Contingente*: Visibilidad y socialización, y Grupos de Investigación (c/u 86,7%), Publicaciones, Aprendizajes y Nuevo Conocimiento (c/u 77,8%).

Complementariamente, se desarrolló un Análisis de Escalamiento Óptimo con un nivel Alfa de Cronbach (α : 0,76) y una proporción de inercia explicada de (I: 0,33). Los resultados del análisis se ilustran con los gráficos 11 y 12.

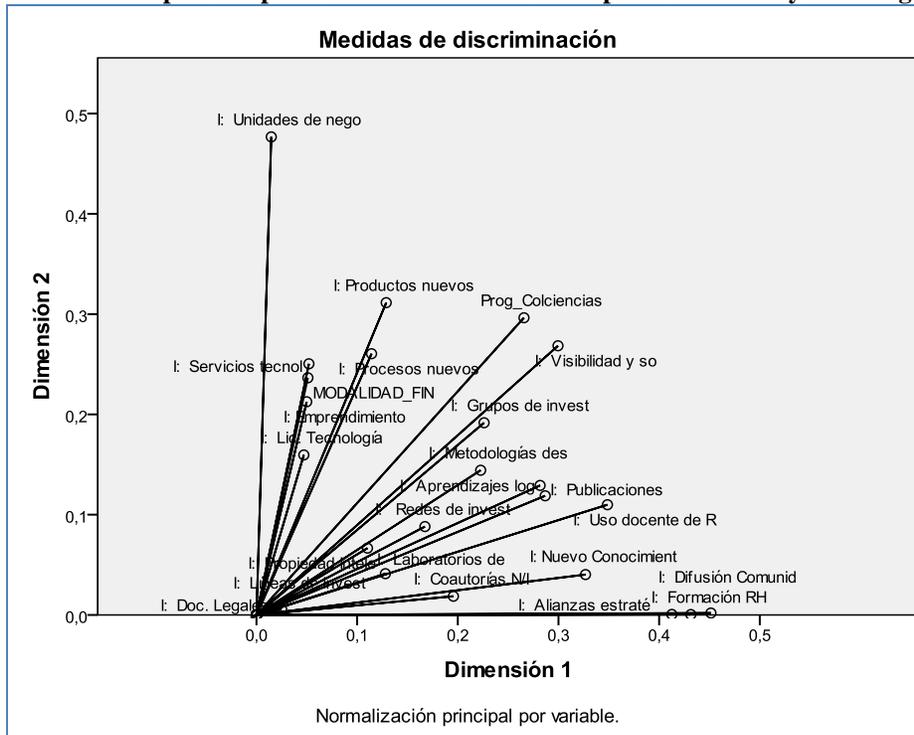
Gráfico 11. Diagrama Conjunto de Programas y Modalidades en Función del Impacto Científico y Tecnológico y Grupos de Investigación



Fuente: Cálculo de los autores, 2009.

A partir del mapa del gráfico 11 de correspondencias se evidencia el grado de agrupación que presentan las *modalidades de Cofinanciación e Incentivos* con los programas de Energía, Desarrollo Tecnológico, Agropecuarios y Biotecnología este último más asociado a la modalidad de Incentivos. De otra parte la Modalidad de *Recuperación Contingente* se asocia en mayor medida con los programas de Salud, Educación, Ciencias Básicas, Ciencias Sociales, Ciencias del Mar y Electrónica.

Gráfico 12. Mapa Perceptual de los Indicadores de Impacto Científico y Tecnológico



Fuente: Cálculo de los autores, 2009.

Las dimensiones de análisis del mapa son: **Dimensión 1:** Generación de Conocimiento. Un segundo nivel de agrupación corresponde a los indicadores tales como la formación del recurso humano, la difusión a la comunidad, generación de alianzas estratégicas y uso del conocimiento. **Dimensión 2:** Relación Universidad – Empresa: Se observa una tendencia de asociación conjunta entre los indicadores de generación de unidades de negocio, servicios tecnológicos, nuevos productos, nuevos procesos, emprendimiento y licenciamiento tecnológico.

El gráfico 12, permite identificar el nivel de agrupación entre los indicadores de impacto científico y tecnológico, y grupos de investigación. Se resaltan principalmente los indicadores de visibilidad y socialización, grupos de investigación, productos nuevos y desarrollo de metodologías.

Finalmente, se puede concluir que se evidencia en los proyectos analizados, la existencia **Impactos Científicos Tecnológicos y Grupos de Investigación**, de manera generalizada en las diferentes modalidades de financiación. Sin embargo, en los productos científicos o tecnológicos encontrados, se identifican dos grandes tendencias:

- a) Las publicaciones científicas en las que se destaca 50 publicaciones referenciadas en el Web of Science por parte de investigadores de los proyectos evaluados, libros de investigación, abstracts, y otras formas.
- b) Desarrollos Tecnológicos incorporados a la productividad empresarial como productos, procesos, metodologías, prototipos y servicios.
- c) Grupos de investigación especialmente sobre sus líneas, equipamiento, y la creación de grupos.

2.3.2. Impacto organizacional

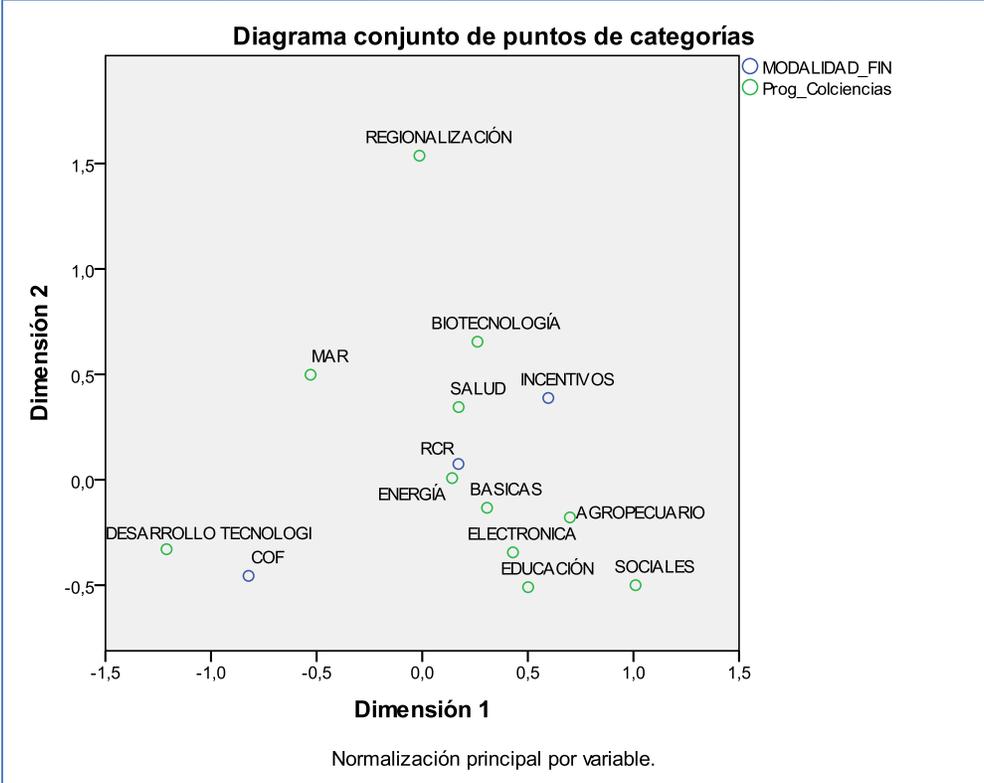
Se tomaron 20 variables de tipo nominal sobre los aspectos organizacionales evaluados de acuerdo al impacto generado por el proyecto en este contexto. Se desarrolló un Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) con un nivel Alfa de Cronbach (α : 0,882) y una proporción de inercia total explicada de (I: 0,593) obteniéndose que los proyectos de cofinanciación se asocian en mayor medida con la generación de diferenciadores de producto e implementación de estrategias de explotación para los resultados del proyecto. De igual forma los casos de incentivos además de la implementación de estrategias de explotación, se asocian a la generación de impactos a nivel de rutinas o procesos para las actividades de investigación y desarrollo. Los proyectos de recuperación contingente se asocian a la generación de habilidades de gestión de proyectos de I&D, implementación de estrategias de explotación, actividades de I&D y la atracción de nuevos inversionistas.

De manera complementaria se presenta el Análisis de Escalamiento Óptimo con un nivel Alfa de Cronbach (α : 0,88) y una proporción de inercia explicada (I: 0,60). Este análisis se ilustra con los gráficos 13 y 14.

En el gráfico 13, se resaltan principalmente las asociaciones entre los proyectos de Desarrollo Tecnológico con la modalidad de Cofinanciación, los proyectos de Energía, Ciencias Básicas y Electrónica con la modalidad de Incentivos y los proyectos de Biotecnología y Salud con la modalidad de Recuperación Contingente

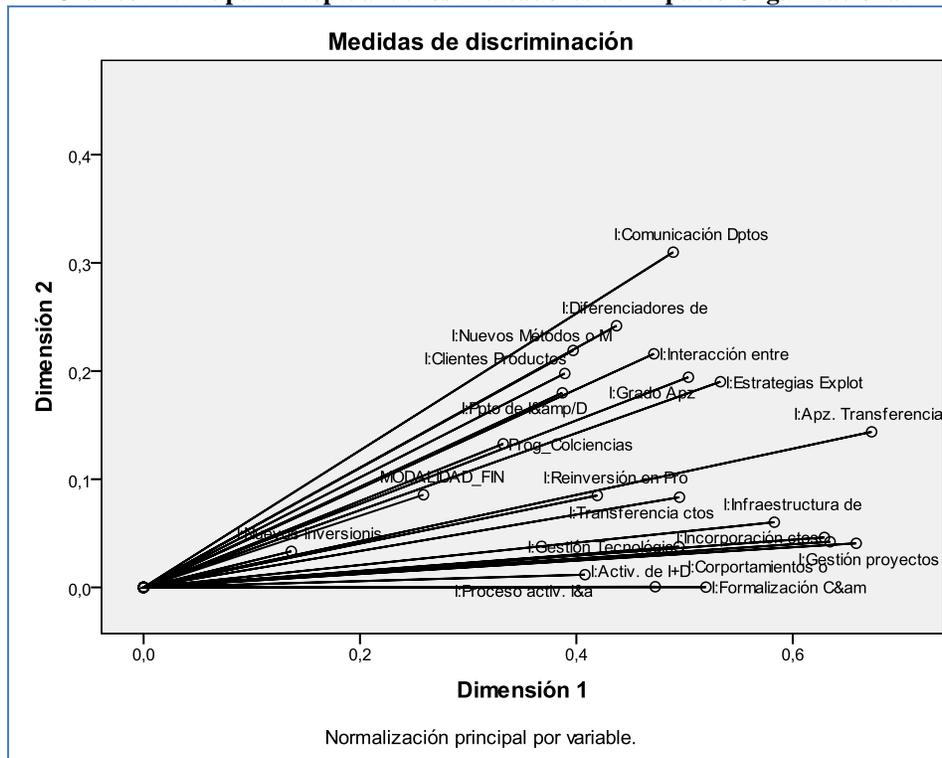
En el gráfico 14, se resaltan principalmente los impactos organizacionales relacionados con los procesos de gestión en la comunicación, diferenciación, el desarrollo de nuevos productos y nuevas metodologías, el fortalecimiento de la interacción entre organizaciones, el desarrollo de estrategias de explotación comercial y la transferencia del aprendizaje.

Gráfico 13. Diagrama Conjunto de Programas y Modalidades en Función del Impacto Organizacional



Fuente: Cálculo de los autores, 2009.

Gráfico 14. Mapa Perceptual de los Indicadores de Impacto Organizacional



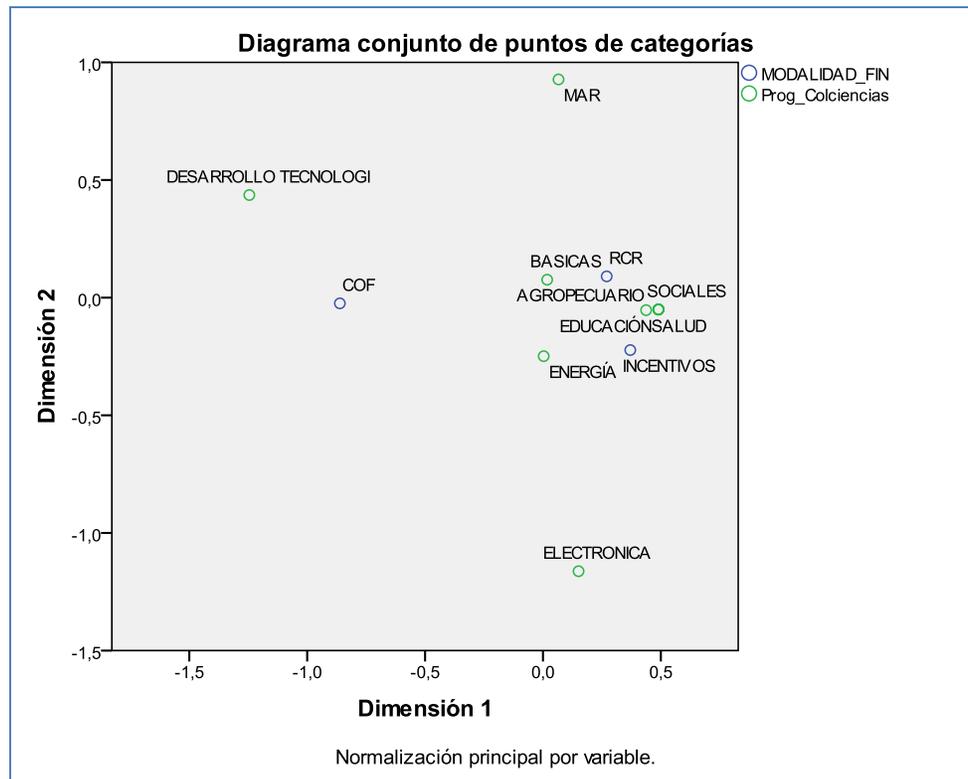
Fuente: Cálculo de los autores, 2009.

2.3.3. Impacto de Competitividad

Para los impactos de carácter competitivo se consideraron 9 variables nominales relacionadas con este tipo de impacto; desarrollándose un Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) con un nivel Alfa de Cronbach (α : 0,495) y una proporción de inercia total explicada de (I: 0,902) lográndose detectar que los proyectos bajo modalidad de cofinanciación se asocian con el desarrollo de nuevos productos y nuevos segmentos de mercado. Así mismo se pudo establecer que los tanto los proyectos bajo la modalidad de incentivos como de recuperación contingente se asocian a la disminución de costos unitarios y al reconocimiento de la posición competitiva de las organizaciones y la brecha frente a los competidores.

En segunda instancia se presentan los principales hallazgos derivados del Análisis de Escalamiento Óptimo con un nivel Alfa de Cronbach (α : 0,75) y una proporción de inercia explicada (I: 0,73).

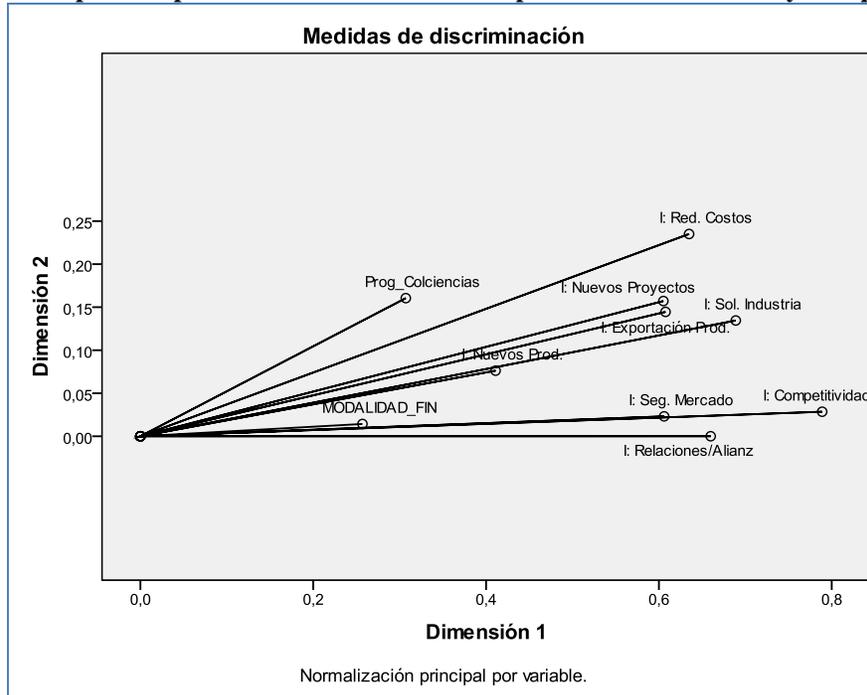
Gráfico 15. Diagrama Conjunto de Programas y Modalidades en Función del Impacto en Competitividad y Productividad



Fuente: Cálculo de los autores, 2009.

El gráfico 15 ratifica la conclusión anterior, “la modalidad de cofinanciación es la más efectiva para propiciar los impactos de competitividad y productividad”, tomando en cuenta que establece obligatoriamente la articulación entre grupos y centros de investigación con las empresas buscando la innovación tecnológica. De otra parte; el gráfico 16 que presenta el mapa perceptual de los impactos en competitividad y productividad, permite precisar que los principales impactos se asocian en su orden con la Innovación de procesos: a) reducción de costos, b) nuevos proyectos, c) optimización asociada a soluciones industriales y d) exportación de productos.

Gráfico 16. Mapa Perceptual de los Indicadores de Impacto en Productividad y Competitividad



Fuente: Cálculo de los autores, 2009.

En conclusión, los impactos en **competitividad y productividad** son evidentes en proyectos de cofinanciación COF y recuperación contingente RC, pero se evidencian con mayor claridad en la modalidad de cofinanciación, donde se observan altos impactos alcanzados en los 21 proyectos evaluados, sin embargo, la aproximación que tuvimos hacia las empresas fue muy compleja para la obtención de datos de acuerdo con indicadores duros sobre ventas, porcentaje de ventas, incremento en las ventas, valores relacionados con el incremento de exportaciones, incremento de la producción, ventas de nuevos productos entre otras, ya que esta información que tradicionalmente en las empresas hace parte de su confidencialidad. Esto fue identificado en el marco teórico era esperado, por ello se tomaron en cuenta otros indicadores que orientan la determinación de los impactos.

2.3.4. Impacto Social

Los aspectos sociales lo constituyen 41 variables de tipo nominal que tipifican los impactos en este contexto. Se desarrolló un Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) con un nivel Alfa de Cronbach (α : 0,852) y una proporción de inercia total explicada de (I: 0,352) observándose que la modalidad de cofinanciación está fuertemente asociada en el ámbito social con la generación de nuevos empleos, la mejora en las condiciones de contratación de personal y la investigación de nuevas formas de comprensión de los espacios de socialización. En menor medida, la modalidad de cofinanciación se encuentra asociada a la mejor apropiación de la ciencia y tecnología y a la incidencia en la disminución de factores de riesgo, entre otras.

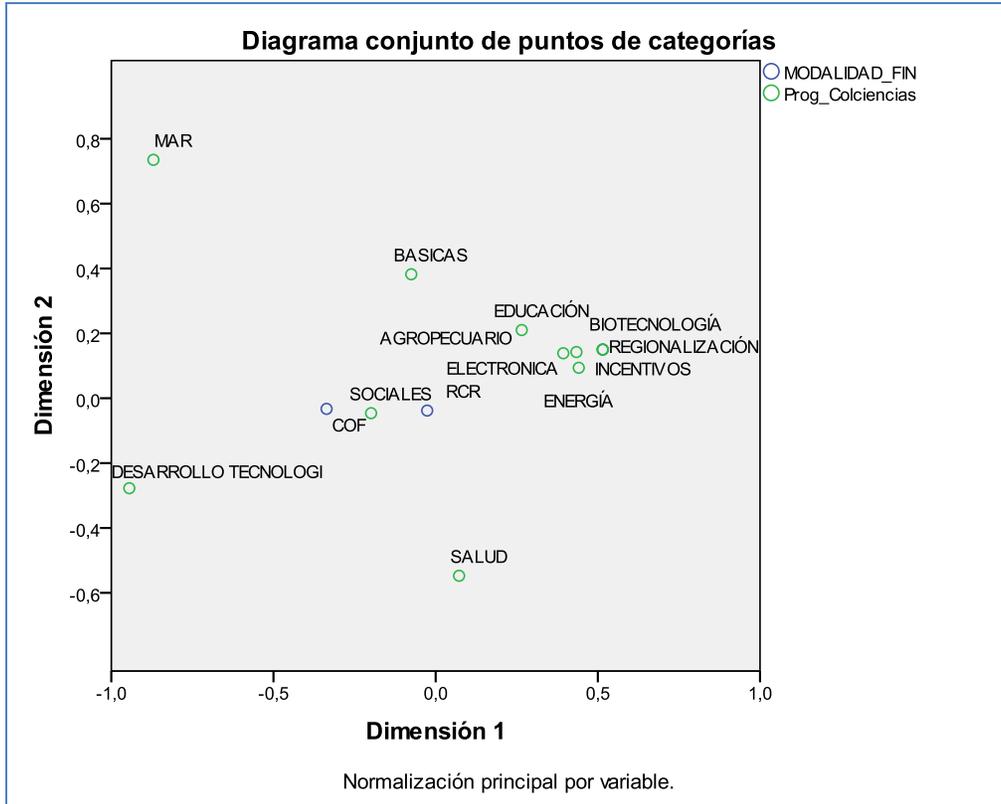
Por otro lado la modalidad de incentivos se asocia de manera significativa a la mejora en las condiciones infraestructura física o sus recursos logísticos de instituciones, a la mejora de las condiciones de grupos vulnerados y a la apropiación de la ciencia y la tecnología.

La modalidad de recuperación contingente se asocia con impactos relacionados con la mejora de indicadores de instituciones educativas, cambios en los procedimientos de atención en salud y en la disminución de factores de riesgo.

Con el propósito de profundizar en las asociaciones establecidas, se adelantó el correspondiente Análisis de Escalamiento Óptimo para el conjunto de impactos sociales en función del programa de Colciencias y el tipo de modalidad de financiamiento, con un nivel Alfa de Cronbach (α : 0,83) y una proporción de inercia explicada (I: 0,35).

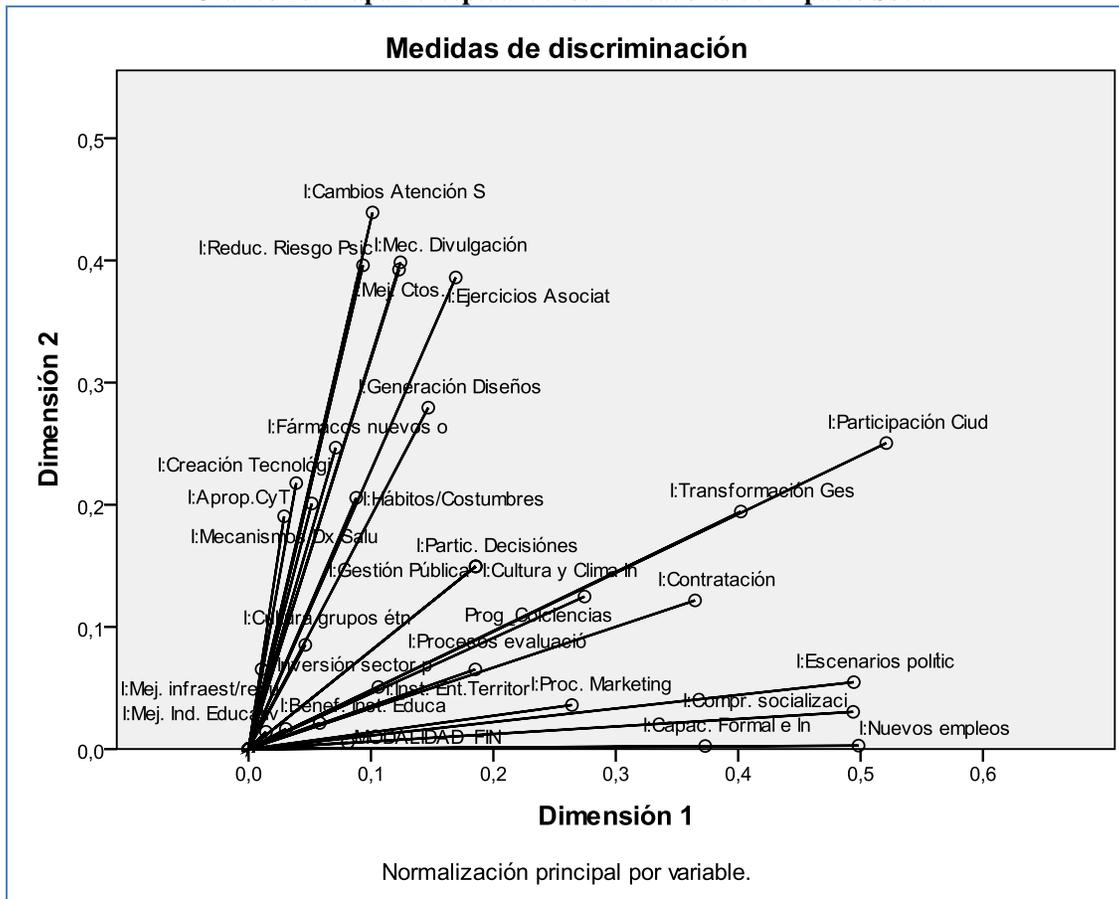
En particular con el gráfico 17, cabe anotar que se encuentra una asociación entre la modalidad de cofinanciación principalmente con proyectos de Ciencias Sociales y Desarrollo Tecnológico, mientras que para el caso de la Recuperación Contingente se puede apreciar una mayor asociación con los proyectos del programa de Salud, Ciencias Básicas, Electrónica, Agropecuario y Educación. Complementariamente con el gráfico 18, se puede observar que los indicadores de impacto social tienden a agruparse en tres conjuntos a saber: a) Función, transferencia y uso social del conocimiento en los cambios a los sistemas de atención en salud, la reducción de riesgos psicosociales, el mejoramiento de procesos sociales, la generación de diseños y la creación de tecnologías, entre otros, b) Participación y Gestión Social, en aspectos tales como la participación ciudadana, la transformación de la gestión, el aporte a la gestión pública, los impactos culturales, la participación en procesos de toma de decisión, entre otros y c) Promoción social del talento humano, en aspectos tales como los programas de capacitación, la generación de nuevos empleos, la comprensión y socialización de los conocimientos en comunidades y en escenarios políticos. Sin embargo, todos estos impactos no son significativos para la totalidad de la muestra estudiada. El Análisis de escalamiento óptimo presenta un nivel Alfa de Cronbach (α : 0,83) y una proporción de inercia explicada (I: 0,35).

Gráfico 17. Diagrama Conjunto de Programas y Modalidades en Función del Impacto Social



Fuente: Cálculo de los autores, 2009.

Gráfico 18. Mapa Perceptual de los Indicadores de Impacto Social



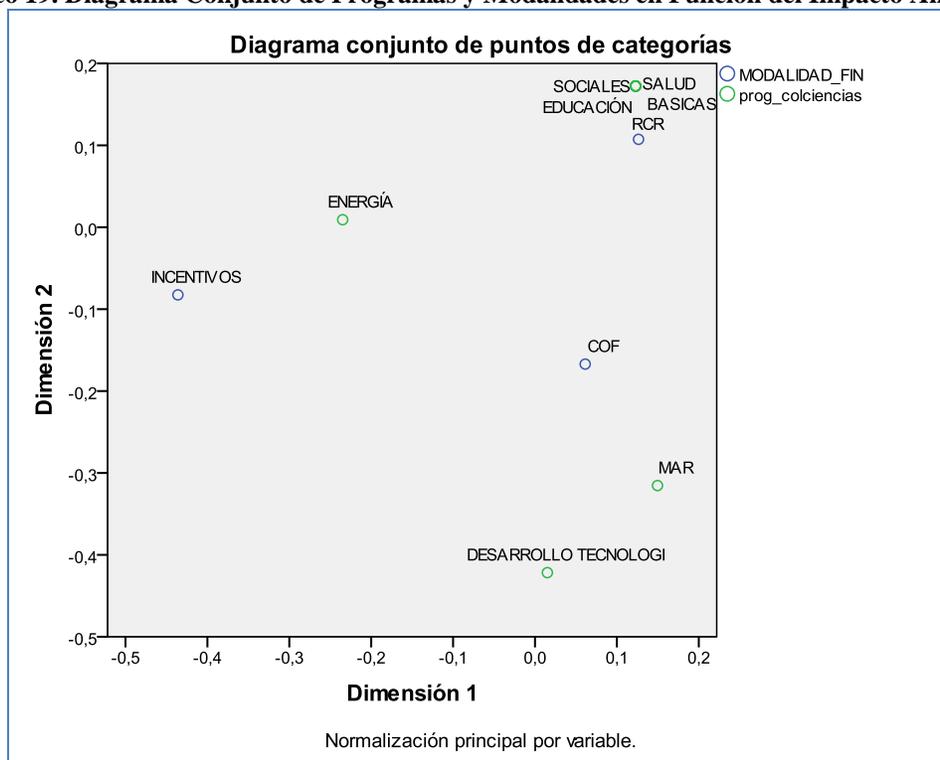
Fuente: Cálculo de los autores, 2009.

2.3.5. Impacto Ambiental

Para los aspectos ambientales se tomaron 8 variables a las cuales se les desarrolló un Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) con un nivel Alfa de Cronbach (α : 0,451) y una proporción de inercia total explicada de (I: 0,927) obteniéndose que los resultados en cuanto a la asociación se encontró que la reducción de residuos se asocia la modalidad de cofinanciación, mientras que la reducción de riesgos profesionales por causas contaminantes, así como la reducción en el consumo de agua se asocian a la modalidad de incentivos. Se destaca que la modalidad de recuperación contingente se asocia a la reducción en la generación de emisiones, vertimientos y residuos sólidos.

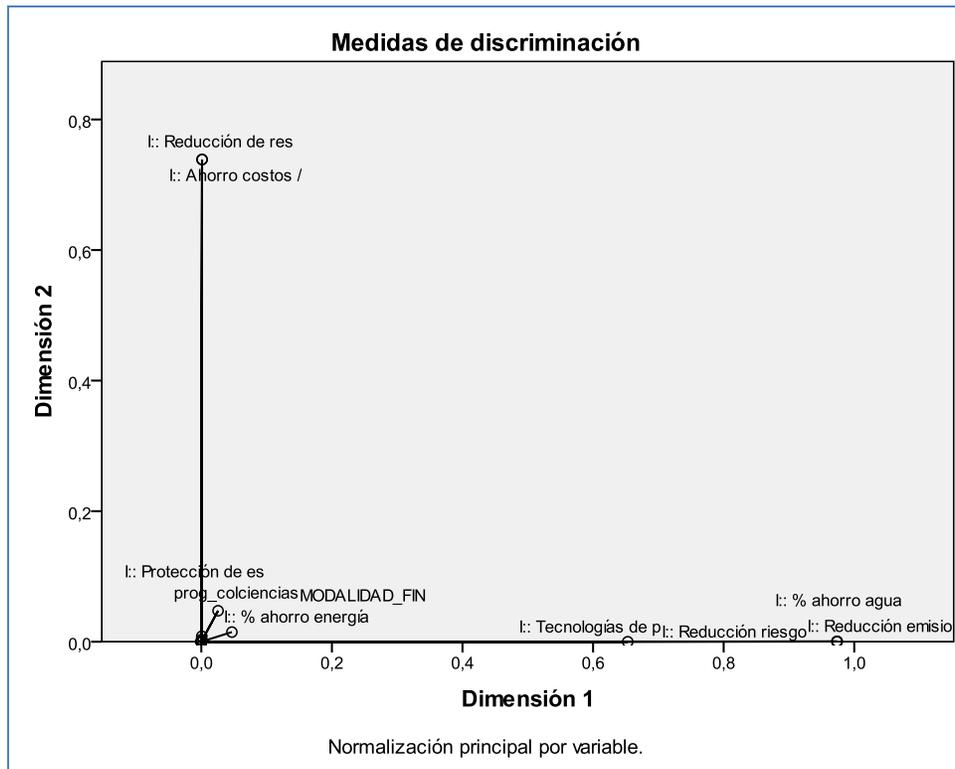
En lo referente al Análisis de Escalamiento Óptimo para los impactos ambientales, se obtuvo un nivel Alfa de Cronbach (α : 0,69) y una proporción de inercia explicada (I: 0,63). En el gráfico 19 se puede observar las asociaciones entre la modalidad de Incentivos con el programa de Energía y la modalidad de Cofinanciación con los programas de Desarrollo Tecnológico y Ciencias del Mar. En el gráfico 20, se evidencia la asociación entre los indicadores de reducción de residuos y el ahorro de costos para hogares y empresas principalmente.

Gráfico 19. Diagrama Conjunto de Programas y Modalidades en Función del Impacto Ambiental



Fuente: Cálculo de los autores, 2009.

Gráfico 20. Mapa Perceptual de los Indicadores de Impacto Ambiental



Fuente: Cálculo de los autores, 2009.

3. RESULTADOS DEL ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS IMPACTOS DE LOS PROYECTOS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

De ochenta y dos proyectos analizados siguiendo una metodología que corresponde a la investigación evaluativa, se decidió profundizar sobre un grupo de 11 proyectos mediante la aplicación de un análisis de casos. Por lo anterior, los proyectos fueron seleccionados por su significación más que por su representatividad y buscando no solamente un estudio descriptivo sino cruzar los casos para compararlos.

A continuación, se da una definición de las categorías de análisis identificadas, seguido de la presentación general de cada caso, el análisis cruzado y finalizando con las conclusiones derivadas de la lectura y la comparación de todos los estudios de casos.

3.1. Categorías de análisis

Con el fin de realizar el análisis descriptivo de cada uno de los casos y posteriormente el cruce de los mismos, el grupo de trabajo identificó las siguientes categorías de análisis, considerando la experiencia de estudios anteriores⁴ y los resultados esperados.

3.1.1. Estructura organizacional

Da cuenta de la configuración de la organización al interior del proyecto, es decir, cómo se constituyen las funciones, cómo se toman las decisiones y cómo fluye la comunicación.

3.1.2. Planeación

Establecimiento de objetivos, políticas y criterios generales que definen el curso del proyecto, sistema de control administrativo, sistema de seguimiento y evaluación, acciones correctivas.

3.1.3. Cultura organizacional

Comprendiendo que la cultura abarca el conjunto de procesos sociales de significación (Ariño, 1997), se identifican los valores que son significativos dentro del proceso y para los actores sociales aunque no estén definidos en ninguna norma, como el sentido de pertenencia, el trabajo en equipo y el reconocimiento.

3.1.4. Actores sociales

Da cuenta de las personas, o grupos que intervienen de manera activa en los procesos desde la posición que ocupan en la estructura organizacional (grupo de investigación) y sus formas de vinculación, así como en el contexto de desarrollo del proyecto (instituciones responsables y COLCIENCIAS).

3.1.5. Recursos

Da cuenta de los montos con que se cuenta para el desarrollo del proyecto, fuentes, manejo, control y distribución.

⁴ Abello R. y cols. (2005) *Gestión de la integración social de la investigación en las IES colombianas*. Ed: Universidad Pontificia Bolivariana, COLCIENCIAS, pp.177.

3.1.6. Aprendizajes

Determinar qué nuevas capacidades fueron adquiridas por el grupo de trabajo y por sus integrantes a partir del desarrollo del proyecto. Además de la aplicación de dichos aprendizajes en aspectos como: mejoramiento de procesos, desarrollo de nuevos productos, consolidación de una línea de investigación, resolución de problemáticas, entre otros.

3.1.7. Impactos

Establecer las consecuencias desencadenadas después de la finalización del proyecto en términos de:

- Trabajo en red o en equipo
- Consolidación de infraestructura
- Contratación de personal
- Realización de nuevos proyectos

Además conocer factores (como tiempo de duración o de trámite, monto, reembolso, rubros, requisitos, continuación del apoyo o por fases) que hubieran generados más impactos.

3.1.8. Factores impulsores / inhibidores de impacto

Identificar los aspectos directos e indirectos que incidieron en el éxito o en el fracaso del proyecto.

3.1.9. Recomendaciones de política

Sugerencias sobre modificaciones a instrumentos y políticas de COLCIENCIAS.

3.2. Presentación general de los casos

Como ya se menciona anteriormente los casos fueron seleccionados por su significancia, considerando el nivel de impacto y la opinión de los jefes de programa. Metodológicamente, se recogió información en cada una de las entidades a partir de entrevistas abiertas a los investigadores principales y funcionarios que estuvieron cerca del proceso en razón a sus cargos de ese momento.

3.2.1. Proyectos de incentivos tributarios

Titulo	Objetivo del proyecto	Instituciones participantes	Investigador(es) principales
Fenómenos de superficie asociados con derrames de emulsiones inversas.	Determinar qué tecnologías pueden emplearse para el manejo de derrames en sistemas emulsionados, como medida de contingencia para evitar un impacto ambiental.	Instituto Colombiano de Petróleos - ICP.	Martha Josefina Parra
Impacto geomecánico en los costos de desarrollo del Piedemonte Llanero 2004.	Reducir en un 7% el riesgo exploratorio en el Piedemonte Llanero y en USD 50/BOE los costos de desarrollo.	Instituto Colombiano de Petróleo - ICP, Universidad Industrial de Santander, Universidad Nacional- sede Medellín, Universidad Surcolombiana	Néstor Saavedra. Fernando

3.2.2. Proyectos de cofinanciación

Titulo	Objetivo del proyecto	Instituciones participantes	Investigador(es) principales
Investigación y desarrollo de una mezcla química para la generación de un producto farmacéutico con efecto acaricida	Desarrollar un producto farmacéutico con efecto acaricida.	Universidad del Norte y la empresa Laboratorios Procaps S.A.	Gustavo Cuadros y Eduardo Egea
Automatización de la inspección en el proceso de ensamble de agujas	Documentar el desarrollo y resultados del proyecto "Automatización de la inspección en el proceso de ensamble de agujas"	Laboratorios Rymco, Universidad del Norte y COLCIENCIAS	Alfonso Quiñones y Carlos Paternina
Diseño e implementación de un centro de metrología y desarrollo de la tecnología de apoyo	Documentar el desarrollo y resultados del proyecto Diseño e implementación de un centro de metrología y desarrollo de la tecnología de apoyo e identificar los factores impulsores e inhibidores de los impactos generados por dicho proyecto.	Empresa Jaime Zambrano y Universidad del Norte	Luis Eduardo Zambrano y Rodrigo Wadnipar.
Desarrollo e implementación de computadores de flujo	Construir un computador de flujo.	Universidad Industrial de Santander y ECOGAS.	Julio Cesar Pérez

3.2.3. Proyectos de recuperación contingente

Titulo	Objetivo del proyecto	Instituciones participantes	Investigador(es) principales
La dinámica de construcción de identidad social en un asentamiento de desplazados por la violencia política en la perspectiva de su restablecimiento urbano	Comprender la dinámica de construcción de identidad social en un asentamiento de desplazados por la violencia política en la perspectiva de su restablecimiento urbano.	Universidad del Norte	Jorge Enrique Sañudo
Manifestación y desarrollo del pensamiento matemático informal.	Establecer los niveles de competencia en las matemáticas informales.	Universidad del Norte	Luz Stella López de Fernández.
Barranquilla ¿qué y cómo enseña?	Realizar un estudio diagnóstico y evaluativo acerca de qué y cómo se enseña y aprende la investigación en la formación de maestros y maestras, dentro de los lineamientos de la Investigación Acción Educativa y Pedagógica.	Escuela Normal Superior del Distrito de Barranquilla y Universidad del Atlántico.	Carmelita Fandiño Elsa Ramírez, Betty Córdoba y Análida Carvajal, Jhon Zapata, Lucía Vélez García
Ambiente virtual para apoyar aprendizajes colaborativos en un modelo pedagógico fundamentado en la resolución de problemas.	Apoyar la enseñanza basada en la resolución de problemas y el trabajo colaborativo con servicios ofrecidos a través de entornos virtuales.	Universidad Industrial de Santander.	Martha Vitalia Corredor.
Evaluación fisiopsicológica del incremento de la memoria declarativa asociada a contenido emocional derivada de la adaptación de una prueba auditivo-visual.	Evaluar fisiopsicológicamente el incremento de la memoria declarativa asociada a contenido emocional derivada de la adaptación de una prueba auditivo-visual.	Universidad Industrial de Santander y Universidad Pontificia Bolivariana	Silvia Botelho de Oliveira y Carlos Arturo Conde.

3.3. Análisis cruzado

A partir de la selección de los once proyectos y la definición de las categorías de análisis mencionadas, a continuación se presentan los resultados un estudio de caso múltiple de múltiples unidades. El análisis comparativo se enfoca en varios factores establecidos en la evaluación de los proyectos, buscando no una generalización estadística sino analítica según lo planteado por Yin (1989, 1998).

Con los datos recopilados por los investigadores se inicia una fase de formulación de preguntas de investigación para el estudio de caso. Estas preguntas buscan profundizar la evaluación de los proyectos por tanto no son las mismas de la investigación son realmente subpreguntas derivadas de la pregunta central.

3.3.1. Resultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos del cruce de los 11 casos estudiados considerando las categorías de análisis definidas.

3.3.2. Estructura organizacional

Se identifica dentro de los casos estudiados el aporte en el mejoramiento y cambio de las estructuras organizacionales de las diferentes entidades ejecutoras hacia procesos y políticas de investigación a partir del desarrollo de los proyectos, lo que genera un reconocimiento y mayor motivación al desarrollo de diferentes estudios.

En particular, el proyecto titulado “evaluación psicofisiológica del incremento de la memoria declarativa asociada a contenido emocional derivada de la adaptación de una prueba auditivo-visual”, dirigido por la Dra. Silvia Botelho, se reconoce la generación de los cambios antes mencionados y un aumento en el interés de docentes y estudiantes al considerar que dicho proyecto fue el primero cofinanciado por COLCIENCIAS para la Universidad Pontificia Bolivariana en Bucaramanga.

De igual forma, es de gran importancia resaltar el logro del proyecto “Investigación y desarrollo de una mezcla química para la generación de un producto farmacéutico aplicado al control de ácaros” en la conformación de una unidad especial para el manejo de la propiedad intelectual en proyectos de innovación, que ha permitido la obtención de patentes y licenciamientos.

Sin embargo, se reconoce que la estructura organizacional es similar en todos los proyectos en donde participaron universidades, por cuanto en ellas existe un departamento de investigaciones que permitió un control del proceso, mientras que las empresas sin experiencia en este campo tuvieron dificultades comprensibles. De igual forma, la estructura organizacional de las universidades contribuyó al manejo del presupuesto asegurando la financiación de las actividades, sin embargo el trámite administrativo resulta lento cuando se requieren recursos inmediatos.

Los proyectos estudiados no fueron en su mayoría casos con iniciativa de las empresas y por tanto incidieron en la llamada “aversión al riesgo” y en una cierta desconfianza con los investigadores más ligados al sector académico que al productivo. Sin embargo, en los casos como el del Instituto Colombiano de Petróleo, la vinculación con la investigación es una de sus características y eso explica su papel de liderazgo en la formulación y desarrollo de proyectos de investigación.

Finalmente, es necesario resaltar la importancia de COLCIENCIAS en el desarrollo de la investigación científica, por lo cual su fortalecimiento es fundamental para que se continúe con la presentación de proyectos tecnológicos y sociales indispensables para el avance del conocimiento en el país.

3.3.3. Planeación

Los investigadores entrevistados de los onces proyectos estudiados identifican la planeación como un tema de gran importancia para lograr una adecuada ejecución de los proyectos de investigación, desarrollo e innovación y obtener los resultados esperados.

Algunos investigadores señalan que lograron una buena planeación al distribuir de forma adecuada los recursos y funciones, para lo cual identificaron los requerimientos necesarios para el desarrollo de proyecto como tiempo, personal, dinero entre otros. Además resaltan que dicha planeación les permitió una buena comunicación entre las entidades ejecutoras, definiendo claramente las responsabilidades de cada una de las partes.

Por otra parte, los proyectos cuyos investigadores identificaron carencias en la planeación, reconocen la necesidad de desarrollar procedimientos documentados, que permitan la definición de los recursos necesarios y responsables para cada una de las actividades que componen las investigaciones.

Además, se estableció la falta de capacitación de los investigadores para la realización de cronogramas y presupuestos según los requerimientos de COLCIENCIAS, como un problema que trae consigo sobrecostos e inconvenientes que son asumidos por las entidades ejecutoras.

3.3.4. Cultura organizacional y actores sociales

La relación de los investigadores en los proyectos analizados fue más armónica, ya que gran parte de los conflictos presentados, se dieron alrededor de distintos puntos de vista en el desarrollo de las investigaciones, algo natural que no causó mayores dificultades.

Sin embargo, los cuestionamientos de los investigadores fueron en su mayoría a las trabas que las universidades tienen para el desembolso de los recursos, la falta de reconocimiento a la labor de investigación y el no poder dedicar más tiempo a la ejecución de proyectos de I+D+I debido a sus obligaciones en la docencia, por lo que hay que considerar que muchos investigadores son contratados como docentes y no como investigadores.

Por otra parte, la iniciativa de las empresas puede considerarse un factor impulsor pero siendo la mayoría propuestas de la Universidad no se puede hablar de una seria vinculación entre las empresas y la universidad. La aceptación de las empresas a proyectos planteados por las universidades no es sólida, se considera riesgoso y no se desembolsan los recursos necesarios. La mayoría de los proyectos tuvieron origen en intereses científicos o tecnológicos de las universidades y no en necesidades identificadas o reconocidas por las empresas, lo cual dio lugar a cierta tensión entre los investigadores y los empresarios.

Parece algo paradójico que los dirigentes de las empresas tuvieran que ser convencidos de la relevancia de los proyectos para el mejoramiento de sus actividades. Se puede encontrar un cierto temor a invertir en mejoras e innovaciones, sea por poca tendencia al riesgo, prefiriendo la seguridad a la incertidumbre o a la falta de recursos para financiar proyectos que no han sido iniciativa suya.

Ya en marcha la gestión del proyecto, las empresas cooperan pero no se puede afirmar que su confianza haya aumentado considerablemente, la desconfianza inicial continua latente y desaparece si el proyecto es exitoso según su criterio. Se da en algunos casos una divergencia sobre el resultado, por ejemplo, la Universidad del Norte consideró que el proyecto titulado “Automatización de la inspección en el proceso de ensamble de agujas” fue exitoso mientras la empresa Rymco consideró lo contrario. Un caso para contrastar es el del proyecto “Diseño e implementación de un centro de metrología y desarrollo de la tecnología de apoyo”, tanto la Universidad como la empresa coinciden en valorar como exitoso el proyecto.

3.3.5. Recursos

La participación de COLCIENCIAS es bien valorada en todos los casos seleccionados, algunos investigadores consideran que los proyectos no habrían sido posibles sin su apoyo. Sin embargo, en varios casos y especialmente los proyectos que buscaban un impacto social, se consideró insuficiente el monto de los recursos aportados por COLCIENCIAS y en otros suficientes. Pero en general, se determinó como positivo el apoyo brindado por COLCIENCIAS, empresas como la de metrología de Barranquilla “Jaime Zambrano”, se arriesgaron a desarrollar un proyecto de innovación necesario para la empresa y la región, al saber de la posibilidad de lograr cofinanciación de COLCIENCIAS. Una queja de los investigadores, concretamente en el caso anterior, es la de no reconocimiento a los derechos de autor por parte de COLCIENCIAS por lo cual han tenido que recurrir a la ayuda legal.

Los casos en los cuales se consideró insuficiente el aporte financiero de COLCIENCIAS son los financiados bajo la modalidad de recuperación contingente, en los cuales sus investigadores reconocen que la falta de recursos se presentó por errores en la elaboración del presupuesto o en la planeación.

Por otra parte, en los casos de proyectos empresariales, se encontró insuficiente la disponibilidad de tiempo de los miembros del equipo de trabajo, los cuales tenían que cumplir con los compromisos contraídos con el desarrollo del proyecto y con sus actividades laborales. Como ejemplo, puede citarse el caso del proyecto titulado “Investigación y desarrollo de una mezcla química para la generación de un producto farmacéutico con efecto acaricida”, en donde el investigador principal de la empresa Procaps, no recibió mucho apoyo de la empresa, continuó desempeñando las labores de mercadeo para las cuales fue contratado, estaba obligado a viajar constantemente y no pudo dedicarle suficiente tiempo al proyecto de investigación. Por lo anterior, fue necesario tramitarle ante la universidad permisos para trabajar en el laboratorio en horas de la noche y durante los fines de semana.

3.3.6. Aprendizajes

De los casos seleccionados, sólo dos corresponden a la modalidad de incentivo tributario, la cual se posibilita cuando la empresa requiere de investigaciones para solucionar problemas concretos y busca en la universidad el recurso humano altamente cualificado y los conocimientos indispensables. Estos proyectos fueron presentados a COLCIENCIAS por el Instituto Colombiano de Petróleo, desarrollados por investigadores de universidades que cuentan con unidades académicas en el área de hidrocarburos y ejecutados por el mismo instituto.

ECOPETROL, la empresa petrolera más importante en Colombia y una de las más grandes de Latinoamérica ha demostrado su interés en el desarrollo del conocimiento científico y tecnológico necesario para el avance de la industria del Petróleo en Colombia. La creación del Instituto Colombiano de Petróleo en 1985 significó no sólo el surgimiento de un Centro de investigación y de un laboratorio científico sino un verdadero semillero de investigadores. Una de las razones del éxito del Instituto es su relación con la universidad, que le permite involucrar a docentes e investigadores en proyectos claves para la solución de problemas de la industria petrolera. Esa necesaria interacción entre empresa y universidad no es común, por el contrario, una de las dificultades compartidas por la mayoría de los participantes en los casos seleccionados es la poca receptibilidad de las empresas a comprometerse con proyectos de investigación, sea por falta de interés o de recursos. Los empresarios no se arriesgan a invertir en innovaciones producto de investigaciones o desconfían de los distintos tiempos y actitudes de los científicos.

Sin embargo, los proyectos no se generan como una política de la universidad, algunos son considerados como una forma de dar mayor dimensión a los trabajos de grado, por tanto al finalizar el impulso se pierde y los impactos son entonces muy precarios. En particular, los proyectos sociales no van más allá de una profundización teórica de los fenómenos sociales estudiados, pero la escasa relación con las entidades gubernamentales y no gubernamentales constituye un obstáculo en la aplicación de los resultados, por lo cual el impacto social es poco visible. Lo anteriormente señalado es evidente en el caso del proyecto titulado “La dinámica de construcción de identidad social en un asentamiento de desplazados por la violencia política en la perspectiva de su restablecimiento urbano”.

Por último, los proyectos sociales relacionados con educación y salud fueron también iniciativa de la universidad, pero muestran un estrecho vínculo con otras instituciones educativas lo cual amplía la generación de más resultados e impactos.

3.3.7. Impactos

Se observa que los proyectos con recursos escasos atraviesan una serie de obstáculos para la realización de las actividades requeridas y por lo general los investigadores se quejan por el poco reconocimiento económico a su labor y el tener que utilizar recursos propios para poder adelantar las actividades planteadas. Ésta situación se presentó en el desarrollo del proyecto “La dinámica de construcción de identidad social en un asentamiento de desplazados por la violencia política en la perspectiva de su restablecimiento urbano”, en donde los investigadores tuvieron que costear los viajes a Cartagena y la alimentación de su propio bolsillo para llevar a cabo el trabajo de campo sin recibir ningún reconocimiento económico por parte de la institución.

Un aspecto fundamental que incide en el éxito de un proyecto es la motivación. En los casos seleccionados ésta es alta, aunque la falta de reconocimiento económico produjo insatisfacción en los investigadores. En los proyectos sociales el apoyo de COLCIENCIAS significó una motivación que animó a la realización del proyecto, por cuanto sin la ayuda recibida no se habría podido avanzar más allá de la propuesta.

En relación al significado de los proyectos seleccionados para las comunidades, para las universidades y las empresas, lo proyectos sociales no son valorados de la misma manera que los casos de proyectos tecnológicos, debido principalmente a que los primeros generan impactos sociales en las comunidades, mientras que los segundos buscan el mejoramiento de la productividad. Es de resaltar que en las universidades se valora mucho el avance en los aprendizajes.

Es difícil hablar de impactos sociales concretos en los proyectos por cuanto son investigaciones más dirigidas al interior de las instituciones educativas. El impacto social es a largo plazo en la medida que las instituciones contribuyen a solucionar problemas de las comunidades como la falta de maestros y la calidad de la educación. En el caso de la investigación en neurociencias el impacto social está determinado por la posibilidad de nuevos proyectos que atiendan a las problemáticas sociales de la región y el país.

De igual forma, el impacto de los proyectos sociales siendo iniciativa de las universidades fue fundamentalmente académico, se fortalecieron o crearon líneas de investigación, contribuyendo al avance de los procesos académicos y la interacción entre docentes y estudiantes en el desarrollo de investigaciones. En cuanto a su impacto en las instituciones o en las comunidades resulta difícil verificarlo con certeza.

Por otra parte los proyectos de incentivos tributarios presentados por el Instituto Colombiano del Petróleo – ICP, resaltan la generación de resultados e impactos no previstos, sobrepasando las expectativas de las entidades ejecutoras, lo que permitió el desarrollo de nuevas propuestas de investigación y el fortalecimiento de la relación con otras instituciones.

Es importante resaltar que los investigadores del proyecto “impacto geomecánico en los costos de desarrollo del Piedemonte Llanero Colombiano 2004”, identifican la necesidad de mantener y asegurar el conocimiento no solo en grupo de estudio sino en toda la organización, reconociendo que la actividad de investigación es una actividad esencialmente de generación de conocimiento y por lo tanto sería conveniente definir estrategias para gestionar el conocimiento de forma apropiada.

3.3.8. Factores impulsores e inhibidores de impacto

En los proyectos desarrollados entre diferentes instituciones se reconoce la importancia del trabajo interinstitucional e interdisciplinar como elemento clave para la ejecución de trabajos de investigación, desarrollo e innovación, debido a que permite el logro de los objetivos previstos. De igual forma se identifican la relación de confianza, las políticas de compromiso y la asignación y formalización de responsabilidades y recursos, como factores claves que impulsan la generación de impactos.

Por su parte, los investigadores reconocen la planeación y la propiedad intelectual como factores que pueden ser impulsores o inhibidores, que dependen de la experiencia y la capacitación que tengan las personas en la realización de cronogramas, distribución de recursos y planteamientos de objetivos. Además se considera que las instituciones que cuentan con una unidad de apoyo para la planeación de los proyectos dan un mejor uso y rendimiento a los recursos con los que disponen.

La socialización y reflexión de los resultados con los beneficiarios de los proyectos, se identifica como un factor que permite una retroalimentación para el grupo de trabajo, además influye en la generación de nuevas propuestas de investigación o definición de etapas complementarias que logren la corrección o mejora de los resultados obtenidos.

El apoyo económico de COLCIENCIAS, es reconocido por los investigadores como una herramienta para la potenciación de los alcances de las propuestas de investigación, en cualquier de las modalidades de financiación, por lo que manifiestan el interés de participar en nuevas convocatorias de la entidad.

Por lo anterior, no es extraño que lograr el apoyo de COLCIENCIAS haya motivado a los investigadores en la generación de propuesta de investigación, sin embargo cada grupo asumió de manera distinta el proceso, algunos valoraron la financiación y la consideraron adecuada, caso contrario a las entidades que desarrollaron proyectos sociales que manifestaron que

dicha ayuda fue escasa. Lo anterior, se debe a que los proyectos sociales son concebidos como una salida a problemas pero producen gastos y no ingresos. Por ejemplo, en el proyecto titulado “Investigación y desarrollo de una mezcla química para la generación de un producto farmacéutico con efecto acaricida”, se logró la fabricación del producto, nuevos negocios y regalías para la empresa y la universidad, pero en los proyectos sociales no se generó ningún resultado medible en ganancias monetarias, por lo que no era ese su objetivo.

Si se toma como ejemplo el proyecto “La dinámica de construcción de identidad social en un asentamiento de desplazados por la violencia política en la perspectiva de su restablecimiento urbano” no se contó con recursos suficientes, el propósito de lograr involucrar al gobierno en una propuesta dirigida a los desplazados no se logró y la muerte violenta de uno de los investigadores complicó las posibilidades de continuar con el proyecto. No se puede ignorar el hecho de que el temor en un país tan convulsionado como Colombia es un factor que incide en la decisión de desarrollar proyectos en dónde está en riesgo la seguridad personal, los investigadores sociales se sienten amenazados por los violentos cuando abordan problemáticas relacionadas con el conflicto interno. Los investigadores en estos casos se sensibilizaron por la situación de las comunidades, vieron una oportunidad de presentar una propuesta para solucionar una problemática social pero aunque superaron el obstáculo de la falta de financiación después perdieron la motivación debido a la ausencia de un verdadero apoyo tanto de las instituciones como del gobierno.

3.4. Conclusiones

La realización del estudio de casos permitió la exploración y descripción detallada de 11 proyectos de diversos programas y financiados básicamente por las modalidades de cofinanciación, incentivos tributarios y recuperación contingente; lo cual resultó de gran interés para el grupo de trabajo al encontrar que estos proyectos generaron impactos significativos en sus áreas de aplicación considerando algunas diferencias evidenciadas en sus metodologías, recursos y culturas organizacionales.

Por otra parte, se considera que el análisis cruzado de casos puede resultar enriquecedor, pero cuando se trata de cruzar más de cuatro casos se vuelve más complejo, por cuanto si de lo que se trata no es de generalizar sino de buscar lo específico para profundizar una investigación la comparación de los casos nos muestra unas categorías presentes en cada caso pero su manifestación varía porque la realidad no se repite aunque sea similar.

4. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE IMPACTOS DE LOS PROYECTOS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

A continuación se resaltan los principales hallazgos e implicaciones derivadas de los resultados obtenidos en las aproximaciones de corte cuantitativo con niveles descriptivo y multivariado sobre la muestra general de 82 casos, así como desde la perspectiva cualitativa focalizada en un conjunto de 11 casos abordados en el proyecto de “Evaluación de Impactos de Proyectos de Investigación y Desarrollo e Innovación financiados por COLCIENCIAS en el Período 1999-2005” y de los análisis cruzados tenemos las siguientes conclusiones sobre los impactos arrojados por los proyectos evaluados en la Región 3: Resto del país.

En la revisión y análisis de la base de datos suministrada por COLCIENCIAS sobre la población total de proyectos que en el periodo de análisis se habían financiado para la Región 3: resto del país era de 445 proyectos distribuidos en los diferentes programas y modalidades de financiación.

De lo anterior, se resalta la concentración (51,5%) de proyectos que se adelantaron en la región 3, especialmente en el programa de energía en la modalidad de incentivos tributarios ubicados principalmente en el departamento de Santander, con 229 proyectos de los cuales el 96.5% de los mismos fueron desarrollados por el Instituto Colombiano del Petróleo ICP.

De igual manera, los proyectos de Salud (42 proyectos en la región 3) presentan un alto nivel de concentración en el departamento de Santander, con más del 92% de los proyectos ejecutados en la ciudad de Bucaramanga y el municipio de Floridablanca los cuales fueron ejecutados en su mayoría por la Universidad Industrial de Santander - UIS y el la Fundación Cardiovascular del Oriente Colombiano.

En lo que respecta a programas tales como Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad, ETI, Medio Ambiente, Ciencias de Mar, Educación y Ciencias Sociales la participación de la Región Caribe en el desarrollo de estos proyectos es variada con la participación de IES, como es el caso de la Universidad del Norte, Universidad del Magdalena, Universidad de Cartagena, INVEMAR y Universidad del Atlántico.

Tomando en cuenta las tendencias anteriormente identificadas, a partir de la población objeto de estudio se seleccionaron 82 proyectos con énfasis en tres modalidades de financiación que caracterizaban a la región 3, a saber: a) Modalidad de cofinanciación con 25.6% de participación de la muestra, b) Modalidad incentivos tributarios con una participación del 19.5% y c) Modalidad de Recuperación Contingente con el 54.9% de participación.

Otro aspecto a destacar como resultado del proyecto es el grado de formación de los investigadores principales de los proyectos, con una jerarquía de participación según la cual un 48.8% son doctores, el 29.3% tienen nivel de formación como magister y el 13.4% restante son especialistas. Esta distribución porcentual confirma la calidad de la estrategia de evaluación y selección de los proyectos de COLCIENCIAS para focalizar sus recursos, en función de la selección de proyectos ejecutados por investigadores con altos niveles de formación, experiencia y trayectoria de investigación.

En respuesta al cumplimiento de los objetivos del proyecto y siguiendo la taxonomía de indicadores de impacto como guía para el análisis cualitativo y cuantitativo de los proyectos de investigación, a continuación describiremos los principales hallazgos del estudio.

4.1 Impactos científicos y tecnológicos

A partir del análisis de los resultados encontrados tomando en cuenta los impactos Científicos y Tecnológicos, se identificaron por parte del equipo de investigadores las siguientes conclusiones en orden de importancia:

- **Publicaciones:** El 90.2% de los proyectos reportó publicaciones basadas en de artículos en revistas indizadas Tipo A u homologada por COLCIENCIAS, el 36.5% y el 32.9% en revistas indizadas Tipo B y C u homologada por COLCIENCIAS respectivamente; adicionalmente un 18.2% tienen publicación de libros y el 8.5% en capítulos de libros. El nivel de visibilidad internacional de los artículos reportados por los investigadores de los proyectos se evaluó mediante la plataforma del ISI Web of Science con base en las fechas de inicio, culminación y dos años de gracia, resultando 50 publicaciones referenciadas en el ISI en las bases del Science Citation Index – Expandex y el Social Science Citation Index.
- **Socialización de resultados:** El 67.1% de los proyectos evaluados reportaron documentos clasificados en la categoría de “literatura gris”, así como la participación en eventos y la publicación de memorias de congresos, simposios y conferencias a nivel nacional e internacional de los cuales cerca del 60% contaron con la participación de 100 o más personas.
- **Desarrollos experimentales:** Siguiendo el Manual Frascati (2002) se encontró que la forma de protección de la propiedad intelectual más utilizada en los proyectos evaluados fue el registro de software (5 proyectos), la segunda forma de protección utilizada en los proyectos fue el modelo de utilidad (2 proyectos) y derechos de autor (2 proyectos). Las patentes de invención (1 proyecto) y el registró de marca (1 proyecto) fueron las otras dos formas de protección de la propiedad intelectual señaladas por los proyectos.
- **Generación de nuevo conocimiento:** En la muestra analizada se reportó nuevo conocimiento en los proyectos relacionados con las siguientes áreas del conocimiento: Ingeniería y Tecnología en el 35.4% de los proyectos, Medicina

y Ciencias de la Salud (23.2%) y Ciencias Naturales (22%), principalmente. El Gráfico 3 ilustra la distribución porcentual del impacto de la generación e incorporación de nuevo conocimiento.

- Generación o fortalecimiento de unidades de negocio: Este tipo de productos reportados por el 13.4% de los proyectos (11 proyectos) se clasifican como de innovación con contenidos científicos (nuevo conocimiento). En ellos se identificó generación o fortalecimiento de unidades de negocio con impactos en la creación de nuevas líneas de productos⁵. De otra parte en el 12.5% (10 proyectos) se encontró nuevos o mejorados productos lanzados al mercado relacionado con técnicas de conservación y preservación de alimentos, puesta en marcha de laboratorios, centros técnicos y tecnológicos, y otras unidades de negocios y en el 8.5% de los proyectos evaluados que habían indicado que era una de sus metas y se logró generar emprendimiento.⁶
- Licenciamiento de Tecnología: Sólo el 6.1% (5 proyectos) reportó resultados relacionados con emprendimiento de base tecnológica EBT y sólo el caso PROCAPS se logró identificar la evidencia de un impacto en esta línea⁷. A pesar de esto, ninguno de los proyectos que manifestaron realizar este tipo de acuerdos mencionó qué porcentaje se estableció por el pago de regalías, con excepción del proyecto de PROCAPS, en el cual la Universidad del Norte tiene firmado un acuerdo de regalías por ventas netas a siete años⁸.
- Formación: El mayor número de personas capacitadas durante la ejecución de los proyectos corresponde al nivel de pregrado con un 47.8%, seguido por el nivel de maestrías con un 14%. Los principales temas o áreas de capacitación desarrollados en los proyectos evaluados se relacionan con las áreas de Ingeniería y Tecnología (52.8%), y las Ciencias Naturales (28.6%), las cuales en conjunto representan un 81.4% en referencia con la muestra total de proyectos evaluados.
- En términos generales, los resultados permiten identificar como las modalidades de financiamiento conducen de acuerdo con sus requerimientos los resultados alcanzados por los proyectos; hay una alta correspondencia en la consecución de impactos con los requerimientos de política explicitados por COLCIENCIAS en cada una de las modalidades del SNCTI.

⁵ Se identificaron productos relacionados con una línea de aditivos micro encapsulados y bandejas troqueladas; generación de procesos asociados con la creación de áreas dentro de las empresas, como una vicepresidencia de exploración científica y la oficina de Inspección (entidad hoy acreditada por la Superintendencia de Industria y Comercio) Se identificó un proyecto adscrito al programa de Energía y Minería llamado “Diseño y construcción de un banco patrón basado en la tecnología de boquillas sónicas para la calibración de medidores de gas” ejecutado por la Corporación Centro de Desarrollo Tecnológico del Gas.

⁶ El caso “Diseño, montaje e implementación de un centro de metrología y desarrollo de la tecnología de apoyo” desarrollado por la empresa Grupo Zambrano con la Universidad del Norte, generó una nueva empresa de metrología denominada Global Metric.

⁷ Respecto al tipo de contratos o acuerdos de licenciamiento de tecnología que se firmaron como resultado del proyecto, se tiene que sólo se obtuvieron una (1) licencia de patentes de la empresa PROCAPS en el marco del proyecto “Investigación y desarrollo de una mezcla química para la generación de un producto farmacéutico aplicado al control de ácaros del polvo domestico”, una (1) licencia de producción y dos (2) contratos de transferencia de tecnología generados con el proyecto “mejoramiento tecnológico del procesamiento de fabricación de bandejas troqueladas para panadería” de la empresa Industrias Famapan y el proyecto “Fabricación de aditivos encapsulados para planificación” de la empresa Industria Química Real, todos estos, enfocados a la obtención de beneficios económicos.

⁸ En la actualidad el producto está en el mercado y Uninorte en tres años ha recibido regalías por 550 millones de pesos

Finalmente, se puede concluir que se evidencia en los proyectos analizados, la existencia Impactos Científicos Tecnológicos y Grupos de Investigación, de manera generalizada en las diferentes modalidades de financiación. Sin embargo, en los productos científicos o tecnológicos encontrados, se identifican dos grandes tendencias:

- Las publicaciones científicas en las que se destaca 50 publicaciones referenciadas en el Web of Science por parte de investigadores de los proyectos evaluados, libros de investigación, abstracts, y otras formas.
- Desarrollos Tecnológicos incorporados a la productividad empresarial como productos, procesos, metodologías, prototipos y servicios.
- Grupos de investigación especialmente sobre sus líneas, equipamiento, y la creación de grupos.

4.2 Impactos en grupos de investigación

Los impactos identificados en los Grupos de Investigación luego de revisados los resultados del proyecto están relacionados con los ítems que se presenta a continuación:

- Generación de líneas de investigación que se identifico en el 54% de los proyectos.
- Creación de Nuevos Grupos de Investigación: Se crearon oficialmente 31 grupos de investigación a partir de la ejecución de los proyectos evaluados que hacen parte hoy de la plataforma SCIENTI de COLCIENCIAS.⁹
- Generación de Redes de Investigación: Se evidenció en el 50% (41 proyectos) de los proyectos, Siendo los proyectos pertenecientes a la modalidad de recuperación contingente los que más generaron este tipo de impacto con el 75.6% (31 proyectos) de los mismos.

Otros aspectos relevantes encontrados en los resultados están relacionados con el aprendizaje de los grupos y las estructuras de gestión de las universidades reportado en el 68% (55 de los casos analizados) en temas sobre formulación de proyectos, Gestión de proyectos, manejo de plataformas informáticas, gerencia de proyectos y gestión de recursos financieros para I+D.

⁹ Se destacan entre otros, el caso del grupo GIHMAC, Grupo GIMA como resultados del proyecto “Evaluación de los procesos costeros en Cartagena desde el laguito hasta la boquilla” ejecutado por la Universidad de Cartagena; el grupo de Prospección de Bioactividad generado a partir del estudio denominado “Proyecto de prospección de bioactividad en organismos marinos colombianos” ejecutado por INVEMAR; el grupo de investigación de Industrias Químicas Reales S.A. como resultado del proyecto “Fabricación de aditivos encapsulados para panificación” ejecutado por la empresa Química Real y el Grupo de Estudio e Investigación en Tecnologías y Educación GENTE a través del proyecto “Escenario pedagógico para la enseñanza virtual en el Universidad Industrial de Santander” ejecutado por la Universidad de Santander.

4.3 Impactos económico financieros - productividad y competitividad

En este componente de evaluación de las conclusiones se precisan los principales hallazgos asociados con el impacto económico financiero en relación con los factores asociados a la productividad y competitividad. Luego de analizados los resultados se pueden identificar las siguientes tendencias:

- Los impactos Económico Financieros, se asocian significativamente con las modalidades de Cofinanciación (13 proyectos, 61,9% de la muestra de COF) y Recuperación Contingente (10 proyectos; 22.2% de la muestra de RC). Por lo anterior es importante resaltar como la modalidad de recuperación contingente cuyo orientación está más orientada a la producción de conocimiento producto de Investigación Básica, Aplicada y Desarrollo Experimental (COLCIENCIAS, 2008) y OCDE, 2002) y no su transferencia y apropiación ha permitido igualmente en 8 proyectos transferencia asimilación del conocimiento.
- Es preocupante identificar que solamente (1) proyecto de la modalidad de Incentivos reporta impactos económico financieros, cuando la exención tributaria es un instrumento orientado a promover la transformación productiva del país.
- Un 18.3% de los proyectos evaluados (15 proyectos) contemplaron desde su formulación la obtención de rentabilidad durante y después de su ejecución, sin embargo, este nivel fue superado dado que el 18 proyectos que corresponden al 22% de la muestra, manifestó que se obtuvo algún tipo de rentabilidad una vez finalizada la ejecución del proyecto¹⁰
- De los 18 proyectos que generaron Rentabilidad, un 64% (12 proyectos) presentaron índices de rentabilidad inferiores al 10% sobre la inversión realizada para la ejecución del mismo; mientras que un 27% (5 de ellos) mostró indicadores entre el 10% y el 50%, y sólo 1 proyecto evidenció un porcentaje de rentabilidad superior al 50%.¹¹
- En el análisis de las posibles barreras frente a la obtención de rentabilidad en los proyectos analizados, las empresas identificaron factores relacionados con aspectos tecnológicos (20.2%), al igual que aspectos relacionados con los factores culturales y los aspectos financieros (19.1%).
- Hay que señalar que el 13.4% del total de proyectos (11 proyectos de 82) mostró algún tipo de Variación en el margen bruto de utilidad derivada del cambio o implementación de tecnología, desarrollo de nuevos productos, procesos y/o servicios, con la ejecución del proyecto. Lo que indica claramente que hubo una transferencia y asimilación de

¹⁰ En la muestra seleccionada tres (3) proyectos que no planearon utilidades lograron obtenerlas en su proceso de implementación desarrollado, tal como es el caso de la Corporación de Desarrollo Tecnológico del Gas.

¹¹ Se resalta el proyecto "Tecnología para la limpieza interior de líneas y tanques" desarrollado por el Instituto Colombiano del Petróleo ICP, donde la entidad beneficiaria fue ECOPETROL con una rentabilidad del 70%.

tecnología. Es importante destacar que de los 11 proyectos que presentaron variación en el margen bruto de utilidad, todos reportaron un incremento de utilidad, ahora, de este grupo 5 proyectos arrojaron índices superiores al 75%.

- Los impactos relacionados con la Productividad y Competitividad se asocian con las empresas que reportaron innovación de productos y procesos¹².
- De igual manera, otro impacto relevante es la Generación de nuevos segmentos de mercado con un (11%) de los proyectos en los cuales se reportó el logro de este objetivo, planteado desde un inicio del proyecto. Un 60% (6 proyectos) alcanzó el mercado internacional y el 40% restante (4 proyectos) contó con un nivel de alcance el mercado nacional¹³. Dentro de los segmentos generados sobresalen los del sector hidrocarburos, mercados internacionales, panificadoras, sector gas y sector salud.

4.4 Impactos organizacionales

A partir del análisis de los impactos organizacionales identificados en los resultados del total de la muestra de proyectos se destacan principalmente en su orden los siguientes:

- Es importante precisar que los impactos organizacionales se distribuyeron de acuerdo con la modalidad de financiación de la siguiente manera: a) Cofinanciación (18/21; 85,7%), b) Incentivos (7/16; 43,7%) y c) Recuperación Contingente (28/45; 62,2%), para un total de (53/82; 64,6%). De esto se puede deducir que existen evidencias de este tipo de impactos en la gran mayoría de proyectos evaluados (53), con una alta incidencia en la cofinanciación COF.
- Se puede observar que el aprendizaje logrado por la organización identificado en el 58.5% de los proyectos es el más relevante: gestión de recursos humanos, planeación, gestión de calidad, costos y riesgo y gestión de compras.
- Impactos en la generación de habilidades de gestión de proyectos se identificó en el 41.5% de los proyectos evaluados¹⁴, la gestión tecnológica adquirida en el 51,2%, específicamente en el 85,7% de los 21 proyectos de Cofinanciación.

¹² Laboratorios Rymco, Famapan del Caribe, Industria Química Real, Grupo Zambrano y la Corporación Centro de Desarrollo Tecnológico del Gas.

¹³ Entre las empresas que lograron nuevos segmentos de mercado en el ámbito nacional, regional y local se encuentran Productos Unidos, Laboratorio Rymco, Famapan del Caribe, Industria Química Real y dentro del mercado internacional la empresa Sea Teach Internacional, la Corporación Centro de Desarrollo Tecnológico del Gas y PROCAPS.

¹⁴ Los proyectos que generaron este tipo de impacto es el de “desarrollo de un programa de tecnología como ambientación entre producción pesquera y manejo ambiente en lagunas eutroficadas” ejecutado por la Universidad del Magdalena, el proyecto “efectos de los inhibidores sobre la respiración de eikenella corrodens en condiciones microaerofilicas” desarrollado por la universidad Libre de la ciudad de Barranquilla.

- Otro impacto importante fue el generado a nivel de Rutinas o procesos para las actividades de Investigación y Desarrollo donde el 19.5% de los proyectos formalizaron una rutina o proceso para desarrollar dichas actividades, de los cuales el 14.6% se dieron en las áreas de gerencia de proyectos y financiación de la I+D.

4.5 Impactos sobre la sociedad

En la región 3 los resultados en este análisis arrojaron como conclusión que este tipo de impactos relacionado con la generación de nuevos empleos donde hay que señalar que sólo el 6.1% de los proyectos afirmaron que tenían previsto este impacto al inicio del proyecto y cumplieron con el objetivo en su totalidad, los ejemplos más significativos dentro de este renglón esta el Grupo Zambrano que con el fortalecimiento de los servicios metrológicos logró generar nueve (9) empleos directos nivel profesional y la empresa Productos Unidos con cuatro (4) empleos directos a nivel técnico. Porcentaje muy bajo tomando en cuenta la problemática social referente a la falta de empleo de la población colombiana y en especial de la región en estudio y que dicho indicador su resultado puede estar asociado a que la mayoría de proyectos donde participa la empresa están en la fase precompetitiva.

De igual manera se manifiesta de parte de los proyectos evaluados que los principales obstáculos para tener mayor impacto en este aspecto es la barrera de orden tecnológico y organizacional.

Los impactos relacionados con la mejora de indicadores de instituciones educativas y cambio en los procedimientos de atención en su conjunto también son bajos sólo un proyecto (1.2% de los proyectos) tenían previsto este tipo de impacto y lo alcanzó¹⁵.

4.6 Impactos sobre el ambiente

En la región 3 los impactos ambientales más destacados se relacionan con la reducción de residuos presentando un índice bajo donde sólo el 2.4% de los proyectos evaluados obtuvieron resultados favorables en cuanto a la implementación de procesos para la reducción de residuos.

Dentro de los proyectos evaluados se generó un impacto asociado a la reducción de costos en daños ambientales y que fue implementado en el Instituto Colombiano del Petróleo, como una aplicación para la recuperación de áreas donde se presenten derrames de emulsiones; esto mediante el proyecto: “Fenómenos de superficie asociados con derrame de emulsiones inversas”.

¹⁵ Técnicas de diagnóstico: Desarrollo de algoritmo para hacer tamizaje efectivo en pacientes positivos, formato de frecuencia de consumo, valoración clínica de los pacientes con enfermedad de chaga y vasodilatación mediado por flujo.

Por otra parte, dentro de la evaluación se encontró que el 31.7% de los proyectos si previeron los resultados esperados en cuanto a la introducción de tecnologías de producción limpia, y una vez ejecutados fueron exitosos; cabe resaltar que el 30.5% corresponde a la implementación de estos procesos en microempresas; y el otro 1.2% corresponde al proceso implementado en la Empresa Colombiana del Petróleo ECOPETROL, en la que se desarrolló una tecnología para la limpieza de tanques, en acompañamiento del proyecto “Tecnología para la limpieza interior de líneas y tanques”.

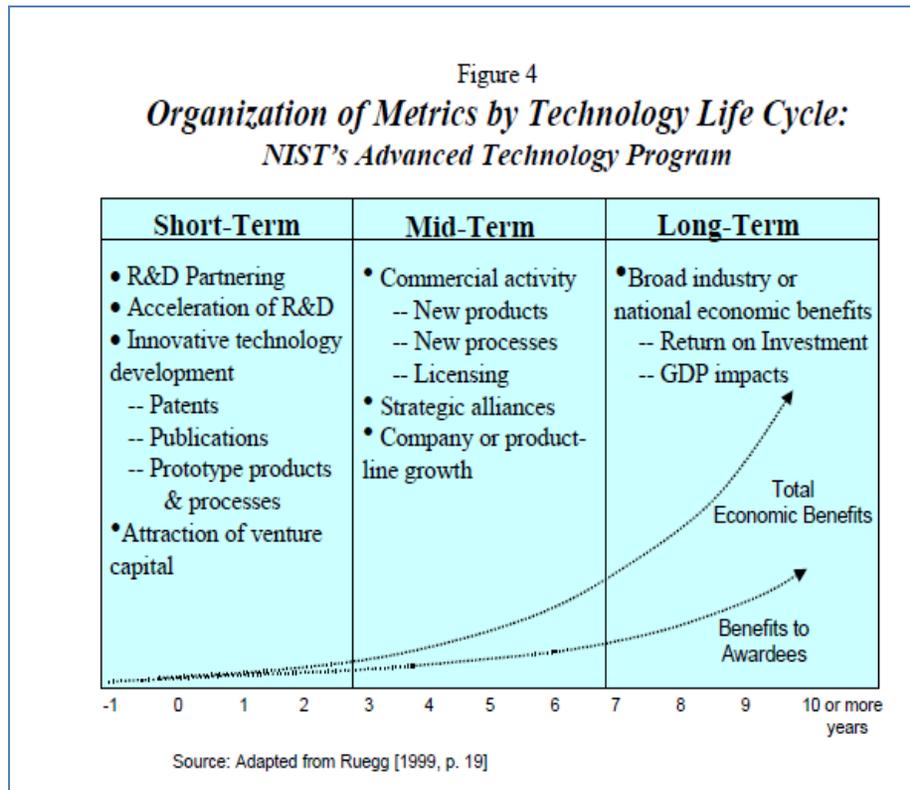
De igual manera, como consecuencia de la ejecución del proyecto “Tecnología para la limpieza interior de líneas y tanques” del programa Energía y Minería desarrollado por el Instituto Colombiano del Petróleo, se produjo una reducción en el consumo de agua total por procesos correspondiente al 40% en la Empresa Colombiana del Petróleo ECOPETROL.

Lo anterior evidencia que solo el 1.2% del total de los proyectos estudiados, mostraron un impacto con respecto al tema de la reducción del consumo de agua total, tema importante en las actuales circunstancias mundiales referentes al consumo de agua.

4.7 Evaluación de los Impactos Centrales de corte Inmediato, Intermedio y Final: Una perspectiva analítica del Modelo de Tassely G. (2003) basado de Ruegg R. (1999) y adaptado por Castellanos J., y cols. (2009)

El Modelo permite clasificar los resultados del análisis de los Impactos más significativos en función de la relación entre las modalidades de financiación y las familias de impacto, derivados desde una perspectiva estratégica de incidencia y temporalidad con los tres niveles propuesto por Tassely (2003) a nivel inmediato, intermedio y final, aplicado para el periodo específico de estudio (1999 – 2005), tal como se ilustra con la figura 1.

Figura 1. Modelo de Tassely G. (2003) adaptado de Ruegg R. (1999)¹⁶



La figura 1, presenta el Modelo y constituye un marco de referencia para simular el comportamiento de los proyectos evaluados en la Región 3, desde la perspectiva de las familias de impactos de acuerdo con su correspondiente modalidad de financiación.

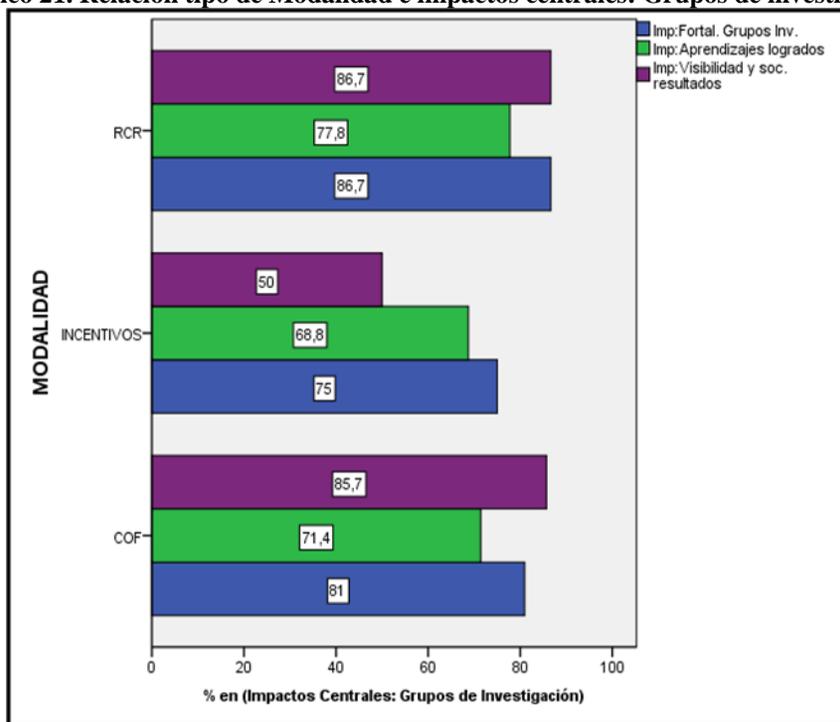
En términos procedimentales, se estableció una ruta de análisis estratégico en cada una de las familias de impactos, identificando el peso porcentual de los impactos centrales como punto de partida para su posterior análisis segmentado por modalidad de financiación, tal como se ilustra con los Gráficos 21 a 24.

¹⁶ Tassely, Gregory (2003) *Methods for assessing the economic impacts of government R&D*. Planning report 03-1. National Institute of Standards & Technology. NIST: US Department Commerce, Technology Administration. Pag. 24.

Ruegg, Rosalie (1999) *Advanced Technology Program's Approach to Technology Diffusion (NISTR 6385)*. Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology .

Castellanos J., Jaramillo L., Hernández I., Vega C., y Ortíz W. (2009) *Evaluación de Impactos y Resultados de Proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación Financiados por COLCIENCIAS en el periodo comprendido entre 1999-2005: Región Occidente R1*. TECNOS - COLCIENCIAS

Gráfico 21. Relación tipo de Modalidad e impactos centrales: Grupos de investigación

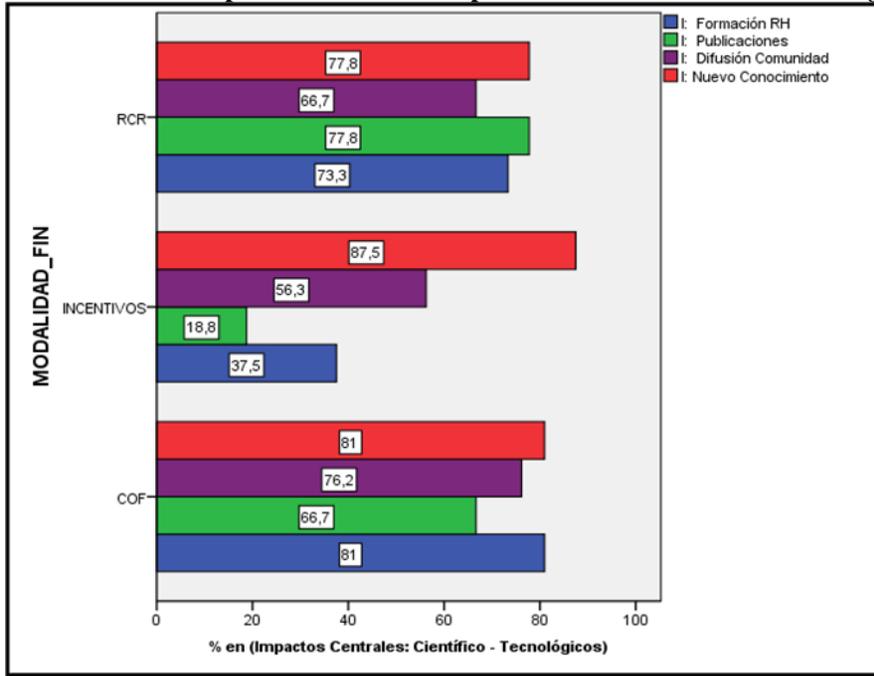


Fuente: Cálculo de los autores, 2009.

Tal como se observa en la Gráfica 21 la visibilidad y socialización de resultados se resaltan e las modalidades de Recuperación contingente y Cofinanciación, y en menor medida en incentivos. Esta tendencia se mantiene tanto en el fortalecimiento de grupos de investigación y en aprendizajes logrados.

En la Gráfica 22 se identifica de manera general que el impacto sobre generación de nuevo conocimiento está por encima del 80% en cada una de las tres modalidades se evidencia principalmente en la modalidad de incentivos. En segunda instancia la difusión a la comunidad se resalta en la modalidad de cofinanciación con un 76.2%. Las publicaciones se resaltan en la modalidad de Recuperación contingente con un 77.8%; y la formación del recurso humano en l modalidad de cofinanciación con un 81%.

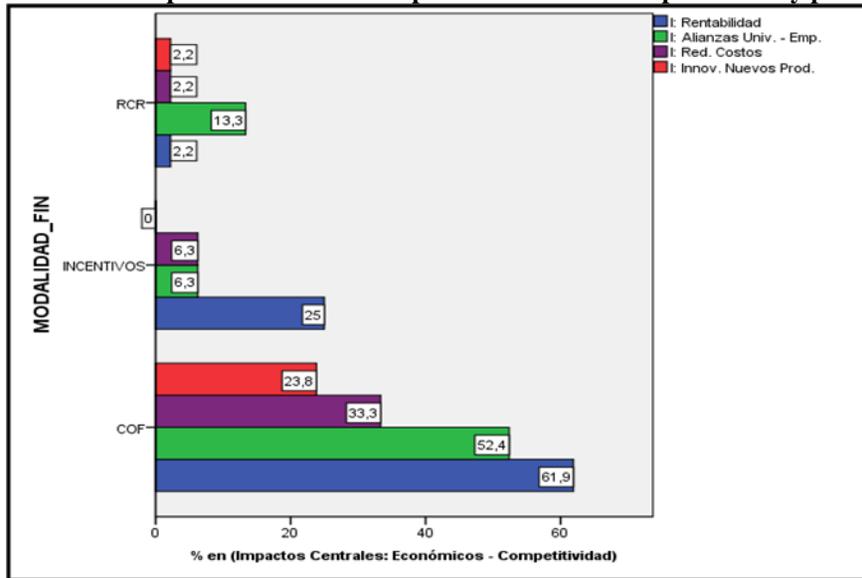
Gráfico 22. Relación tipo de Modalidad e impactos centrales: Científico-tecnológicos



Fuente: Cálculo de los autores, 2009.

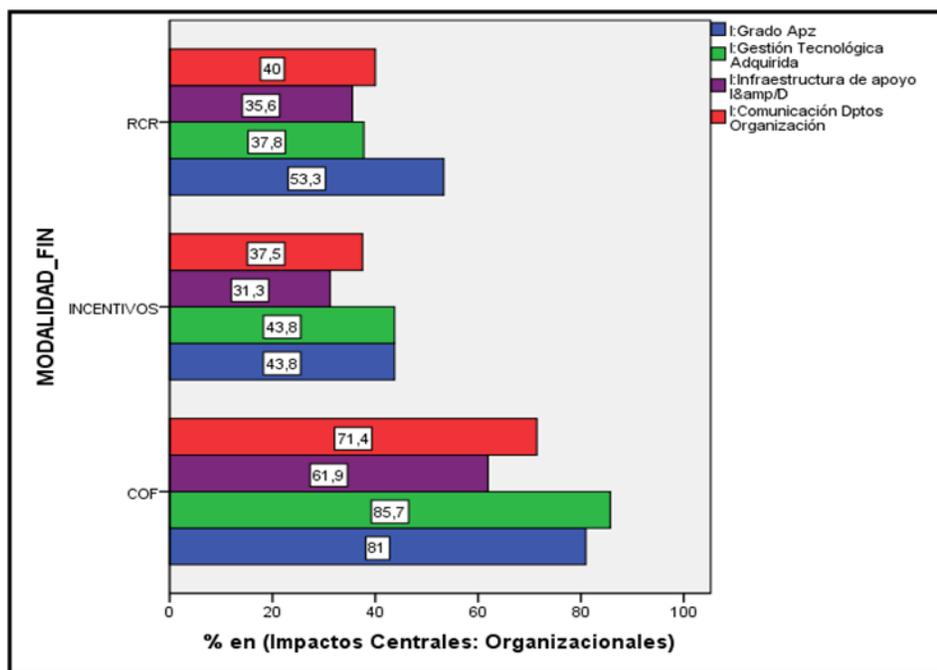
En la Gráfica 23 se observa como los impactos centrales a nivel económico y en competitividad se resaltan de manera marcada en la modalidad de cofinanciación en contraste con las modalidades de incentivos y recuperación contingente.

Gráfico 23. Relación tipo de Modalidad e impactos centrales: Competitividad y productividad



Fuente: Cálculo de los autores, 2009.

Gráfico 24. Relación tipo de Modalidad e impactos centrales: Organizacionales



Fuente: Cálculo de los autores, 2009.

Finalmente en el gráfico 24 se observa como los impactos centrales a nivel organizacional se resaltan principalmente en la modalidad de cofinanciación en todos los casos.

A continuación se presenta la clasificación de los principales hallazgos de acuerdo con el Modelo de Tassely G. (2003), a partir de los análisis comparados por modalidad de financiación, tomando como referencia los 82 proyectos contemplados en la muestra general y los 11 casos del marco cualitativo. (ver Tabla 9)

Tabla 9. ANALISIS DE IMPACTOS DE LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA COLCIENCIAS (1999 – 2005) REGIÓN 3¹⁷.

INMEDIATOS	INTERMEDIOS	FINALES
<p>CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Los impactos más sobresalientes corresponden a las Publicaciones, Formación R.H., Difusión a la Comunidad y Nuevo Conocimiento (69,8% en promedio) Participan todas las Modalidades de manera significativa, contribuyendo cada una con valores cercanos al 70%, especialmente en el caso de la RECUPERACIÓN CONTINGENTE. La Modalidad de INCENTIVOS se caracterizó por la participación mayoritaria de proyectos correspondientes al Instituto Colombiano de Petróleos, los cuales se orientan a la producción de nuevo conocimiento principalmente. 	<p>ECONÓMICO FINANCIEROS PRODUCTIVIDAD & COMPETITIVIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> La modalidad que lidera este factor de manera consolidada es la COFINANCIACIÓN (32% de 21 proyectos en la muestra), en contraste con las demás modalidades. El 62% de los proyectos presentaron márgenes de rentabilidad en la empresa. El 52,4% de los proyectos ha sostenido la Relación Universidad – Empresa, establecida previamente. Un 38,1% de los proyectos ha promovido la formulación de nuevos proyectos. La reducción de costos se evidenció en un 33,3% de los proyectos evaluados. Se logró en un 23,8% de los proyectos el desarrollo de innovación en los productos de las empresas. 	<p>Teniendo en cuenta que este nivel implica un marco de análisis con mayor enfoque hacia la perspectiva de programas de investigación, cabe anotar que solamente dos proyectos de la muestra que pertenecen a la Modalidad de COFINANCIACIÓN han logrado llegar a este nivel:</p> <ol style="list-style-type: none"> MEZCLA QUIMICA PARA ELABORACIÓN DE UN PRODUCTO FARMACÉUTICO APLICADO AL CONTROL DE ACAROS DEL POLVO DOMESTICO (PROCAPS – UNINORTE). DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO DE METROLOGIA (GRUPO ZAMBRANO – UNINORTE) <ul style="list-style-type: none"> Se identifican impactos significativos en estos dos casos, relacionados con la calidad de vida, competitividad en la industria.
<p>GRUPOS DE INVESTIGACIÓN (78,9%)</p> <ul style="list-style-type: none"> Se evidencian impactos significativos en el total de la muestra (82 proyectos) en indicadores tales como: <ol style="list-style-type: none"> Fortalecimiento de los Grupos de Investigación (82,9%) Visibilidad y Socialización de Resultados (79,3%) Aprendizajes Logrados (74,4%) Las Modalidades tienen una participación equitativa en sus pesos ponderados cercana al 76% en cada uno de los casos. 	<p>ORGANIZACIONALES</p> <ul style="list-style-type: none"> Los datos más sobresalientes corresponden a la Modalidad de COFINANCIACIÓN (21 proyectos) en la cual se destaca principalmente: <ol style="list-style-type: none"> Aprendizaje (81%) Gestión Tecnológica (85,7%) Infraestructura en apoyo para I+D (61,9%) Comunicación en la organización (71,4%) Transferencia Tecnológica (71,4% para la Modalidad de COFINANCIACIÓN) 	
	<p>SOCIALES Y AMBIENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> En términos generales se observa que el nivel de impactos es bajo en estas dos familias. Los impactos SOCIALES se evidencian principalmente en las Modalidades de COFINANCIACIÓN y RECUPERACIÓN CONTINGENTE. Los impactos AMBIENTALES son bajos en la muestra de proyectos estudiada. 	

4.8 Análisis comparativo

Con el objetivo de profundizar en la comprensión de las implicaciones que tienen los resultados en el nivel de las conclusiones, se adelantó un análisis comparativo de tipos de indicadores identificados segmentados en función de la Modalidad de Financiación.

¹⁷ Fuente: Adaptado por TECNOS-R1, esquema fundamentado en TASSEY G. (2003) con fuente original de RUEGG R. (1999)

4.8.1 Indicadores de impactos científicos y tecnológicos, y grupos de investigación por modalidad de financiación

Los resultados del análisis comparativo indican que los Proyectos evaluados con identificación de Impactos Científicos y Tecnológicos y Grupos de Investigación corresponden al 100% en la Modalidad Cofinanciación (21 proyectos), un 93,7% en la Modalidad de Incentivos (15 proyectos), y un 95,5% en Recuperación Contingente (43 proyectos), para un total de impacto observado de 96,3% de la muestra total que son 79 de los proyectos analizados.

De igual forma se observó, en las tres modalidades de financiación un nivel de impacto Científico – Tecnológico y Grupos de Investigación (CTyGI) altamente significativo. A continuación se especifican las principales tendencias de impacto (CTyGI) identificado en cada una de las modalidades.

- Cofinanciación: La visibilidad y socialización (85,7%), Formación del Recurso Humano, Nuevo Conocimiento y Grupos de Investigación (cada uno con un 81%). Se puede deducir de este análisis con mucha claridad el papel que cumplen los grupos de investigación de las universidades y centros para generar el conocimiento que se requiere en la innovación de producto-proceso-servicio-organizacional, que es el propósito final del cofinanciamiento como modalidad de financiamiento de la innovación dentro del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación SNCTI.
- Incentivos: Nuevo conocimiento (87,5%), Grupos de Investigación (75%), Aprendizajes logrados (68,8%), Metodologías (62,5%) y Laboratorios I+D (62,5%).
- Recuperación Contingente: Visibilidad y socialización, y Grupos de Investigación (c/u 86,7%), Publicaciones, Aprendizajes y Nuevo Conocimiento (c/u 77,8%).

4.8.2 Indicadores de impacto en productividad y competitividad por modalidad de financiamiento

A continuación se presentan las principales conclusiones derivadas del análisis comparativo de los indicadores de impacto en productividad y competitividad por modalidad de financiamiento.

Se evidenció que los porcentajes más fuertes están articulados en gran medida con la modalidad de cofinanciación, seguido por la recuperación contingente, mientras que la modalidad de incentivos poco se relaciona con este tipo de resultados. Sin lugar a dudas se puede concluir con estos datos que la cofinanciación internacionalmente conocida como matching grants, es una modalidad altamente eficiente y eficaz para promover la articulación de la universidad, centro de desarrollo

tecnológico o centro de investigación privado con la empresa, asegurando la transferencia, asimilación y uso del conocimiento para impactar la productividad y competitividad de la empresa. La gran mayoría de los proyectos reportó algún tipo de impacto en la productividad de la empresa.

Por otra parte se observó que los principales impactos se asocian en su orden con la Innovación de procesos son la reducción de costos, los nuevos proyectos, la optimización asociada a soluciones industriales y la exportación de productos.

En conclusión, los impactos en competitividad y productividad son evidentes en proyectos de cofinanciación COF y recuperación contingente RC, pero se evidencian con mayor claridad en la modalidad de cofinanciación, donde se observan altos impactos alcanzados en los 21 proyectos evaluados, sin embargo, la aproximación que tuvimos hacia las empresas fue muy compleja para la obtención de datos de acuerdo con indicadores duros sobre ventas, porcentaje de ventas, incremento en las ventas, valores relacionados con el incremento de exportaciones, incremento de la producción, ventas de nuevos productos entre otras, ya que esta información que tradicionalmente en las empresas hace parte de su confidencialidad. Esto fue identificado en el marco teórico era esperado, por ello se tomaron en cuenta otros indicadores que orientan la determinación de los impactos.

4.8.3 Indicadores de Impacto Organizacional por Modalidad de Financiación

Los resultados obtenidos, fortalecen la tendencia de los impactos organizacionales al interior de cada modalidad de financiación especialmente para el grado de aprendizaje que se identificó con un 58,2%, al igual que la Gestión Tecnológica con 51,2%.

De igual forma, se resaltan principalmente las asociaciones entre los proyectos de Desarrollo Tecnológico con la modalidad de Cofinanciación, los proyectos de Energía, Ciencias Básicas y Electrónica con la modalidad de Incentivos y los proyectos de Biotecnología y Salud con la modalidad de Recuperación Contingente

Por último, se identificaron los procesos de gestión en la comunicación, diferenciación, el desarrollo de nuevos productos y nuevas metodologías, el fortalecimiento de la interacción entre organizaciones, el desarrollo de estrategias de explotación comercial y la transferencia del aprendizaje como los impactos organizacionales más representativos en los proyectos estudiados.

4.8.4 Indicadores de Impacto Social por Modalidad de Financiación

La tendencia de impactos sociales a partir de la muestra de proyectos evaluados, presenta un porcentaje del 61,9% para los proyectos de Cofinanciación (13/21) y en segunda instancia un 55,5% en el caso de los proyectos de Recuperación Contingente (25/45), para un nivel general del 46,3% (38/82). Tal como se evidencia en este caso no se reportaron impactos sociales derivados de la modalidad de financiación de Incentivos, lo cual es un aspecto crítico a tener en cuenta.

El impacto social más sobresaliente corresponde a la generación de programas de capacitación formal e informal (30,5% de la muestra general), que corresponde a su vez al 31,5% dentro de los proyectos de recuperación contingente y al 52,4% de los proyectos correspondientes a la modalidad de cofinanciación.

Adicionalmente se encuentra la generación de beneficios a instituciones educativas (13,4%), específicamente dentro de los proyectos en la modalidad de recuperación contingente con un nivel del 24,4% al interior de la categoría.

Los demás indicadores presentan niveles de impacto social general, inferiores al 10%, y no hay evidencias significativas de cambios sociales como consecuencia de los proyectos ejecutados.

Cabe anotar que se encontró una asociación entre la modalidad de cofinanciación principalmente con proyectos de Ciencias Sociales y Desarrollo Tecnológico, mientras que para el caso de la Recuperación Contingente se puede apreciar una mayor asociación con los proyectos del programa de Salud, Ciencias Básicas, Electrónica, Agropecuario y Educación.

Por último, se observó que los indicadores de impacto social tienden a agruparse en tres conjuntos a saber: a) Función, transferencia y uso social del conocimiento en los cambios a los sistemas de atención en salud, la reducción de riesgos psicosociales, el mejoramiento de procesos sociales, la generación de diseños y la creación de tecnologías, entre otros, b) Participación y Gestión Social, en aspectos tales como la participación ciudadana, la transformación de la gestión, el aporte a la gestión pública, los impactos culturales, la participación en procesos de toma de decisión, entre otros y c) Promoción social del talento humano, en aspectos tales como los programas de capacitación, la generación de nuevos empleos, la comprensión y socialización de los conocimientos en comunidades y en escenarios políticos. Sin embargo, todos estos impactos no son significativos para la totalidad de la muestra estudiada.

4.8.5 Indicadores de Impacto Ambiental por Modalidad de Financiación

Se identificaron los impactos ambientales particularmente en solo 3 proyectos de 21 correspondientes a la modalidad de Cofinanciación (14,2%), 2 proyectos de 16 en la modalidad de Incentivos (12,5%) y 3 proyectos de 45 asociados con la modalidad de Recuperación Contingente (6,6%) para un total de 8 proyectos sobre 82 correspondientes a la muestra general (9,7%)

Se evidenció que los impactos ambientales asociados con los proyectos presentan un bajo nivel de reporte comprendido entre el 2,4% y el 1,2%. En términos generales se reportan niveles de 2,4% en la reducción de residuos, el ahorro de costos en hogares y empresas, y la protección de especies.

Por otra parte, se observó la asociación entre los indicadores de reducción de residuos y el ahorro de costos para hogares y empresas principalmente.

4.9 Factores impulsores e inhibidores de los impactos

De acuerdo a los análisis de casos realizados sobre los proyectos más relevantes de la región 3, se presenta a continuación aquellos factores internos y/o externos a las organizaciones participantes en la formulación y ejecución proyectos que impulsan o limitan el alcance de los impactos.

Como Factores Impulsores se señalan:

- En todos los casos, se hace explícito que la participación de COLCIENCIAS en la financiación de los proyectos, independientemente de la modalidad es altamente valorada por todas las entidades involucradas, puesto que de otra forma sería muy difícil la realización de los proyectos, en razón a que las diferentes entidades no cuentan con los recursos suficientes para invertir en proyectos que implican un alto grado de incertidumbre en sus resultados.
- La existencia de unidades de interfaz (EDI) al interior de las entidades, especialmente en los casos de los proyectos bajo la modalidad de Cofinanciación (Universidad – empresa) encargadas de gestionar los proyectos al interior de las mismas y de intercambiar con las entidades aliadas.
- Las relaciones de confianza entre las entidades aliadas para la ejecución del proyecto impulsa en gran medida el desarrollo del proyecto y el alcance de objetivos, cumplimiento de resultados y la obtención de impactos.
- La experiencia y compromiso con los resultados por parte de los grupos de investigación.

Como Factores Inhibidores de los impactos se indican:

- Dentro de los factores asociados al no alcance de los impactos o factores inhibidores de los mismos, se encuentra en primer lugar, la ausencia de un área de I+D en las empresas, además de una estructura organizativa encargada explícitamente de la gestión del proyecto al interior de la misma y de la interlocución con las entidades aliadas, especialmente en los proyectos de cofinanciación (Universidad – empresa).
- Insuficiente tiempo de dedicación a los proyectos por parte de los miembros de los equipos de investigación, que por lo general no son de tiempo completo y deben responder por el proyecto sin descuidar las responsabilidades propias de sus cargos originales.
- La falta de continuidad en los procesos por cambios de políticas institucionales, especialmente si las entidades son estatales.
- Factores del contexto, fuera del control de las entidades, como la debilidad de la oferta de soporte tecnológico local que impidió que en el caso RYMCO, se pudiera construir el prototipo objetivo, y la situación de recesión económica que determina cambios no previstos en los mercados y que afectaron directamente la competitividad de la empresa.

5. PRINCIPALES APRENDIZAJES DEL DESARROLLO DEL ESTUDIO

En síntesis, los resultados arrojados en el marco del proyecto de “Evaluación de Impactos de Proyectos de Investigación y Desarrollo e Innovación financiados por COLCIENCIAS en el Período 1999-2005” desarrollado por la Universidad del Norte y la Universidad Industrial de Santander UIS permitió llegar a las siguientes conclusiones luego de realizar los diferentes análisis cuantitativos y cualitativos y sus respectivos cruces para encontrar similitud y disimilitud en las características del objeto de estudio, con el fin de dar las luces necesarias para el establecimiento de lineamientos de política pública para el mejoramiento del actual Sistema de Ciencia y Tecnología que se maneja en el país.

- Todos los casos estudiados generaron impactos científico – tecnológicos, e impactos sobre los grupos de investigación, independiente de la modalidad de financiación o del programa al que pertenezca el proyecto, principalmente en impactos relacionados con Publicaciones y visibilidad de resultados.
- Por modalidad de financiación, los impactos científico – tecnológicos de los proyectos de Cofinanciación (25.6%) se relacionan en todos los casos analizados con la generación de conocimiento, publicaciones y consolidación de capacidades para realizar actividades de I+D, tanto en la universidad como en la empresa. En el caso particular del proyecto “Investigación y desarrollo de una mezcla química para la generación de un producto farmacéutico aplicado al

control de ácaros del polvo domestico” ejecutado por la empresa PROCAPS y la Universidad del Norte (caso 1) se identifica además, el registro de una patente y el establecimiento de alianzas estratégicas. Y en el proyecto de ECOGAS (caso 4) el desarrollo de capacidades de diseño e ingeniería en el grupo de la Universidad.

- En proyectos de Recuperación Contingente (54.9%), los impactos científicos – tecnológicos están relacionados con la producción de conocimiento y las publicaciones.
- En proyectos de incentivo tributario, los impactos científicos – tecnológicos se relacionan con las aplicaciones del conocimiento generado a actividades productivas de las empresas. Las publicaciones aparecen pero con restricciones por la confidencialidad de la información.
- Los impactos económicos y financieros se encuentran únicamente en proyectos bajo la modalidad de Cofinanciación y de Incentivo Tributario.
- En la región 3 los proyectos evaluados bajo la modalidad de Incentivo Tributario se enmarcan en el programa de Energía y Minería los cuales fueron ejecutados en un 100% por el Instituto Colombiano del Petróleo ICP.
- En general los impactos que menos se generan y que no se contemplan desde un inicio en los proyectos son sobre el medio ambiente y la sociedad.
- Los impactos sobre medio ambiente y sociedad se generan como beneficios a los grupos de interés relacionados con los proyectos de recuperación contingente. En otra modalidad el proyecto “Investigación y desarrollo de una mezcla química para la generación de un producto farmacéutico aplicado al control de ácaros del polvo domestico” de PROCAPS generó este tipo de impactos también como beneficio a los grupos de interés relacionados con el proyecto y el mejoramiento a la calidad de vida de los usuarios del producto producido.
- Los impactos sobre los grupos de investigación están relacionados especialmente con la visibilidad de los grupos y la conformación de redes de investigación. Especialmente en la modalidad de cofinanciación, se encuentra el fortalecimiento de las líneas de investigación a través de aprendizaje alcanzado con la realización del proyecto, y la formulación de nuevos proyectos de I+D.
- De acuerdo a los resultados obtenidos de la evaluación en el Programa de Desarrollo Tecnológico es donde más tipos de impactos se generan: científico – tecnológicos, económico financieros, en las organizaciones y en los grupos de investigación, bajo la modalidad de Cofinanciación donde se involucran las relaciones Universidad-Empresa.

- En el programa de Electricidad, Comunicación e Informática, se identifican impactos científico tecnológicos y sobre los grupos de investigación. De igual manera, Tanto en el programa de Ciencias Sociales y Humanas como en el de Educación se identifican impactos científico tecnológicos, impactos sobre el medio ambiente y sociedad e impactos sobre los grupos de investigación, estos últimos en niveles muy bajos.

6. RECOMENDACIONES DE POLÍTICA

Los resultados identificados en los 82 casos estudiados luego de revisar las conclusiones y los factores impulsores e inhibidores nos confirman que el Financiamiento recibido de COLCIENCIAS se asocia significativamente con tres tipos de tendencias:

- La gran mayoría de los productos identificados propician impactos científicos y tecnológicos principalmente publicaciones científicas. Se destaca en la muestra de proyectos publicaciones asociadas al ISI Web of Science.
- Los impactos en los grupos de investigación son contundentes, de tal forma se observa que no sólo se fortalece la estructura de los existentes, sino favorece la creación de nuevos grupos.
- Los impactos en la productividad y competitividad son evidentes en su gran mayoría promovidos por la Cofinanciación COF, pero también se observan impactos derivados de la Recuperación Contingente RC y los Incentivos ICN.

Si intentamos precisar algunas consideraciones sobre la política de financiación de COLCIENCIAS apuntaríamos con estos hallazgos a insistir en los siguientes aspectos:

1. El tamaño de los tres tipos de impactos representativos identificados se asocia con la focalización de los recursos entregados. COLCIENCIAS tiene un buen sistema de selección y evaluación de las convocatorias, y la estructura utilizada es necesario fortalecerla y mantenerla.
2. Como gran parte de los impactos son científicos, provenientes de las diferentes líneas de financiación estudiadas, conviene a COLCIENCIAS, indicar las prioridades en cuanto a los impactos esperados en la difusión de los resultados de los proyectos. Así por ejemplo, se debe evaluar la orientación en la publicación en revistas científicas que permitan mejorar la visibilidad internacional de la ciencia colombiana. Y de otra parte continuar implementando mecanismos de difusión a nivel nacional.
3. La COFINANCIACIÓN es una estrategia de financiación utilizada en COLCIENCIAS desde 1995, difundida y utilizada por empresas productivas en el país, que ha ido permeando a grupos de investigación universitarios para favorecer la

Relación Universidad Empresa (RUE). Los impactos identificados de carácter científico, tecnológico, en el fortalecimiento de los grupos nos llevan a pensar, que es necesario asegurar mediante estrategias de evaluación los impactos en la innovación producto-proceso y servicio-organizacional de las empresas. Hay que fortalecer las estrategias que permitan que el conocimiento generado en los grupos y centros se transfiera y asimile por las empresas participantes, para que no quede como un logro científico, sino que se convierta en innovación, tal como se detectó en un alto porcentaje de los casos analizados.

4. Resulta necesario una mayor difusión de los incentivos tributarios, orientándolos al desarrollo científico así como a la transformación productiva de las PyMES. Todos los casos revisados en la muestra, eran de ECOPETROL, lo que muestra que sólo empresas grandes que cuentan con una estructura de investigación y desarrollo, acceden al beneficio. Si COLCIENCIAS mediante una amplia estrategia de difusión llega a las PyMES, se podría pensar en lograr articular la innovación a la productividad y competitividad de las empresas que conforman la mayor parte del tejido empresarial colombiano.
5. Es necesario introducir a las líneas de financiamiento de la innovación empresarial ajustes que permitan fortalecer y modernizar la estructura productiva de la PyMES. En este caso es necesario permitir la compra de equipos que puedan apalancar procesos innovadores en las empresas, que sólo mediante créditos y otros estímulos pueden alcanzar estos estándares.
6. Para consolidar el Spin Off como estrategia de explotación de los resultados de los proyectos, resulta indispensable la revisión y actualización de la regulación alrededor del tema, particularmente respecto a las instituciones de carácter público.
7. Tomando en cuenta el modelo de análisis de impactos de Ruegg (1999) consideramos importante que COLCIENCIAS desarrolle un proceso de evaluación relacionado al impacto de los programas nacionales de Ciencia y Tecnología, de tal manera que se pueda determinar los impactos centrales en los tres niveles que propone el modelo (inmediatos, intermedio y finales) dentro de la tendencia de líneas de proyectos y no solamente en proyectos aislados seleccionados aleatoriamente.

7. METODOLOGÍA PROPUESTA PARA LA REALIZACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO DE PROYECTOS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

7.1. Objetivo

Presentar de forma secuencial y sintética la metodología desarrollada por el grupo de trabajo para la ejecución del estudio titulado “Evaluación de Impactos de Proyectos de Investigación y Desarrollo e Innovación financiados por COLCIENCIAS en el período 1999-2005 en la Región 3 Resto de país”.

7.2. Aspectos generales

En el presente documento se describe de manera general cada una de las actividades que conforman el estudio de evaluación de impactos, y los responsables de cada una de éstas. Seguido de una descripción de los procedimientos empleados para la formulación de indicadores, cálculo de la muestra y desarrollo de los instrumentos de recolección de información. Se reconoce la existencia de factores y particularidades que pueden variar en la realización de estudios que buscan la evaluación del impacto de las actividades de investigación, desarrollo e innovación en Colombia, razón por la cual esta guía pretende ser instrumento que plasma algunos elementos básicos y unas directrices generales que ayudan a la consecución de los objetivos esperados.

7.3. Definiciones y Siglas

I+D+I: Investigación, Desarrollo e Innovación

CyT: Ciencia y Tecnología

PyMES: Pequeñas y Medianas Empresas

PI: Propiedad Intelectual

COF: Cofinanciación

RC: Recuperación Contingente

ICN: Incentivos

SNCTI: Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación

CTyGI: Científico Tecnológico y Grupos de Investigación

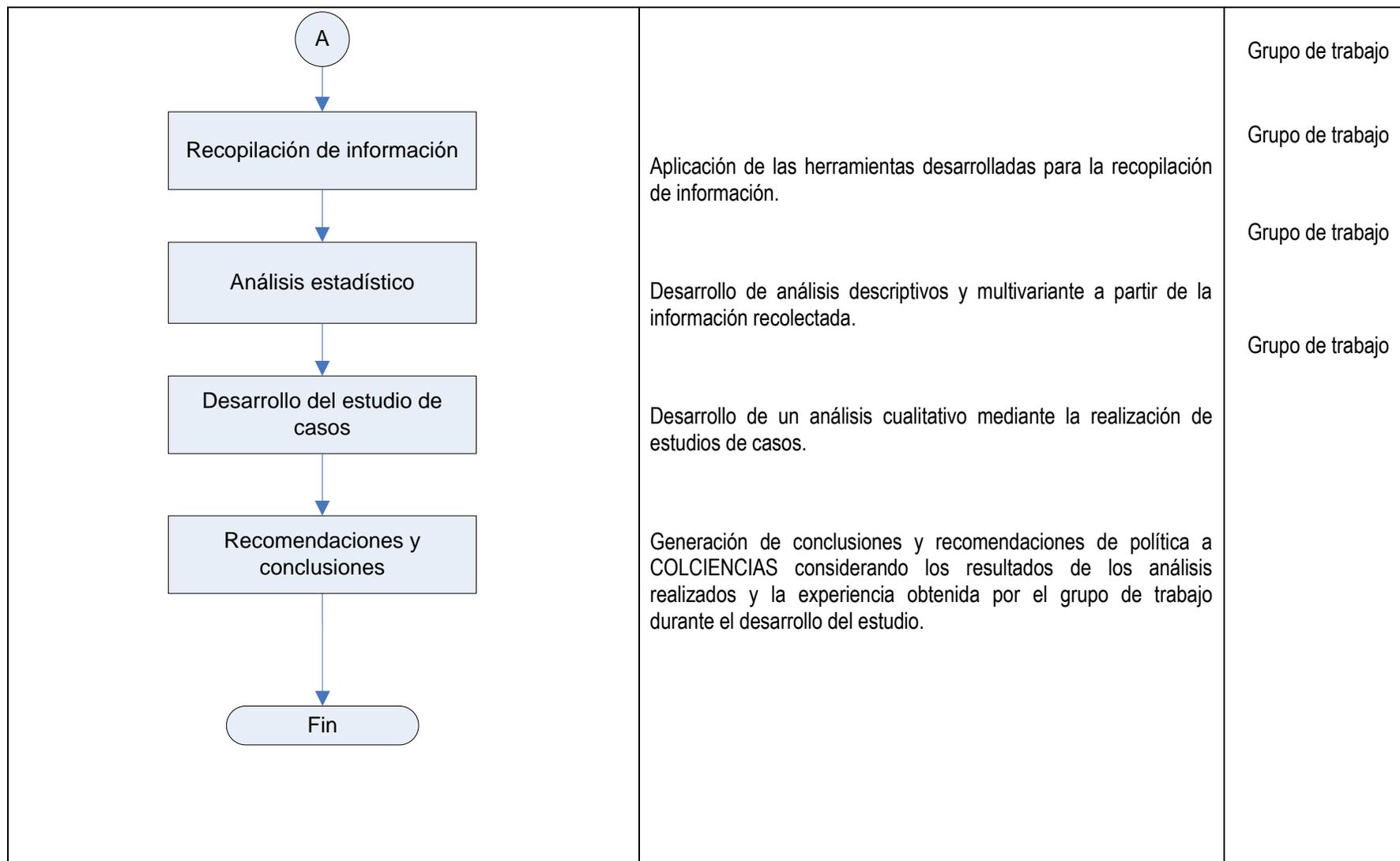
ACM : Análisis de Correspondencias Múltiples

SIGLE - System for Information on Grey Literature in Europe

EVALUACIÓN DE IMPACTOS DE PROYECTOS DE I+D+I FINANCIADOS POR COLCIENCIAS ENTRE 1999-2005 EN LA REGIÓN NORORIENTAL DE COLOMBIA

1. GUÍA PROCEDIMIENTO PARA EL DESARROLLO DEL ESTUDIO

FLUJOGRAMA	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
<pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> B1[Definición del objetivo y alcance del proyecto] B1 --> B2[Revisión bibliográfica y de estudios anteriores] B2 --> B3[Formulación de indicadores] B3 --> B4[Selección de la población y cálculo de la muestra] B4 --> B5[Formulación de instrumentos de recolección de información] B5 --> A((A)) </pre>	<p>A partir de la propuesta de investigación identificar el objetivo y alcance del proyecto.</p> <p>Exploración y análisis bibliográfico a diversas fuentes bibliográficas nacionales e internacionales.</p> <p>Diseño y construcción de los indicadores a considerar en el proyecto.(1.1)</p> <p>Selección de la población a partir de las bases de datos entregadas por COLCIENCIAS y cálculo de la muestra mediante el uso de herramientas de la estadística.</p> <p>Desarrollo de instrumentos de recolección de información como encuestas semiestructuradas y abiertas.</p>	<p>Grupo de trabajo</p> <p>Grupo de trabajo</p> <p>Grupo de trabajo</p> <p>Grupo de trabajo</p>



EVALUACIÓN DE IMPACTOS DE PROYECTOS DE I+D+I FINANCIADOS POR COLCIENCIAS ENTRE 1999-2005 EN LA REGIÓN NORORIENTAL DE COLOMBIA

1.1 GUÍA PROCEDIMIENTO PARA LA FORMULACIÓN DE INDICADORES

FLUJOGRAMA	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
<pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> RT[Revisión Términos de Referencia] Inicio --> RB[Revisión Bibliográfica] RB --> IU[Indicadores utilizados en estudios previos] RT --> IE[Identificación de Impactos a evaluar] IU --> IE IE --> CP[Comparación con estudios previos] CP --> A((A)) </pre>	<p>Exploración y análisis bibliográfico a diversas fuentes (Estudios previos realizados en Colombia, Propuesta a COLCIENCIAS y Términos de referencia) concerniente a la evaluación de impactos en general, y en particular al campo de ciencia, tecnología e innovación.</p> <p>Identificación de indicadores utilizados en estudios previos.</p> <p>Determinación de los impactos a evaluar en el estudio.</p> <p>Análisis entre los indicadores utilizados en otras investigaciones y los impactos identificados en el estudio con el fin de establecer la versión final de indicadores a manejar en el proyecto.</p>	<p>Grupo de trabajo</p> <p>Grupo de trabajo</p> <p>Grupo de trabajo</p> <p>Grupo de trabajo</p>

<pre> graph TD A((A)) --> B[Necesidad de definir nuevos indicadores] B --> C[Propuesta de Indicadores a evaluar] C --> D{Viabilidad} D -- No --> E[Análisis del conjunto de indicadores y reorganización] E --> C D -- Sí --> F[Concertación y determinación de la versión final de indicadores] F --> G([Fin]) </pre>	<p>Presentación de la propuesta de indicadores al grupo de trabajo</p> <p>Análisis de la viabilidad de utilizar los indicadores establecidos. En caso de presentarse alguna observación sea hace necesario realizar una revisión y ajuste a los mismos.</p> <p>Establecimiento de la versión final de los indicadores.</p>	<p>Grupo de trabajo</p> <p>Grupo de trabajo</p> <p>Grupo de trabajo</p>
---	--	---

EVALUACIÓN DE IMPACTOS DE PROYECTOS DE I+D+I FINANCIADOS POR COLCIENCIAS ENTRE 1999-2005 EN LA REGIÓN NORORIENTAL DE COLOMBIA

1.2. GUÍA PROCEDIMIENTO PARA EL DISEÑO DE LA MUESTRA

FLUJOGRAMA	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
<pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> Base[Base de datos de Colciencias] Base --> Depuración[Depuración de la información] Depuración --> Selección[Selección de la población] Selección --> Estratificación[Estratificación de la población] Estratificación --> Muestreo[Selección de la técnica de muestreo] Muestreo --> A((A)) </pre>	<p>Obtención de la base de datos de COLCIENCIAS.</p> <p>Revisión y ajuste a la información que se encuentra en la base de datos.</p> <p>Determinación de los proyectos a evaluar en el estudio basados en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa • Modalidad de financiación <p>Clasificación de la población según los programas de COLCIENCIAS y los grupos de proyectos establecidos en los términos de referencia.</p> <p>Definición de la técnica de muestreo.</p>	<p>Grupo de trabajo</p>

<pre> graph TD A((A)) --> B[Determinación precisión y confiabilidad] B --> C[Determinación del tamaño de la muestra] C --> D[Selección de los proyectos de la muestra] D --> E[Validación de los proyectos seleccionados] E --> F([Fin]) </pre>	<p>Establecimiento del nivel de precisión y confiabilidad del estudio.</p> <p>Determinación del tamaño de la muestra</p> <p>Selección de forma aleatoria de los proyectos que conforman la muestra, identificando además un segundo grupo de proyectos considerando los problemas que se puedan presentar con los primeros proyectos identificados.</p> <p>Verificación de cada proyecto de la muestra en aspectos como: si se consideró proyecto por su naturaleza, duplicidad, entro otros aspectos.</p>	<p>Grupo de trabajo</p> <p>Grupo de trabajo</p> <p>Grupo de trabajo</p> <p>Jefe de programa de COLCIENCIAS</p>
--	--	--

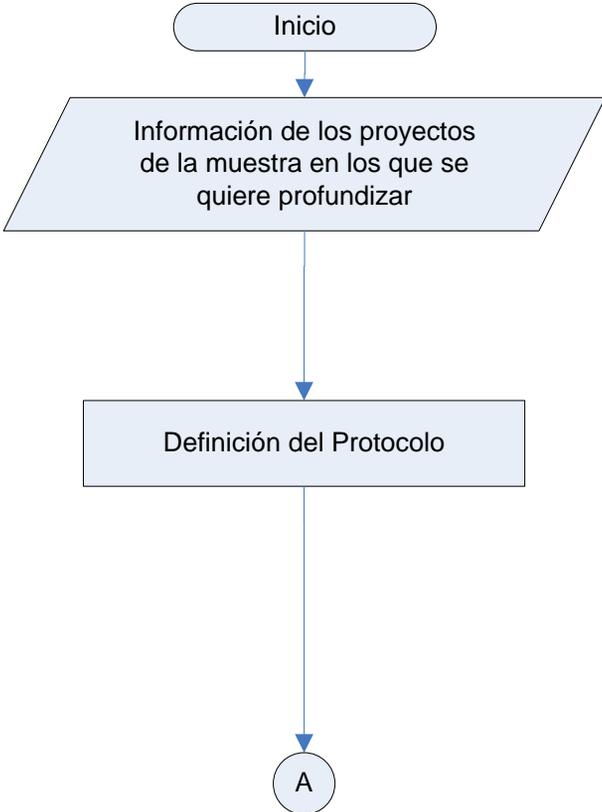
EVALUACIÓN DE IMPACTOS DE PROYECTOS DE I+D+I FINANCIADOS POR COLCIENCIAS ENTRE 1999-2005 EN LA REGIÓN NORORIENTAL DE COLOMBIA

1.3. GUÍA PROCEDIMIENTO PARA EL DISEÑO DE LA ENCUESTA PARA EL ANÁLISIS CUANTITATIVO

FLUJOGRAMA	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
<pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> A[Revisión de indicadores] A --> B[Diseño de la encuesta] B --> C[Aplicación de la prueba piloto] C --> D[Revisión y ajustes] D --> E[Versión final de la encuesta] E --> Fin([Fin]) </pre>	<p>Revisión de la versión final de Indicadores definidos (guía 1)</p> <p>Diseño del instrumento de recolección de información (Encuesta) para el análisis cuantitativo.</p> <p>Aplicación de la encuesta a un grupo de proyectos que se encuentren dentro de la muestra.</p> <p>Revisión de la información recolectada por la aplicación de la prueba piloto y ajuste de la misma.</p> <p>Establecimiento de la versión final de la encuesta.</p>	<p>Grupo de trabajo</p>

EVALUACIÓN DE IMPACTOS DE PROYECTOS DE I+D+I FINANCIADOS POR COLCIENCIAS ENTRE 1999-2005 EN LA REGIÓN NORORIENTAL DE COLOMBIA

4. DISEÑO DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL ANÁLISIS CUALITATIVO

FLUJOGRAMA	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
 <pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> Info[/Información de los proyectos de la muestra en los que se quiere profundizar/] Info --> Def[Definición del Protocolo] Def --> A((A)) </pre>	<p>Recolección de información de los proyectos seleccionados para el estudio de casos.</p> <p>Definición de protocolo para la realización del estudio de casos con el fin de profundizar en los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motivación para la realización del proyecto (origen de la idea) • Tipo de convocatoria a la que responde el proyecto • Trabajo en red (Colaboración entre personas, grupos e instituciones), antes y después del proyecto. • Relación costo, tiempo y calidad de los resultados del proyecto. Diferencias entre lo presupuestado y lo realmente ejecutado. • Obstáculos internos y externos en la administración y ejecución del proyecto. • En los proyectos Universidad – Empresa, explorar la participación de esta última, además del capital invertido en el 	<p>Grupo de trabajo</p> <p>Grupo de trabajo</p>

<pre> graph TD A((A)) --> B[Revisión y ajustes al Protocolo] B --> C[Realizar entrevistas a los investigadores] C --> D([Fin]) </pre>	<p>desarrollo del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principales aprendizajes • Sugerencias sobre modificaciones a instrumentos y políticas de COLCIENCIAS <p>Revisión y ajuste del protocolo</p> <p>Efectuar entrevistas a los investigadores de los proyectos seleccionados en la muestra.</p>	<p>Grupo de trabajo</p> <p>Grupo de trabajo</p>
--	--	---

7.4. Referencias

- Abello R. y cols. (2005) *Gestión de la integración social de la investigación en las IES colombianas*. Ed: Universidad Pontificia Bolivariana, COLCIENCIAS, pp.177.
- Castellanos J., Jaramillo L., Hernández I., Vega C., y Ortiz W. (2009) *Evaluación de Impactos y Resultados de Proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación Financiados por COLCIENCIAS en el periodo comprendido entre 1999-2005: Región Occidente R1*. TECNOS - COLCIENCIAS
- Ruegg, Rosalie (1999) *Advanced Technology Program's Approach to Technology Diffusion (NISTR 6385)*. Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology .
- Tassey, Gregory (2003) *Methods for assessing the economic impacts of government R&D. Planning report 03-1*. National Institute of Standards & Technology. NIST: US Department Commerce, Technology Administration. Pag. 24.