



COLCIENCIAS
Ciencia, Tecnología e Innovación



**TODOS POR UN
NUEVO PAÍS**
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

N°
012001

**SERIE DE ESTUDIOS Y EVALUACIONES
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E
INNOVACIÓN**





COLCIENCIAS
Ciencia, Tecnología e Innovación



Título:

Análisis del impacto de los proyectos del sistema nacional de innovación 1995-2000

Tipo de evaluación: Resultados

Autor(es):

**Luis Javier Jaramillo
Juan Gónzalo Castellanos**

Organización: Fundación Tecnos

Descripción de la evaluación:

El estudio se traza como objetivo realizar un análisis sobre la competitividad empresarial y el aprendizaje organizacional y regional de los actores del sistema nacional de innovación, especialmente las empresas, centros tecnológicos y universidades.

La evaluación se centra en los programas y proyectos financiados por COLCIENCIAS, con la finalidad de medir la efectividad de las inversiones en desarrollo tecnológico y hacer recomendaciones de política sobre la orientación de los instrumentos actuales de fomento a la innovación y la propuesta de nuevos incentivos. Los proyectos analizados en el estudio, se refieren, en su mayoría, a los ejecutados por empresas y hacen parte del Sistema Nacional de Innovación. El cuerpo central del presente informe apunta especialmente al análisis de los proyectos financiados por las líneas de COLCIENCIAS entre 1995-2000 y de los que solicitaron se les calificara como actividad científico-tecnológica para aplicar al incentivo tributario que la Ley establece.

Año de realización: 2001

Palabras claves: Innovación, Competitividad, Actores del Sistema Nacional de CTeI



ESTUDIOS DE EVALUACIÓN REALIZADOS EN COLCIENCIAS
UNIDAD DE DISEÑO Y EVALUACIÓN DE POLÍTICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

TÍTULO EVALUACIÓN

ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROYECTOS DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN 1995-2000

TIPO DE EVALUACIÓN

RESULTADOS

FECHA REALIZACIÓN EVALUACIÓN

2001

ESTADO EVALUACIÓN

ENTREGADA Y
FINALIZADO

PROGRAMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN RELACIONADO

PROGRAMA DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN INDUSTRIAL

AUTOR(ES)

LUIS JAVIER JARAMILLO
JUAN GONZALO CASTELLANOS

ORGANIZACIÓN AUTORES

FUNDACIÓN TECNOS

TIPO DE ORGANIZACIÓN

PERSONA JURÍDICA

PAÍS PROVENIENCIA

PRIVADA

OBJETIVO

ADELANTAR UN ANÁLISIS DE IMPACTO SOBRE LA COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL Y EL APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL Y REGIONAL DE LOS ACTORES DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN, ESPECIALMENTE LAS EMPRESAS, CENTROS TECNOLÓGICOS Y UNIVERSIDADES, MEDIANTE UNA EVALUACIÓN EX POST DE PROGRAMAS Y PROYECTOS FINANCIADOS POR COLCIENCIAS, CON LA FINALIDAD DE MEDIR LA EFECTIVIDAD DE LAS INVERSIONES EN DESARROLLO TECNOLÓGICO Y HACER RECOMENDACIONES DE POLÍTICA SOBRE LA ORIENTACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS ACTUALES DE FOMENTO A LA INNOVACIÓN Y LA PROPUESTA DE NUEVOS INCENTIVOS.

DESCRIPCIÓN

ESTE INFORME APUNTA AL ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROYECTOS FINANCIADOS POR LAS LÍNEAS DE FINANCIACIÓN DE COLCIENCIAS ENTRE 1995-2000 Y DE LOS QUE SOLICITARON SE LES CALIFICARA COMO ACTIVIDAD CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA PARA APLICAR AL INCENTIVO TRIBUTARIO QUE LA LEY ESTABLECE. LOS PROYECTOS ANALIZADOS EN EL ESTUDIO, SE REFIEREN A EMPRESAS EN SU MAYORÍA Y HACEN PARTE DE UN ESTUDIO AMPLIO DE IMPACTOS DE LOS PROYECTOS DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN.

METODOLOGÍA

SE INTEGRA Y ADAPTA UN MODELO A PARTIR DE LAS IDEAS EXPUESTAS POR GEIZLER (1994) Y GABOLDE (1998), UTILIZANDO UNA METÁFORA DE ESFERAS CONCÉNTRICAS QUE ABARCAN CADA UNA UN ÁMBITO DE IMPACTOS E INDICADORES, DESDE LOS PROPIOS RESULTADOS DEL PROYECTO EN ESTUDIO, HASTA LOS IMPACTOS QUE ESTE PUEDE OCASIONAR EN LA ESFERA MAS EXTERNA, QUE CONTIENE INDICADORES A NIVEL MACRO O PAÍS. PARA EL ANÁLISIS SE TOMARON 283 PROYECTOS APROBADOS POR COLCIENCIAS.

RELACIONANDO CON EL OBJETO DEL ESTUDIO SE TOMO UNA MUESTRA DE 55 PROYECTOS, REALIZADOS POR EMPRESAS O EN ALIANZA EMPRESA-UNIVERSIDAD O EMPRESA-CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLÓGICO. Y POSTERIORMENTE, SE SELECCIONARON DE LOS PROYECTOS ENCUESTADOS, 37 PARA REALIZAR ENTREVISTAS ENTRE LOS MAS EXITOSOS A CRITERIO DE COLCIENCIAS.

A PARTIR DE ESTOS PROYECTO, SE PROPONE UN MODELO DE RESULTADOS DE UN PROYECTO DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO LLEVADO A CABO POR UNA EMPRESA, EN EL CUAL SE TIENEN EN CUENTA LOS SIGUIENTES ESFERAS O ÁMBITOS:

- ESFERA DE APRENDIZAJES.
- ESFERA DE PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD DE LA EMPRESA.
- ESFERA DE ACTORES PARTICIPANTES, INCLUYENDO LOS USUARIOS.
- ESFERA DE RED O SISTEMA DE INNOVACIÓN CERCANO.
- ESFERA DEL SUBSECTOR O CLUSTER.
- ESFERA DE LA REGIÓN O CIUDAD.
- ESFERA DE PAÍS.

MÉTODO UTILIZADO

CUANTITATIVA-CUALITATIVA

PRINCIPALES RESULTADOS

IMPACTOS DE LA FINANCIACION EN LA EMPRESA:

- RESULTADOS TANGIBLES OBTENIDOS
- 106 PRODUCTOS DERIVADOS, EN PROMEDIO DOS POR EMPRESA EN EL 98% DE LOS ENCUESTADOS.
 - 156 MEJORAS: 89 MEJORAS EN LA PRODUCCIÓN Y 67 EN LA GESTIÓN DE LA ORGANIZACIÓN EN EL 80% DE LOS PROYECTOS

INFLUENCIA EN EL FORTALECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD Y LA COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL

- RETORNO SOBRE LA INVERSIÓN PROMEDIO DEL 26% DE LOS 55 PROYECTOS.
- LOS PRODUCTOS DERIVADOS DEL PROYECTO REPRESENTAN EL 27% DE SU PARTICIPACIÓN EN LAS VENTAS DE LAS EMPRESAS EN EL MERCADO NACIONAL.

APRENDIZAJE DE COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS CLAVE

- ADQUISICIÓN DE NUEVAS COMPETENCIAS GERENCIALES EN VARIOS CAMPOS: GESTIÓN EMPRESARIAL (30%); GESTIÓN DEL ENTORNO Y DE LAS INTERACCIONES (23%); GESTIÓN DE PROYECTOS TECNOLÓGICOS (21%); GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN (17%); GESTIÓN EXPLÍCITA DE LA TECNOLOGÍA (9%).

FOMENTARON LA ADQUISICIÓN DE NUEVOS ELEMENTOS DE CULTURA EMPRESARIAL

- LAS ORGANIZACIONES APRENDEN A APRECIAR VALORES CIENTÍFICOS COMO LA VALORACIÓN DE LA OBSERVACIÓN Y LA MEDICIÓN EN EL MEJORAMIENTO DE SUS PROCESOS.
- LA CAPACIDAD DE BUSCAR SOLUCIONES EXTERNAS A LA EMPRESA (TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EXTERNA A LA EMPRESA DENTRO Y FUERA DEL PAÍS). LAS EMPRESAS Y EL PAÍS GANARON CON LA TRANSMISIÓN DE TECNOLOGÍA HACIA EL APARATO PRODUCTIVO.

INTRODUCCIÓN DE CAPACIDADES INICIALES EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

- CAPACITACIÓN PRÁCTICA. 1.790 PERSONAS CAPACITADAS PARA EL PROYECTO EN 49 TEMAS.
- CONSOLIDARON LAS ACTIVIDADES DE I&D EN 35 EMPRESAS.
- CONSOLIDACIÓN DE 46 GRUPOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS EXTERNOS CON LOS CUALES PUEDEN SEGUIR INTERACTUANDO Y PROFUNDIZANDO.

IMPACTOS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN (S.N.I.):

- SE PROMOVIÓ LA FORMACIÓN DE UNA MATRIZ DE INTERACCIONES:
- LA MAYORÍA DE PROYECTOS (70%) DE LA MUESTRA SELECCIONADA, NO SE HUBIERA LLEVADO A CABO DE NO HABER SIDO POR EL APOYO DE COLCIENCIAS
 - NUEVAS RELACIONES SE DIERON ASÍ: CON PROVEEDORES (49%), CLIENTES (37%) Y COMPETIDORES (14%).
 - CREACIÓN DE NUEVOS NEGOCIOS: SE DIO EN 45% DE LOS PROYECTOS LA CREACIÓN O AMPLIACIÓN DE NEGOCIOS.
 - NUEVAS RELACIONES CON EMPRESAS INTERNACIONALES: CON EFECTOS EN LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.

PRINCIPALES RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES PARA SUPERAR VACÍOS Y DEBILIDADES DEL "CICLO" ACTUAL

1. ES NECESARIO ESTABLECER FUNCIONES TECNOLÓGICAS MÁS COMPLEJAS. EN EL TOTAL DE PROYECTOS, FUE MENOR EL ÉNFASIS EN INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN DE PRODUCTO, MÁS EXIGENTES EN DISEÑO Y EN DESARROLLO.
2. ES NECESARIA LA FORMACIÓN DE MASA CRÍTICA O PREPARACIÓN DE UN "SALTO CUALITATIVO Y CUANTITATIVO". FALTAN MÁS EMPRESAS QUE HAN HECHO Y QUE HACEN PROYECTOS DE I+D Y QUE CUENTAN – NO IMPORTANDO EL SECTOR DE QUE SE TRATE – CON LA NECESARIA EXPERIENCIA COMO PARA APRENDER UNAS DE OTRAS Y PARA IRRADIAR A MUCHAS OTRAS QUE ESTÁN POR FUERA.
3. ES DE LA MAYOR IMPORTANCIA INDUCIR AL SISTEMA BANCARIO ES PRIORITARIO INDUCIR Y CAPACITAR AL SISTEMA FINANCIERO EN PROYECTOS DE INNOVACIÓN. LOS PASOS DADOS AL COMPROMETER AL IFI, RECIENTEMENTE A BANCOLEX, SON PASOS EN ESA DIRECCIÓN, PERO ES VITAL LA PRESENCIA DE LA BANCA PRIVADA.
4. INCREMENTAR LOS PROYECTOS UNIVERSIDAD – EMPRESA. LA MADURACIÓN DE LAS RELACIONES UNIVERSIDAD – EMPRESA POR MEDIO DE PROYECTOS CONJUNTOS DE INNOVACIÓN HA MOSTRADO YA SUS BONDADES Y HA SIDO PRÁCTICAMENTE LA ÚNICA NOVEDAD EN MATERIA DE VINCULACIÓN SURGIDA EN LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS, EN BUENA MEDIDA GRACIAS A LA COFINANCIACIÓN.

RECOMENDACIONES SOBRE POLÍTICA TECNOLÓGICA Y DE INNOVACIÓN

1. LA POLÍTICA TECNOLÓGICA DEBE APUNTARLE A UNA PRIORIDAD: EXPANDIR EL NÚMERO DE EMPRESAS ATENDIDAS POR EL MODELO DE PROYECTOS.
2. ES CRUCIAL LA PEDAGOGÍA PÚBLICA DE LOS PROYECTOS DE INNOVACIÓN.
3. ES DE MÁXIMA PRIORIDAD ALFABETIZAR A LA BANCA PÚBLICA Y PRIVADA EN PROYECTOS DE I&D EMPRESARIAL. SIENDO LAS TASAS DE INTERÉS NO TAN DIFERENTES ENTRE LOS CRÉDITOS SUBSIDIADOS Y LOS COMERCIALES.
4. PROMOCIÓN DE OTROS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA TECNOLÓGICA. OTROS INSTRUMENTOS QUE EL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN DEBE PROPICIAR EN LOS PROYECTOS CONCRETOS QUE SE EJECUTAN ES SU MAYOR ARTICULACIÓN CON LAS COMPRAS ESTATALES, CON LA PROMOCIÓN DE EXPORTACIONES, CON LA CONSULTORÍA PRIVADA
5. EL DISEÑO DE PROGRAMAS NACIONALES COOPERATIVOS. EL PASO A LA ARTICULACIÓN DE PROGRAMAS NACIONALES COOPERATIVOS MÁS DE FONDO, POR EJEMPLO EN ALGUNA ÁREA DE LA BIOTECNOLOGÍA, CON PARTICIPACIÓN DE VARIAS EMPRESAS, CDT'S Y UNIVERSIDADES.
6. LA URGENCIA DE DIFUNDIR LOS RESULTADOS DE LAS POLÍTICAS.

CONTENIDO GENERAL

SECCION 1 : RESUMEN EJECUTIVO PROYECTOS FINANCIADOS

Impactos de la financiación de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico llevada a cabo por Colciencias entre 1995-2000.	1-1
---	-----

SECCION 2 : RESUMEN EJECUTIVO PROYECTOS CON INCENTIVO

Impactos del incentivo tributario sobre las capacidades de innovación y desarrollo tecnológico en Colombia.	2-1
---	-----

SECCION 3 : INTRODUCCIÓN

	3-1
--	-----

SECCION 4 : MODELO DE ANALISIS

MODELO DE ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS DE LOS PROYECTOS DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO.	4-1
---	-----

SECCION 5 : METODOLOGIA, ALCANCE Y LIMITACIONES

METODOLOGÍA

	5-1
--	-----

1. Caracterización	5-3
2. Identificación de indicadores	5-3
3. Diseño de instrumentos de observación y medición	5-4
4. Selección de los proyectos y envío de encuestas	5-5
5. Procesamiento y análisis de datos obtenidos	5-6

ALCANCE Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO

	5-8
--	-----

SECCION 6 : CARACTERIZACION DE PROYECTOS FINANCIADOS

CARACTERIZACION DE LOS PROYECTOS DE INNOVACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO FINANCIADOS POR COLCIENCIAS ENTRE 1995-2000	6-1
---	-----

Subsección 6A: Tablas agregadas de la financiación
Subsección 6B: Tablas de financiación por líneas.

SECCION 7 : CARACTERIZACION PROYECTOS QUE APLICAN AL INCENTIVO

CARACTERIZACION DE LAS SOLICITUDES DE CALIFICACION PARA EL INCENTIVO TRIBUTARIO HECHAS AL CNCT ENTRE 1995-2000	7-1
--	-----

Subsección 7A: Tablas incentivo tributario

SECCION 8 : ANALISIS DE LOS IMPACTOS DE PROYECTOS FINANCIADOS

<u>INTRODUCCION</u>	<u>8A-1</u>
<u>LOS IMPACTOS PARA LA ORGANIZACION</u>	<u>8A-2</u>
1. Gestión y resultados del proyecto	8A-4
1.1. Los proyectos como método para lograr resultados	8A-4
1.2. Generación de productos y servicios	8A-10
1.3. Mejoras en la producción y en la gestión	8A-17
1.4. Motivación para procesos similares	8A-22
1.5. Factores de éxito	8A-24
2. Productividad y competitividad	8A-28
2.1. Importancia de los productos	8A-29
2.2. Recuperación de inversiones	8A-31
2.3. Beneficios para los usuarios y clientes	8A-33
2.4. Productividad laboral	8A-35
2.5. Posición relativa en la competencia	8A-36
2.6. Factores críticos de rentabilidad	8A-39
3. Aprendizaje tecnológico	
3.1. Areas críticas para competir	8A-41
3.2. Nuevas competencias para la gerencia	8A-42
3.3. Transformaciones en la cultura empresarial	8A-46

3.4. Capacidades de gestión tecnológica	8A-48
3.5. Transferencia de tecnología exterior	8A-51
4. Ciencia y tecnología en la organización	
4.1. Capacitación y especialización del personal	8A-54
4.2. Aporte de nuevo conocimiento	8A-57
4.3. Consolidación de grupos	8A-58
4.4. Consolidación actividades I+D	8A-61
4.5. Protección de resultados	8A-66
4.6. Comercialización de tecnología	8A-69
<u>LOS IMPACTOS EN EL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACION</u>	<u>8B-1</u>
1. Promoción de interacciones entre actores	8B-3
2. Especialización de las funciones de los actores	8B-5
3. Satisfacción por los servicios recibidos	8B-8
4. Entidades con mayor peso en la matriz	8B-12
5. Entidades con mayor interacción	8B-15
6. Relaciones nacionales e internacionales	8B-17
7. Redes de innovación	8B-23
<u>LOS IMPACTOS PARA LA REGION</u>	<u>8C-1</u>
1. Regiones beneficiadas	8C-3
2. Sectores donde recayeron los impactos estudiados	8C-4
3. Generación de empleo	8C-5
4. Reducción de efectos en el ambiente	8C-7
5. Efecto demostrativo hacia la región	8C-10
6. Capacidades en las regiones	8C-11

LOS IMPACTOS PARA EL PAIS	8D-1
1. Salarios y prestaciones	8D-4
2. Excedentes de explotación a los ejecutores	8D-5
3. Reinversiones por los empresarios	8D-6
4. Servicio de deuda a los financiadores	8D-7
5. Ahorro de divisas	8D-9
6. Variación de exportaciones	8D-11

SECCION 9 : ANALISIS DE LOS IMPACTOS DE LOS PROYECTOS QUE APLICARON AL INCENTIVO TRIBUTARIO

Introducción

1. Gestión y resultados del proyecto	9-1
2. Aprendizaje tecnológico en la empresa	9-9
3. Productividad y competitividad empresarial	9-15
4. Actividades de ciencia y tecnología en la empresa	9-18
5. Vinculación con el S.N.I. y otros actores	9-23
6. Relaciones con el entorno empresarial	9-29
7. Impactos en la región	9-32
8. Impactos en el país	9-34

SECCION 10 : ANALISIS DE PROYECTOS EN DIFICULTADES

Antecedentes	10-1
1. Análisis micro	10-9
2. Análisis meso	10-18
3. Análisis macro	10-25
4. Conclusiones	10-28

SECCION 11 : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Impactos específicos de los proyectos de innovación	11-1
Discusión de los impactos	11-12
Interpretación de los resultados	11-14
Recomendaciones	11-15
Anexo adjunto	11-22

SECCION 12 : BIBLIOGRAFIA Y ANEXOS GENERALES

Bibliografía

Anexo 1: Instrumento utilizado para recopilar información

Anexo 2: Instructivo para el diligenciamiento del instrumento

Anexo 3: Revisión bibliográfica

IMPACTOS DE LA FINANCIACION DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO LLEVADA A CABO POR COLCIENCIAS ENTRE 1995-2000¹

Resumen Ejecutivo

1 Presentación

La actualización tecnológica y la capacidad de aprovechar los mercados internacionales, son vitales para las empresas colombianas. Colombia ha formulado y puesto en marcha políticas públicas de innovación tecnológica que cuentan con la existencia de líneas financieras, entre otras, como una de sus piezas clave para estimular este cambio empresarial.

La evaluación nacional de los efectos de la utilización de las citadas líneas financieras viene indicando indudables beneficios. Su papel es bien positivo al alentar la participación de la inversión empresarial en proyectos que mejoran o desarrollan productos, procesos o servicios rentables en los mercados y como vehículo de aprendizaje de modernas formas de gestión y organización asociadas a la innovación y al cambio tecnológico.

La evaluación internacional de las políticas de innovación tecnológica hace hincapié en los aspectos anteriores. Es sorprendente la coincidencia entre los impactos identificados en el país con aquellos de naturaleza internacional. A comienzos de los 90, el estudio de las “Cien Empresas Innovadoras en Ibero América”, sostenía justamente que el crecimiento de las ventas de dichas empresas innovadoras era espectacular. Es tan interesante negocio que la banca privada brasileña, ha comenzado a competir con plazos más largos para los proyectos de innovación que las mismas líneas públicas, según un estudio evaluativo patrocinado por el BID, justamente por considerar sus bondades. Los estudios del Fondef chileno concluyen que los gastos en capacitación e investigación más que un costo son una inversión. La preocupación de este Fondo es la de crear masa crítica en el país y en sus estudios se usan indicadores como el de recursos humanos implicados en los proyectos, personal capacitado, grupos de I&D estimulados, etc. En la bibliografía que va adjunta al Informe Final del presente estudio, se dará cuenta de estas y otras contribuciones.

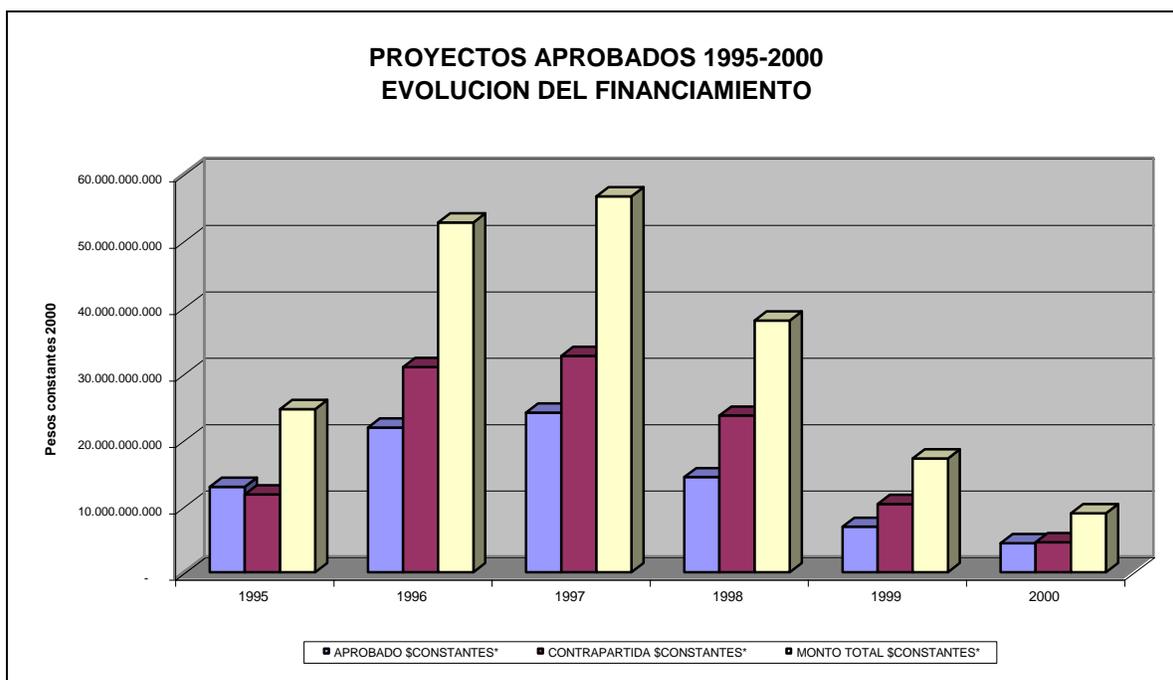
Los proyectos analizados acá se refieren a empresas en su mayoría y hacen parte de un estudio amplio de impactos de los proyectos del Sistema Nacional de Innovación. El estudio es revelador de resultados benéficos y de conductas empresariales promisorias en materia de innovación, pues muestran rutas específicas de aprendizaje de la innovación y el cambio técnico.

¹ Documento elaborado por Luis J. Jaramillo y J. Gonzalo Castellanos consultores asociados de la Fundación Tecnos, como parte de un estudio mas amplio sobre impactos de los proyectos del S.N.I., bajo convenio Colciencias-Tecnos. Bogotá, Marzo de 2001.

2 Aplicación de la Financiación.

Entre los años 1995-2000, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y los Consejos de los Programas Nacionales de Innovación y Desarrollo Empresarial, a través de Colciencias aprobaron 283 proyectos por un valor total de \$ 138.829 millones de pesos corrientes. Correspondiendo \$58.664 millones al monto financiado y \$80.165 a la contrapartida aportada por las empresas y demás organizaciones beneficiarias.

Durante este período, el valor total de los proyectos aprobados, desagregados en **montos financiados y contrapartidas** en pesos constantes de 2000, exhibió el comportamiento que se representa en el gráfico siguiente.

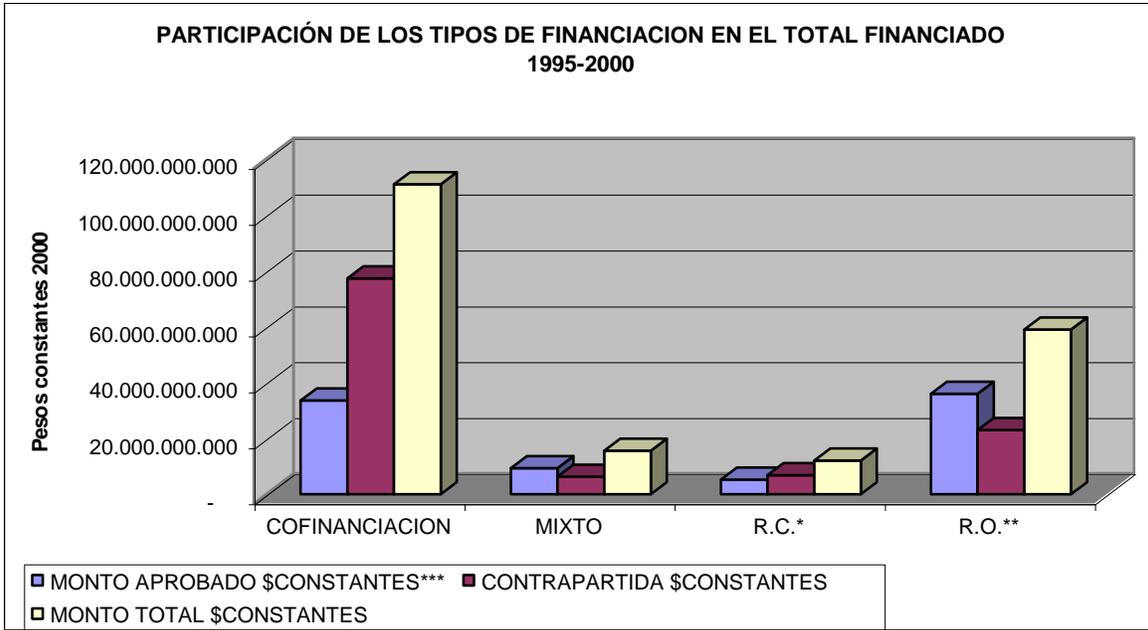


*Información procesada por TECNOS con base en datos suministrados por COLCIENCIAS
Bogotá, Febrero de 2001*

Las contrapartidas y el financiamiento aprobado alcanzaron una cota máxima en el periodo 1996-1997, de \$32.000 millones de pesos constantes para la contrapartida, mientras que la financiación aprobada fluctuó entre \$21.000 y \$24.000 millones de pesos constantes en este mismo lapso. El valor total de los proyectos y su número, decayó posteriormente hacia el final del período .

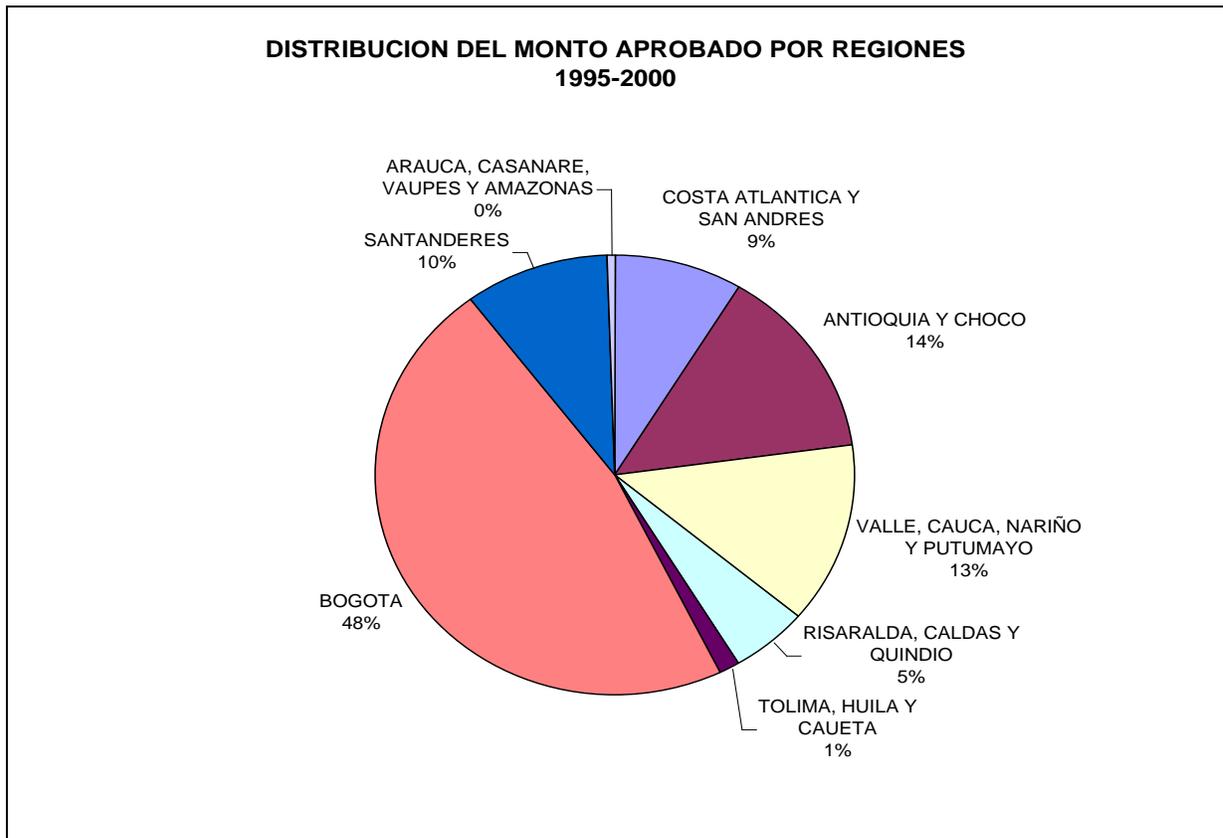
El tipo de crédito aplicado presenta una **distribución por líneas** como aparece en el gráfico siguiente, destacándose la línea de cofinanciación y la de reembolso obligatorio.

Con relación a las **regiones beneficiadas**, las principales regiones del país han recibido aprobación de créditos, destacándose un mayor porcentaje para la región central y Bogotá, explicable en parte porque la mayoría de las empresas de las otras regiones tienen sede administrativa en esta ciudad.

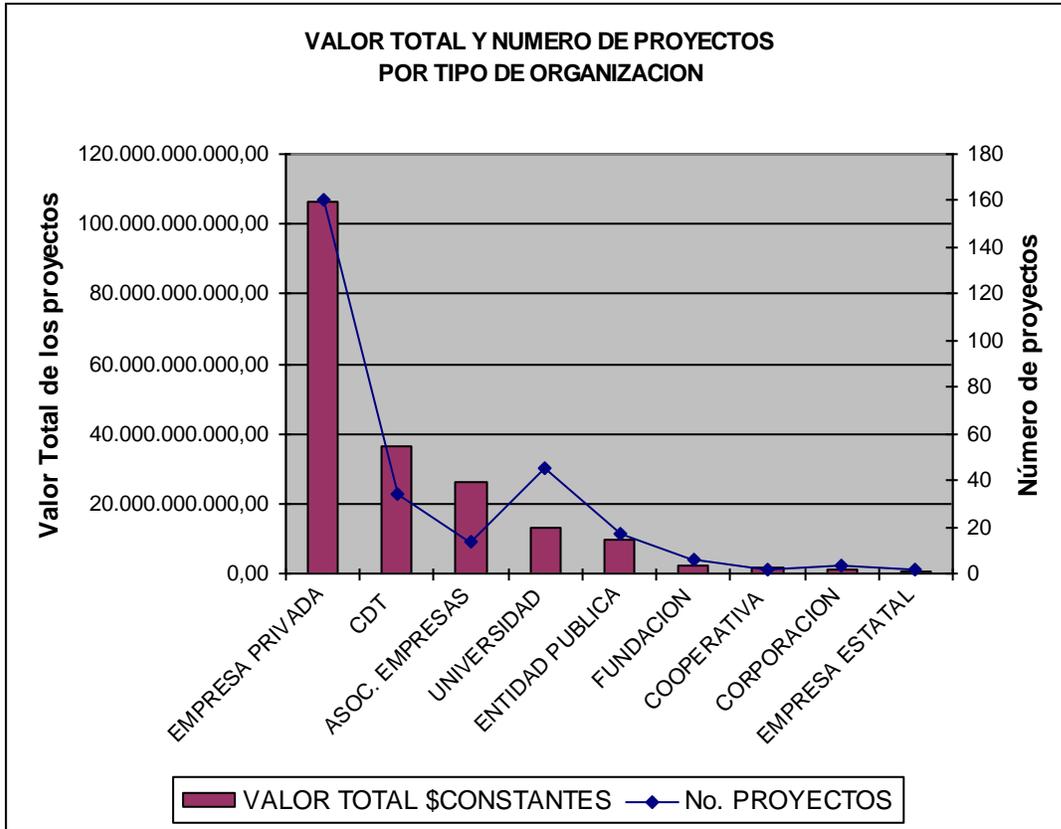


*R.C. : Recuperación contingente

**R.O. : Reembolso Obligatorio

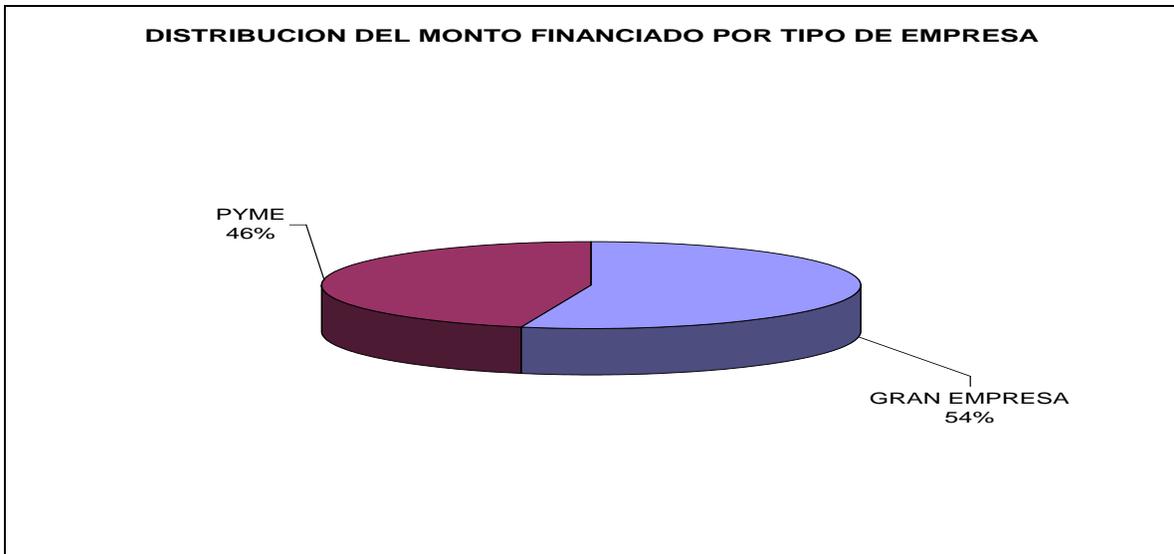
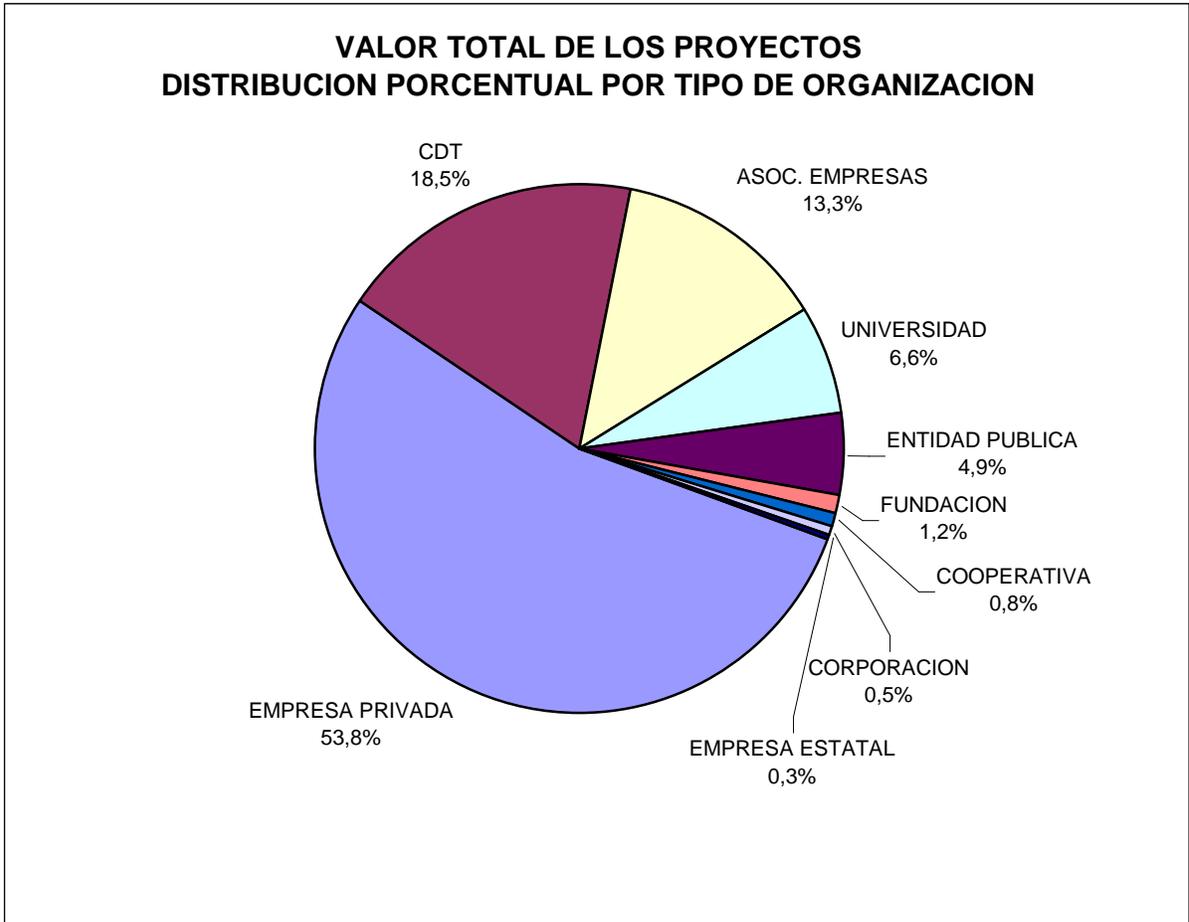


Información procesada por TECNOS con base en datos suministrados por COLCIENCIAS
Bogotá, Febrero de 2001



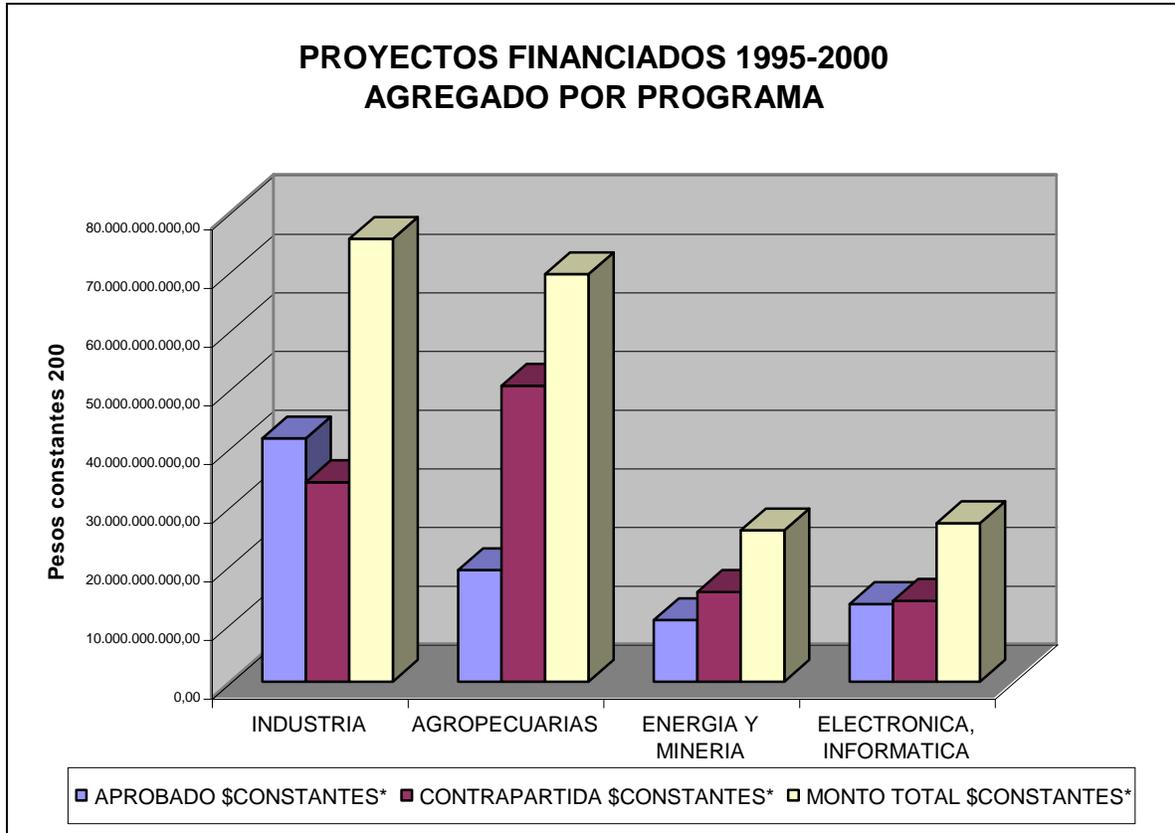
Información procesada por TECNOS con base en datos suministrados por COLCIENCIAS
Bogotá, Febrero de 2001

Las **empresas y los CDT's que vinculan empresas** recibieron durante el período estudiado, el mayor porcentaje de aprobaciones para proyectos que tienen un valor total de \$ 56.728 millones de pesos constantes 2000 para las empresas y \$ 11.961 para los CDT's, destacando que también las empresas se beneficiaron de aprobaciones via gremios por \$4.345 millones. Las empresas aportaron una contrapartida del 46% del valor de sus proyectos mientras que los CDT's, lo hicieron por el 67%. Las empresas recibieron aprobación de 160 proyectos que representan el 56,5% de los proyectos financiados y el 53,85% en valor. Los CDT's recibieron aprobación para 34 proyectos o el 12% de los proyectos financiados y el 18,5% en valor.



Información procesada por TECNOS con base en datos suministrados por COLCIENCIAS
Bogotá, Febrero de 2001

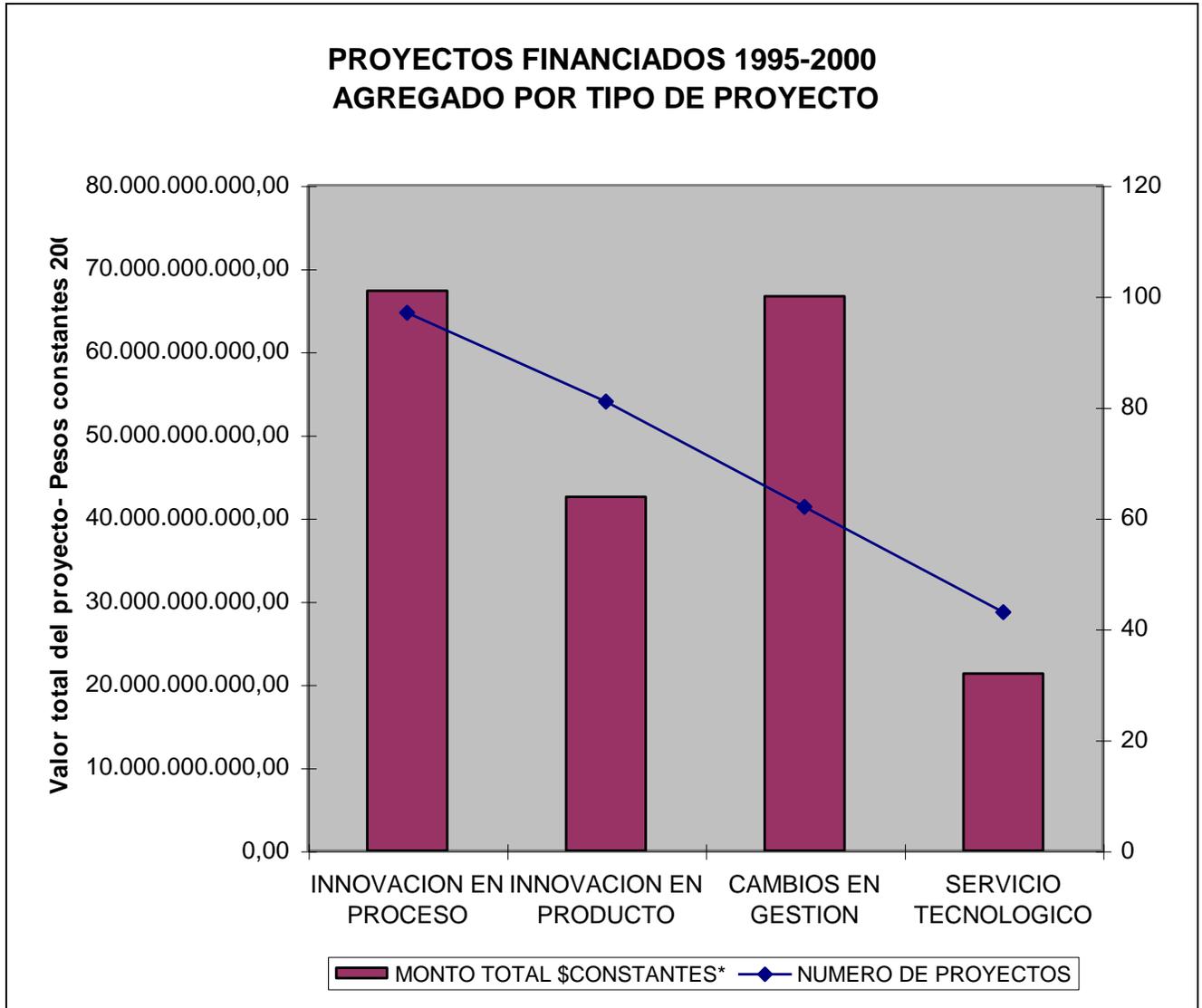
Los **programas** que agrupan sectores o subsectores económicos presentaron una distribución de proyectos financiados como aparece a continuación.



*Información procesada por TECNOS con base en datos suministrados por COLCIENCIAS
Bogotá, Febrero de 2001*

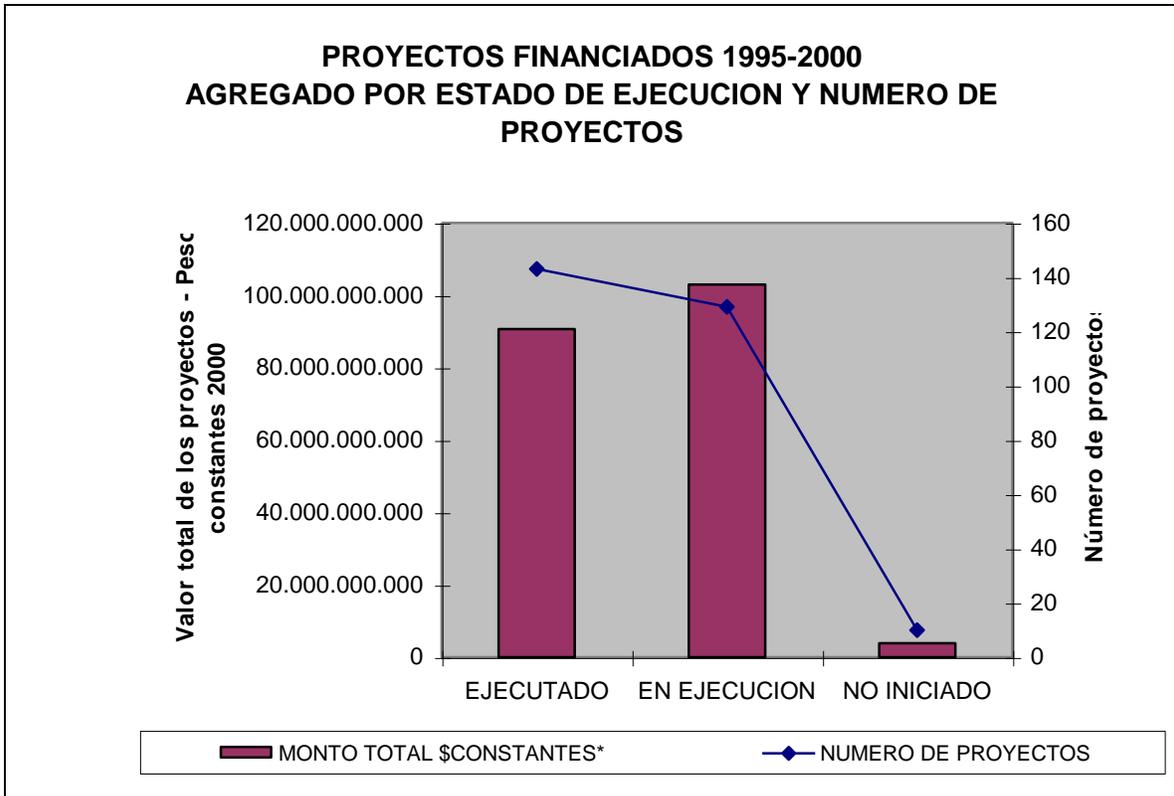
El programa de Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad – DTIC- fue el que presentó proyectos por mayor valor total de los mismos \$ 75.460 millones de pesos constantes 2000, correspondiendo al 38,17% de los proyectos financiados. Dichos proyectos aportaron una contrapartida de cerca del 45% del valor total. El programa de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, financió en el período estudiado, el 35,12% de los proyectos por valor de \$69.437 millones correspondiendo \$18.999 millones al valor financiado y \$50.439 millones a la contrapartida. En este caso la proporción de contrapartida sobre el valor total fue del 72,6%.

La financiación impulsó distintos **tipos de proyecto** según la clasificación que tiene Colciencias.



*Información procesada por TECNOS con base en datos suministrados por COLCIENCIAS
Bogotá, Febrero de 2001*

El 34,28% del número de proyectos financiados correspondió a proyectos de innovación en proceso, el 28,62% de los proyectos fue de innovación en producto. Los servicios tecnológicos y los cambios en la gestión del negocio representaron en conjunto el 37% de los proyectos financiados.



Información procesada por TECNOS con base en datos suministrados por COLCIENCIAS
Bogotá, Febrero de 2001

Al finalizar el período estudiado, se encontraban en ejecución 129 proyectos por un valor total de \$ 102.913 millones de pesos constantes 2000 y habían sido ejecutados 143 proyectos por valor total de \$90.594 millones.

3 Impactos de los proyectos de innovación y desarrollo tecnológico financiados

Con el propósito de identificar los impactos de la financiación de los proyectos de innovación y desarrollo tecnológico, se analizaron 55 casos resultantes de la recepción de igual número de encuestas y de 37 entrevistas seleccionados entre los más exitosos a criterio de Colciencias y distribuidos entre distintos tipos de financiación, distintas regiones del país y distintos sectores de aplicación.

Se incluyen los impactos más altos según su orden de magnitud en las encuestas y entrevistas. No se incluyen los impactos medianos y bajos por razones de brevedad en la presentación. En la publicación extensa del Informe Final se incluye toda la gama de impactos e interpretaciones más amplias.

3.1 **IMPACTOS DE LA FINANCIACION EN LA EMPRESA**

3.1.1 **Los proyectos desarrollados produjeron resultados tangibles**

Se está ante un conjunto de **proyectos eficaces**. La eficacia con la cual se llevaron a cabo los proyectos se demostró en la medida en que cumplieron en su inmensa mayoría los objetivos definidos y se tradujeron en diversos impactos, en términos de bienes y servicios de valor económico y social.

Digno de destacarse es que además del logro de los objetivos medulares de cada proyecto, se lograron importantes impactos como los siguientes:

- Produjeron **productos y servicios nuevos derivados**, lo que amplió los beneficios económicos logrados. Por ejemplo, una empresa, además de mejorar un proceso productivo, logró como beneficio derivado: “La implantación de un sistema de aseguramiento metrológico para equipos de inspección, medición y ensayo en una planta de fabricación de medicamentos”. En 55 Proyectos financiados analizados, la encuesta identificó 106 productos derivados, en promedio dos por empresa. El 98% de los encuestados consiguió productos derivados.
- Generaron impactos interesantes para las **productividad en las empresas**. Ejemplos: aumento en 2.500 Ton/año de lámina galvanizada; con solo 30% del Proyecto finalizado se evitaron 4 días de equipos ociosos; incremento en la vida útil de herramientas y disminución de costos de producción, etc.
- Sirvieron para introducir **mejoras en la producción y en la gestión de la organización**. El 80% de los proyectos introdujo mejoras del tipo mencionado. Cuarenta y tres proyectos introdujeron 156 mejoras, discriminadas así: 89 mejoras en producción y 67 en gestión. Sería posible cuantificar el valor económico de estas mejoras y acreditarlo como un impacto del proyecto.

- Indujeron una **nueva generación de iniciativas de proyectos tecnológicos y de inversiones asociadas**. (efecto “spin – off”). Se informó sobre 93 nuevos proyectos. La decisión de realizarlos puede implicar una expansión de la innovación empresarial en el país. Al menos 38 respuestas fueron positivas (75%), en el sentido en que plantean la decisión de acometer nuevas iniciativas de proyectos.

Además es oportuno enfatizar la **función motivadora** que cumplieron los proyectos:

Los Proyectos fueron satisfactorios y motivadores para sus ejecutores. Los logros anteriormente descritos, en términos de satisfacción de resultados, motivaron a las organizaciones a emprender actividades similares. El 80% de la muestra seleccionada volvería a iniciar un Proyecto similar, es decir 45 Proyectos. Este dato confirma la actitud bastante favorable hacia este tipo de Proyectos en las organizaciones, como consta al consultar en las 37 entrevistas realizadas para el presente estudio.

Los encuestados mencionaron 40 razones para sustentar su respuesta positiva, las cuales el consultor agrupó por orden de importancia en las siguientes: los beneficios económicos; la innovación y el cambio técnico manejados e introducidos a la organización; el desarrollo de productos y de procesos y el cultivo del espíritu empresarial.

Las organizaciones atribuyeron los resultados obtenidos a determinados **factores de éxito**, los que deben contribuir a orientar nuevas proyectos. Es importante tenerlos en cuenta al evaluar los futuros proyectos. Los más mencionados en su orden fueron: financiación adecuada, buena planeación y gestión del proyecto, capacidades tecnológicas específicas, valores como compromiso y persistencia, recursos humanos idóneos y colaboración con terceros.

3.1.2 Se influyó en el fortalecimiento de la productividad y la competitividad empresarial .

Los resultados de los proyectos beneficiados con el crédito a la innovación y el desarrollo tecnológico, contribuyeron a **mantener a las empresas en el mercado**, entre otras, por las siguientes razones:

- Vendieron los productos y servicios en el mercado. Durante el primer año de ventas una vez finalizado el proyecto, las empresas que realizaron los 55 proyectos estudiados, reportaron ingresos derivados de productos del proyecto por valor de \$92.982 millones de pesos corrientes.
- Esperan recuperar las inversiones hechas y en tiempos relativamente rápidos. Los 55 proyectos reportaron un retorno sobre la inversión promedio de 26%
- Satisficieron las necesidades de los clientes / usuarios notablemente El 74% de los encuestados considera que los clientes reciben beneficios de los proyectos.

- Los productos derivados del proyecto representan para las empresas encuestadas en promedio el 27% de su participación en las ventas de las empresas en el mercado nacional.

De manera complementaria, los ejecutores se familiarizaron con los **factores críticos** que deben considerar para la rentabilidad de los Proyectos y que afectan su competitividad, lo que amplía las perspectivas estratégicas de las organizaciones. Los más mencionados fueron la productividad, la reducción de costos y la calidad.

El financiamiento de los proyectos de innovación y desarrollo tecnológico, les permitió a las organizaciones conocer algunos **elementos de su posición competitiva** en los temas y áreas de los proyectos. En el 65% de los proyectos encuestados se apreció esta dimensión del proyecto. Una de las razones que existe para ello es que el proyecto implica el conocimiento de un negocio y el hecho de desarrollarlo lleva a explorar muchas otras informaciones. Al preguntarles cómo lo lograron, los encuestados aludieron, en primer lugar, a las “comparaciones informales” (o benchmarking informal) que propicia el Proyecto; a la familiaridad con patrones y estándares internacionales que enseñan sobre la propia posición y a los congresos, revistas y al recién introducido Internet (que comienza a hacerse visible en éstos ámbitos).

3.1.3 Los proyectos impulsaron el aprendizaje de competencias tecnológicas clave

Las empresas aumentaron sus capacidades en varias **áreas cruciales**:

- Modificación, y mejoramiento de productos, procesos y servicios (Calificación promedio de 4.30 sobre 5.0).
- Gestión y administración de proyectos de innovación (Calificación 4.23)
- Creación de sistemas de información y documentación relacionados con los resultados de los proyectos (Calificación 3.76).

La capacidad para trabajar en ciertas **funciones de la gestión tecnológica**. En su orden fueron: el aprendizaje (19%), la adaptación (18%), la selección de tecnología (14%) y la transferencia tecnológica (13%).

La adquisición de **nuevas competencias gerenciales** en varios campos: Gestión empresarial (30%); Gestión del entorno y de las interacciones (23%); Gestión de proyectos tecnológicos (21%); Gestión de la producción (17%). Gestión explícita de la tecnología (9%).

3.1.4 Fomentaron la adquisición de nuevos elementos de cultura empresarial

Las organizaciones **interiorizaron valores y actitudes** de excelencia empresarial. Se destacaron el compromiso, la responsabilidad, el alto desempeño, y la persistencia. Las organizaciones se concientizaron sobre la importancia de la tecnología y de manejar el cambio en varios planos. Varias expresiones testifican la proposición anterior: “Sin innovación las Pymes no podremos subsistir”, “Se hizo conciencia en las empresas de la importancia de la inversión en proyectos de innovación”, etc.

Las organizaciones aprenden a **apreciar valores científicos** como la valoración de la observación y la medición en el mejoramiento de sus procesos. En sus propias palabras, los encuestados enfatizaron : “La importancia de medición para los procesos, los productos, los clientes, los proveedores, la competitividad de la empresa”; “Todo el personal está pensando en optimización de procesos” y en el “ Manejo de datos confiables”.

La capacidad de buscar **soluciones externas a la empresa** (transferencia de tecnología externa a la empresa dentro y fuera del país). Las empresas y el país ganaron con la transmisión de tecnología hacia el aparato productivo. En el 82% de los Proyectos se mencionó la realización de transferencia hacia las empresas. La disyuntiva con frecuencia planteada en nuestro medio entre creación propia o transferencia no se dio en los proyectos ejecutados, en los que más bien parecen ser actividades complementarias.

3.1.5 Introdujeron capacidades iniciales en Ciencia y Tecnología

Los Proyectos sirvieron como **escuelas de capacitación práctica**. Capacitaron al personal de las empresas El orden de magnitud en el área de la capacitación lograda por las empresas fue considerable: 1.790 personas capacitadas para el Proyecto en 49 temas.

Especializaron al personal en nuevas **tecnologías duras y blandas** relacionadas con los cambios técnicos que se introdujeron a las organizaciones. La capacitación de 128 personas en software, de 54 en sistemas de calidad y producción, de 40 en enfermedades virales de las plantas, de 79 en manejo integrado de plagas, de 400 en sistemas de aseguramiento metrológico, de mejoramiento continuo a través de 170 proyectos específicos, muestra la irradiación y el efecto de los Proyectos en áreas de modernización industrial asociadas a la innovación

Aportaron y permitieron a las organizaciones manejar “**nuevo**” **conocimiento**, entendido como nuevo para la firma. Llama la atención que el 95% de los encuestados considere el nuevo conocimiento como una contribución de sus proyectos. El “fruto” del esfuerzo o su “output” – como se dijo en una sección anterior, vale la pena y es reconocido a los ojos de los beneficiarios de dicho conocimiento. Los encuestados calificaron con una nota promedio de 4,28 (escala de 1 a 5) la contribución de sus proyectos al nuevo conocimiento.

Consolidaron las **actividades de I&D** en un buen número de organizaciones. Uno de los impactos más importantes de los Proyectos fue el de consolidar las actividades de I&D en las empresas y entidades encuestadas (según 35 proyectos o sea el 65% de la muestra).

Apoyaron la formación y consolidación de **grupos científicos y tecnológicos externos** con los cuales pueden seguir interactuando y profundizando. Los proyectos informaron sobre consolidación de 46 grupos científicos y tecnológicos. Entre otros temas, se plantearon en metrología, educación, recursos energéticos, tecnología agropecuaria, gestión de la producción y automatización industrial, ciencia de los materiales, software, escalamientos en biotecnología y medio ambiente.

3.2 IMPACTOS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN (S.N.I.)

Al aprobar, financiar y realizar los proyectos de innovación y desarrollo tecnológico:

3.2.1 Se promovió la formación de una matriz de interacciones.

Se destacan las relaciones de las empresas con Colciencias, con las universidades, revelando progresos notables en la relación universidad-empresa y con los CDTs. Esta matriz de interacciones es formadora del S.N.I. pero se mantiene, fortifica y crece con base al financiamiento y al aporte estatal en los proyectos.

Con la entidad que los Proyectos buscaron relacionarse más fue con Colciencias. La mayoría de Proyectos (70%) de la muestra seleccionada, no se hubiera llevado a cabo de no haber sido por el **apoyo de Colciencias**, lo que demuestra el significativo impacto de su Programa financiero para impulsar proyectos de innovación en las empresas. Una dimensión crucial de toda la evaluación, es la de poder determinar como efectivamente se determinó hasta que punto los resultados (“ouputs”) se hubieran dado de no existir el programa de las líneas de crédito.

Siguen en su orden y muy de cerca las **universidades colombianas y del exterior**, dando la impresión que son más tenidas en cuenta que lo previsto, lo cual muestra un avance de especial significado para las relaciones universidad – empresa en el país. Según la matriz, este sería el avance más sorprendente de todos. Llamen también la atención las menciones a los **CDTs**, en un tercer lugar, que comienzan a ejercer mayor presencia efectiva en el S.N.I. Es alentador registrar que “**las otras empresas**” surgen como fuente de interacción y que aparecen ya con un perfil de menciones realmente positivo. Estos cuatro actores perfilan el 75.0% de la interacción de todo el Sistema. Podría decirse que son las “estrellas” de la matriz.

3.2.2 Se propició la generación de relaciones de las empresas con el entorno empresarial nacional e internacional

Este efecto se logró en varias direcciones:

Nuevas **relaciones con empresas nacionales**, con celebración de acuerdos y convenios y evidente objeto comercial. Las nuevas relaciones se dieron así: con proveedores (49%) , clientes (37%) y competidores (14%).

Creación de nuevos negocios: Se dio en 45% de los proyectos la creación o ampliación de negocios.

Nuevas **relaciones con empresas internacionales**, con efectos en la transferencia de tecnología. El 66% de los proyectos encuestados incrementó este tipo de relaciones.

La satisfacción de los usuarios fue alta con los principales agencias de dicha matriz, las que cumplen un rol especializado al interior del S.N.I.

3.3 IMPACTOS EN LA REGIÓN

Los proyectos beneficiados con el crédito, a pesar del corto tiempo desde su finalización, comienzan a producir impactos en las regiones.

3.3.1 Empleo, capacitación, nuevas inversiones

Empleo: Los 55 proyectos encuestados, generaron para el proyecto 282 empleos calificados y 871 no calificados, que pagaron durante el tiempo de duración del proyecto unos salarios profesionales por \$ 4.962 millones de pesos corrientes, unos salarios no profesionales de \$ 3.135 millones de pesos y unas prestaciones sociales estimadas de \$ 4.049 millones.

Capacitación: Los 55 proyectos capacitaron o entrenaron para las tareas del mismo a 1744 personas.

Nuevas inversiones: Los proyectos estudiados reportaron nuevas inversiones derivadas del proyecto y para etapas posteriores o desarrollos nuevos por \$ 15.415 millones.

3.3.2 Reducción de la contaminación

Reducción del **uso de materiales** o productos contaminantes . En el sector industrial las tecnologías demostraron sus beneficios mediante: reducción de sustancias químicas contaminantes en los vertimientos, mediante eliminación de gases, ruidos o sustancias contaminantes del medio, mediante sustitución de químicos en ciertos procesos, lo que redujo riesgos en la salud de los operarios, mediante diseño de plantas completamente nuevas, y mediante el uso más racional de recursos como el energético.

Redujeron los **efectos nocivos** en el medio ambiente y tuvieron en cuenta esta variable.

En 26 proyectos se detectaron impactos ambientales importantes, prácticamente en el 50% de los casos. En la mitad restante de los proyectos la variable ambiental simplemente no tenía que ver con el proyecto, a juicio de los encuestados, cosa normal si se considera la índole de sus objetivos.

3.3.3 Efectos demostrativos

Otras organizaciones de la región se interesaron en dichos proyectos. El 64% de los proyectos afirmaron que hubo **interés de otras empresas en la región** hacia el mismo. Los Proyectos mencionaron un total de 285 empresas interesadas por sus proyectos en las regiones y / o ciudades.

3.3.4 Nuevas capacidades tecnológicas

Entre otras, se atribuye a los proyectos haber contribuido a la **construcción de las capacidades** siguientes:

- Mejor manejo del medio ambiente y de los recursos renovables.
- Introducción de la información y de su manejo para fines productivos y de servicios.
- Mejor manejo de la I&D y de los servicios superiores.
- Calificación, empleo y desarrollo de recursos humanos.
- Fortalecimiento del proceso exportador
- Gestión del desarrollo de procesos.
- Gestión del desarrollo de productos.

3.4 **IMPACTOS EN EL PAÍS**

Los 55 Proyectos estudiados, con una inversión de \$47.105 millones de pesos corrientes, contribuyeron:

A promover la sustitución de importaciones, mediante la producción de bienes finales, intermedios o de capital que era necesario importar por requisitos de la producción. El estimado de los 55 proyectos en ahorro de divisas por haber dejado de importar tecnologías duras o blandas o proporciones de material es la suma de \$ 44.897 millones de pesos corrientes.

A reconocer intereses al financiador por \$1.792 millones

A promover exportaciones o a crear un potencial tecnológico para hacerlo. El 50% de los proyectos estudiados exportaron productos derivados de los mismos por valor de \$50.713 millones de pesos corrientes contra \$14.706 millones reportado como exportaciones antes de los proyectos.

Los salarios profesionales, los no profesionales, los impuestos directos e indirectos derivados de la producción directamente relacionada con el proyecto, y los excedentes brutos de explotación, los intereses y seguros pagados contribuyeron al valor agregado sectorial y nacional.

IMPACTOS DEL INCENTIVO TRIBUTARIO SOBRE LAS CAPACIDADES DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO EN COLOMBIA¹

Resumen Ejecutivo

1 Presentación

La actualización tecnológica y la capacidad de aprovechar los mercados internacionales, son vitales para las empresas colombianas. Colombia ha formulado y puesto en marcha políticas públicas de innovación tecnológica que cuentan con la aplicación de un incentivo tributario como uno de sus piezas clave para estimular este cambio empresarial.

La evaluación nacional de los efectos de la aplicación de este incentivo viene indicando indudables beneficios. Es muy alentador su papel como inductor de la inversión empresarial en proyectos que mejoran o desarrollan productos, procesos o servicios rentables en los mercados y como vehículo de aprendizaje de modernas formas de gestión y organización asociadas a la innovación y al cambio tecnológico.

La evaluación internacional de las políticas de innovación tecnológica hace hincapié en los aspectos anteriores. Es sorprendente la coincidencia entre los impactos identificados en el país con aquellos de naturaleza internacional mediante el uso del incentivo tributario en el país, en el entorno empresarial, en las regiones y en la construcción de un Sistema Nacional de Innovación.

Los proyectos analizados acá se refieren a empresas en su mayoría y hacen parte de un estudio amplio de impactos de los proyectos del Sistema Nacional de Innovación. El estudio es revelador de resultados benéficos y de conductas empresariales promisorias en materia de innovación. Permite identificar patrones que vale la pena preservar y acrecentar mediante el uso continuado del incentivo tributario.

2 Impactos del Incentivo Tributario

Entre los años 1995-2000 (junio), el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CNCT- a través de Colciencias recibió solicitudes para calificación de proyectos de ciencia y tecnología por parte de diversos organismos públicos y privados. Las solicitudes representan 266 proyectos presentados por 77 entidades y alcanzan una suma solicitada en calificación de \$546.953 millones de pesos constantes de 2000. Dichas solicitudes declararon intención de uso del incentivo para inversión, donación y exención del IVA según el Estatuto Tributario. Las solicitudes fueron estudiadas por Colciencias y calificadas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología -CNCT con los siguientes resultados: La inversión y la donación fueron los motivos mas frecuentes y alcanzaron entre ambas calificación por un monto de \$ 225.082 millones de pesos constantes. Los proyectos que recibieron calificación por inversión y fueron ejecutados o están en

¹ Documento elaborado por Luis J. Jaramillo y J. Gonzalo Castellanos consultores asociados de la Fundación Tecnos, como parte de un estudio mas amplio sobre los impactos de los proyectos del S.N.I., bajo convenio Colciencias-Tecnos. (ver Secciones 7 y 9 del Informe Final) Bogotá, Enero de 2001.

ejecución, lo hicieron por un monto de \$136.880 millones de pesos constantes. Esta cifra, calificada por el CNCT al ser utilizada por los solicitantes para deducirla en su declaración de renta equivale a una suma de \$59.885 millones de pesos constantes de 2000 como participación del Estado en la inversión de los proyectos de ciencia y tecnología emprendidos por los solicitantes.² Si se suman la deducción por donación y la exención por IVA, la participación del Estado en los proyectos, o dicho de otra forma lo que el Estado dejaría de percibir es la cantidad calculada de \$93.446 millones de pesos constantes 2000.

2.1 Impactos del Incentivo Tributario en el país:

Para analizar el impacto del incentivo se encuestó y entrevistó una muestra de empresas y otras organizaciones como centros y universidades con vinculación de empresarios en el proyecto, que representa el 60% de las empresas privadas que directamente aplicaron al incentivo, dos centros, una fundación y una entidad social del estado, 23 proyectos en total. Los impactos analizados se resumen a continuación.

- ***El Estado recupera ampliamente los impuestos que sacrifica:***

Al constituirse en un socio de la inversión de las empresas en proyectos de investigación y desarrollo (ID), el Estado se hace partícipe de los beneficios de las empresas. Así en la muestra de empresas analizada (23 proyectos), las empresas reportaron una inversión total de \$28.830,6 millones de pesos corrientes, el Estado se constituyó en un socio que aportó vía incentivo \$ 6.578 millones de pesos corrientes en la inversión para los proyectos de innovación obteniendo como beneficios estimados³: Impuestos directos por \$13.424,3 millones, impuestos indirectos por \$3.858 millones⁴, nuevas inversiones por \$74.783 millones y ahorro de divisas por \$ 20.433 millones.

Las empresas, a raíz de la realización del proyecto y de los campos abiertos por este, consideran nuevas inversiones asociadas, para expandir los resultados obtenidos en la producción, en el mercado y en nueva tecnología.

Los impuestos directos estimados como un porcentaje de la utilidad bruta e indirectos estimados como un porcentaje de las ventas originadas en el desarrollo de los proyectos, exceden de manera visible la inversión hecha por Estado al otorgar un incentivo tributario. A la larga, las empresas innovadoras son más sólidas, sus productos se difunden más en los mercados y hacen más factible la tributación, beneficiando posiblemente otras áreas donde el Estado invierte. Lo que hace el Estado es diferir su cobro.

² Se calcula el 125% de la cifra de inversión o donación a ser deducida y luego se obtiene el 35% del anterior resultado. Equivale a 43,75% de la inversión. Cifras en millones de pesos constantes de 2000.

³ Estos beneficios son calculados para el proyecto específico a partir de datos suministrados por los entrevistados y no tienen en cuenta el resultado de otras operaciones de la empresa.

⁴ No se tiene en cuenta el IVA pagado por los usuarios y las empresas de servicios públicos que respondieron la encuesta, ya que no fue posible establecer la proporción de este impuesto entre los diferentes servicios prestados por la empresa (telefonía, acueducto, gas etc).

Algo muy positivo ocurre también con el ahorro de divisas que tiene lugar en los proyectos, pues al estimar el costo de la sustitución de la tecnología desarrollada localmente gracias al proyecto de innovación – por ejemplo, el diseño y construcción de un bien de capital – es varias veces inferior a la importada. Se trata en realidad de un beneficio doble para la empresa y para el país, pues permite no solo el ahorro de divisas sino el desarrollo de la ingeniería local, permitiendo de paso la retención y la generación de empleos calificados.

- ***La inversión en I+D tiene retornos a corto plazo:***

El margen bruto promedio de los proyectos en las empresas fue 40 %, las empresas reportan unos ahorros operacionales globales de \$ 3.204,1 millones como fruto de los resultados obtenidos por los proyectos de innovación. Reportaron periodos de recuperación de la inversión entre 1 y 5 años.

- ***Mejora la imagen del Estado***

Las empresas aprovechan el incentivo tributario para apoyar sus nuevos desarrollos, partiendo de bases muy reales relacionadas con la competencia. En realidad, el compromiso del sector privado se materializa mediante una importante proporción de la inversión y ello asegura el uso consciente y cuidadoso del recurso obtenido mediante el incentivo otorgado.

El camino que las empresas emplean para buscar a entidades del Estado como Colciencias, el IFI, el SENA, es el del complemento financiero y la orientación sobre la formulación y el acompañamiento en el desarrollo de los proyectos. El 40% de las empresas manifestaron que sin Colciencias no lo hubieran intentado. Esto refuerza sin duda el papel positivo y orientador que posee Colciencias.

- ***Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología***

Los proyectos de innovación apoyados por el incentivo tributario, contribuyeron a la consolidación de grupos científico-tecnológicos en áreas tales como: Diseño, automatización, hidráulica, software y planeación estratégica, con implicaciones para el fortalecimiento de las relaciones universidad - industria.

Dentro de este contexto, los proyectos incentivados, sirvieron como vehículo de capacitación de 532 personas en temas como la ingeniería de operaciones, plásticos, telecomunicaciones, diseño, herramientas de programación e ISO 9000, desarrollo de herramientas de software, transferencia de calor, extrusión de plásticos, etc. Los proyectos emprendidos por las empresas incentivadas actúan como escuelas técnicas virtuales.

Los proyectos ejecutados permitieron organizar y consolidar las actividades de Ciencia y Tecnología en más de la mitad de las empresas. Algunas crearon departamentos técnicos, otras centros tecnológicos o grupos de asesores externos que las apoyan. Se

difunden estas actividades en el sector privado, lo cual es prioritario en las políticas de innovación tecnológica y competitividad del país.

En la medida en que especialmente las Medianas y Pequeñas empresas han adoptado la ID a través de proyectos de innovación apoyados por el incentivo tributario se prevé su mayor dinámica y competitividad en el futuro. Este efecto ha ocurrido en países como Canadá con el incentivo fiscal tras persistir durante más de treinta años en su aplicación. Por este camino se va expandiendo el número de las empresas que adquieren capacidades de ID para digerir la nueva tecnología, para buscarla y gestionarla, lo cual, en el largo plazo, podría considerarse como un impacto de consecuencias profundas para el país por el peso específico que poseen las Pymes.

2.2 Impactos del Incentivo Tributario en la empresa

- *En la competitividad empresarial*

Las empresas identificaron una serie de beneficios percibidos a través de los usuarios y clientes de sus productos y servicios, elevación de la calidad del producto, mejora de propiedades y características físicas, mejor presentación del producto, disminución de riesgos de operación, oportunidad en la respuesta y mejor atención a los pedidos, ahorro de dinero, menor tiempo en los procesos. Son positivas mejoras en el producto mismo como fuente de satisfacción para el cliente y para la economía, la calidad y la eficiencia de sus procesos.

El proyecto innovativo, que utilizó el incentivo tributario, estimuló a la mitad de las compañías a conocer de mejor manera su posición relativa frente a la competencia en el mercado. Uno de los medios más importantes para introducir el cambio en la empresa es mediante su comparación con respecto a la competencia. El proyecto de innovación se convirtió en herramienta de la competitividad empresarial. Más de la mitad de las empresas pudieron conocer aspectos críticos de la competencia (costos, tecnología, estándares, etc), llegando en algunos casos a practicar la “inteligencia competitiva”.

Los productos o servicios desarrollados, son importantes para las empresas pues representan el 41,4% de las ventas totales de la empresa.

Las empresas que utilizaron el incentivo, consideraron como primer impacto de su proyecto los siguientes: Apertura de mercados, nuevas formas de aplicación de la tecnología a otras áreas, reducción de costos, consolidación de su infraestructura de desarrollo, incremento en las ventas y en la productividad y reducción del impacto ambiental.

Al otorgar incentivos con base en proyectos de innovación, se pudo observar en la muestra de empresas su voluntad previa y cierta de realizar el proyecto mediante un compromiso efectivo de inversión. La motivación se origina en buena medida en dar una respuesta organizada a las presiones competitivas del mercado. La mayoría de los resultados se constituyen en un potencial significativo para la economía de dichas empresas.

- *En las relaciones con el entorno nacional e internacional*

Los proyectos de innovación que utilizaron el incentivo, contribuyeron a fomentar una relación con proveedores internacionales de tecnología de diversos países: Alemania, Estados Unidos, Brasil, España, Chile y Holanda. Originaron nuevas relaciones, especialmente con proveedores y con clientes, con los que celebraron acuerdos comerciales de servicios tecnológicos y participaron en nuevos desarrollos tecnológicos, evidenciándose una alta satisfacción en los resultados obtenidos por las empresas en la relación.

Sin duda, el incentivo a través de los proyectos impactó la creación de nuevos tejidos o redes empresariales que pueden abrir a su vez nuevas opciones económicas en el futuro y nuevas alternativas de información, de servicio y de tecnología, contribuyendo a procesos de innovación. Unas empresas aprenden de las otras y esto es esencial en la creación de ambientes innovadores.

Son notables las relaciones creadas con los proveedores, 60% de las empresas las reportan. Les asignan una calificación relativamente alta en promedio a la satisfacción derivada de la interacción, aunque las relaciones creadas con los clientes fueron al parecer ligeramente más satisfactorias, según su calificación.

- *Impactos en el aprendizaje de las empresas*

Las empresas aprendieron nuevas competencias, especialmente para modificar procesos, productos o servicios y en gestión y administración de proyectos de innovación. Además de lo anterior se desarrollaron capacidades específicas de gestión tecnológica en funciones tales como selección, adaptación y aprendizaje tecnológico. Un 90% de las empresas entrevistadas, respondieron positivamente que la Gerencia adquirió nuevas competencias.

De otro lado, el proyecto de innovación apoyado por el incentivo tributario, les permitió a las empresas generar nuevos elementos de cultura empresarial basados en innovación. Entendieron que la tecnología sirve para lograr ventajas competitivas. También se encaminaron a buscar la transferencia de tecnología del exterior. Todas las empresas manifestaron su disposición a iniciar nuevamente un proceso similar de solicitud y uso de incentivos.

No debe subestimarse este impacto cultural al valorar la importancia del uso del incentivo tributario. Según la valoración que hace uno de sus pioneros en el Canadá, el impacto más importantes al cabo de treinta años de aplicación del incentivo, es que motivó una proliferación de pequeñas y medianas empresas que despertaron a la necesidad de llevar a cabo ID y que fueron premiadas por el Gobierno por ello. De no haber sido así, lo único que podían hacer era esperar a replicar los productos de otras compañías y a seguir compitiendo solo con los costos de la mano de obra y de las materias primas, en lo que ya venían fallando. La cultura empresarial adoptó la ID en las Pymes, esta se multiplicó y aumentó su competitividad internacional en el caso canadiense.

2.3 Impactos del Incentivo Tributario en las Regiones

A juicio de los empresarios las fortalezas que el proyecto deja a su región se describen como: Capacidad tecnológica y técnica, conocimiento de la tecnología, disminución de costos de producción, tecnificación de sectores, reducción de la contaminación, entrenamiento técnico, y certificación ISO.

Los proyectos ejecutados y apoyados con el incentivo tributario, estimularon el interés de otras empresas en la región por este tipo de actividades, produciendo un efecto demostrativo. Setenta empresas se interesaron en las regiones en ello. Se encontró inclusive, que los clientes de algunas empresas estaban interesados en el proyecto de innovación y que otras empresas dictan conferencias a otros empresarios locales sobre el tema. Las regiones van ganando en una motivación que se esparce gracias a los proyectos.

2.4 Impactos del Incentivo Tributario en la consolidación del SNI:

Se multiplicaron las relaciones entre los diferentes actores del SNI, es decir, entre las empresas y Colciencias, los CDT's y las Universidades que son los mas citados, y abarcando también la DIAN, el SENA y las incubadoras. Se deduce de los proyectos que la consolidación del SNI pasa por la mayor interacción con Colciencias. La mitad de las empresas interactúan positivamente y con buenas calificaciones con las Universidades. Un 35% de los casos interactúan con los CDTs. La consolidación del SNI pasa por un núcleo Empresas – Colciencias – CDT's – Universidades.

Es evidente que el mejoramiento de la interacción tiende a crear nexos mas permanentes en el Sistema. Las empresas calificaron como muy positivo el grado de satisfacción en la relación.

3 Experiencia internacional

Para Colombia es útil en las actuales circunstancias aprender de la evaluación de sus propios impactos, pero también de la experiencia internacional, a fin de entender mejor los efectos resultantes de la aplicación de las políticas.

Varios efectos son importantes, especialmente en países de la OECD, de la aplicación de incentivos tributarios para la innovación tecnológica:

Se consideran como un elemento del sistema financiero para la I&D en cada país; ayudan a descubrir y a estimular un amplio espectro de actividades innovadoras en las empresas; generan beneficios a los contribuyentes (inversionistas) y a las firmas individuales (innovadoras), ofreciendo una clara relación gana – gana; actúan como un motor de las economías emergentes e industrializadas; previenen la migración de personal calificado que hoy se da con relativa facilidad entre países. Interesa entender en Colombia que la promoción de la actividad empresarial innovadora es un medio para retener el personal calificado local.

Varios países de la OECD le han asignado especial importancia a la financiación de la innovación por medio de incentivos tributarios: se destacan Canadá, Australia y Holanda, cuyos aportes a la industria constituyen el 46.9%, el 38.9% y el 25% respectivamente de toda la inversión pública en ID en dichos países.

El programa de incentivos en Canadá ha promovido interesantes efectos de desarrollo empresarial: inducción del sector empresarial privado a invertir mucho más en I&D; extensión notable de su uso en las empresas; comprensión de muchas Pymes de la importancia de realizar I&D y de recibir un estímulo económico por ello. Gracias a la I&D dieron mayor valor agregado a sus productos y servicios.

De las evaluaciones hechas sobre la primera etapa de la aplicación de este incentivo en **Australia**, puede decirse que produjo efectos análogos en materia de desarrollo empresarial: incremento significativo de la actividad innovadora en las empresas y mejor capacidad para penetrar mercados y lograr más altas rentabilidades y crecimiento; elevación del perfil y de la importancia de la I&D y de la innovación en las empresas que usaron el incentivo y conversión del uso del incentivo en una importante estrategia para mejorar el desempeño individual de las firmas.

Recomendaciones

Los impactos expuestos en las páginas anteriores permiten elaborar dos escenarios de Política:

Escenario 1: Continuar aplicando el incentivo como herramienta práctica de la Política de Innovación del país.

El Ministerio de Hacienda sacrifica determinados recursos al aplicar el mecanismo tributario en el presente para la realización de proyectos de innovación, pero los diversos indicadores estimados con datos de las empresas, señalan que en plazos relativamente cortos puede no solo recuperarlos sino aumentar el recaudo en virtud de las ventas mayores de las empresas.

El desarrollo mayor de las empresas como resultado de los proyectos crea mejores condiciones para la tributación futura. Pese a la reciente terminación de los proyectos analizados, incluso de unos pocos que están en fase de finalización, se detectaron tendencias positivas de crecimiento con base en la información suministrada por las empresas. En varios casos las empresas prospectaron el crecimiento, por ejemplo, de sus ventas con base en el proyecto de innovación.

El incentivo al desarrollo de proyectos de innovación generó resultados en materia de innovación de productos, procesos y servicios, pero también efectos interesantes en la competitividad y la productividad, convirtiéndose de hecho en uno de los pocos instrumentos prácticos de las políticas públicas en estos campos, de suma utilidad para acometer la reactivación y hasta la reconversión misma de las empresas.

La aplicación de incentivos a proyectos de innovación como los analizados en la muestra, le viene sirviendo al Estado para implementar las políticas de desarrollo industrial,

tecnológico y de competitividad contenida en las prioridades del Plan Nacional de Desarrollo y cubre de modo especial a las Pymes.

El estudio de la situación colombiana, permitió mostrar efectos análogos a los encontrados en la experiencia internacional, de manera especial en Canadá y Australia, aunque todavía en escala reducida. Colombia puede aprovechar estas experiencias como un referente que le da mayor validez al mantenimiento del incentivo.

Ya que en este momento el Estado se encuentra en difícil situación para asignar recursos directos, sería preferible mantener una forma de financiación que participa hoy en la inversión a través de la deducción, esperando obtener la recuperación de lo invertido y la multiplicación de los beneficios en un plazo relativamente corto.

Escenario 2: Mantener el incentivo, pero disminuyéndolo, según aparece planteado en la nueva propuesta de reforma tributaria del Gobierno.

Si a las reducciones presupuestales en curso del Gobierno en Ciencia y Tecnología, se le suma la eventual reducción del incentivo hasta hacerlo inocuo - como parece que sucedería al pasar del 125% al 100% - el Gobierno quedaría con muy pocos instrumentos operativos para promover la política de innovación tecnológica. La creación y articulación de un Sistema Nacional de Innovación Tecnológica, correría el riesgo de ver erosionadas importantes realizaciones que han caracterizado la Política de Innovación de Colombia .

El debilitamiento de las líneas financieras para innovación a través de Colciencias y la pérdida del incentivo fiscal, actuarían como una sinergia negativa y causarían un retroceso previsible en la capacidad de inducir el cambio técnico y la innovación tecnológica, limitando el papel de Colciencias y del Gobierno a dar consejos de buena voluntad en la materia, lo cual sería volver muchos años atrás.

Reducir el incentivo o eliminarlo, significaría a la luz de los anteriores resultados, perder una alternativa de financiamiento a las empresas que lo están incorporando y aprovechando con creces. Equivaldría a perder la oportunidad de compartir las responsabilidades de inversión en Ciencia y Tecnología con las empresas y a perder opciones interesantes de empleo, sustitución de importaciones, generación de nuevas inversiones, posibilidades de acometer exportaciones que se originan en el mayor dominio de la tecnología, en una palabra, sería renunciar a procesos de dinamización económica vitales para la sociedad colombiana en su inserción en los mercados globalizados.

Lo más irónico de la situación radicaría en el hecho de ver reducido un incentivo benéfico y viable económicamente, incluso en el corto plazo para el mismo Estado como recaudador de impuestos, justamente cuando apenas comenzaban a generarse impactos positivos y de todo orden ya registrados y comentados en las páginas anteriores.

Las principales implicaciones del análisis efectuado desde la óptica de los dos escenarios anteriores permiten sustentar las siguientes recomendaciones que se desprenden del Escenario 1:

- Es necesario mantener la existencia del incentivo analizado, de manera especial para proyectos de innovación tecnológica, en presencia de la actual y fuerte

reducción presupuestal, a fin de preservar por lo menos una forma visible de estímulo público a la realización de proyectos de innovación.

- Es preciso darle alta prioridad pública a la consolidación del compromiso empresarial con la inversión en I&D y la innovación.
- Es vital hoy en día compensar el debilitamiento de las líneas financieras para Ciencia y Tecnología ocasionadas por la crisis fiscal mediante formas de financiamiento público como las derivadas de la aplicación del incentivo tributario.
- La validez demostrada por algunas experiencias internacionales hace necesario para Colombia actuar con gran persistencia, única forma que han tenido los países mencionados para cosechar los beneficios del incentivo fiscal y para lograr una amplia difusión de la innovación tecnológica en el sector empresarial .
- Es de extrema importancia estratégica para el país continuar el fomento de las innovaciones y del desarrollo tecnológico como una de las mejores formas para lograr la competitividad.

Introducción

El presente es el Informe Final del estudio denominado "Análisis de Impacto de los Proyectos del Sistema Nacional de Innovación". Parte de un convenio más amplio suscrito entre Colciencias y Tecnos catalogado bajo el número 030-98

La "Orientación General" del estudio acordada por las partes se presenta en gracia de la delimitación de objetivos que establece y que a su vez han guiado literalmente los esfuerzos de Tecnos.

"El propósito general es adelantar un análisis de impacto sobre la competitividad empresarial y el aprendizaje organizacional y regional de los actores del Sistema Nacional de Innovación, especialmente las empresas, centros tecnológicos y universidades, mediante una evaluación ex post de programas y proyectos financiados por COLCIENCIAS, con la finalidad de medir la efectividad de las inversiones en desarrollo tecnológico y hacer recomendaciones de política sobre la orientación de los instrumentos actuales de fomento a la innovación y la propuesta de nuevos incentivos. Se espera que haya realimentación de resultados a los actores del Sistema Nacional de Innovación".

El cuerpo central del presente informe apunta especialmente al análisis del impacto de los proyectos financiados por las líneas de Colciencias entre 1995-2000 y de los que solicitaron se les calificara como actividad científico-tecnológica para aplicar al incentivo tributario que la Ley¹ establece.

El informe está dividido en secciones cada una intenta presentar un resultado obtenido durante el tiempo de ejecución del estudio. Así las **Secciones 1 y 2** muestran los *Resúmenes Ejecutivos* que fueron realizados para presentaciones a la discusión sobre incentivos tributarios a los Consejos de los Programas de Innovación y Desarrollo Empresarial.

¹ Las Leyes 29/90 y el Estatuto Tributario en sus artículos 125 - 1, 125 - 2, 125 - 3 y 126 - 3, establecen la deducción de inversiones y donaciones, hechas por las personas jurídicas contribuyentes del impuesto sobre la renta, con destino a proyectos de investigación o de desarrollo de actividades calificadas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología como de carácter científico o tecnológico.

El Decreto 2076 de 1992, reglamentario del artículo 125 del Estatuto Tributario, define qué se entiende por programa de investigación, proyecto de investigación e inversión en investigaciones en Ciencia y Tecnología. Dichas definiciones sirven de parámetro al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología para emitir la calificación sobre los proyectos.

La **Sección 3** constituye esta *Introducción* y el *índice general* del estudio

La **Sección 4** presenta una síntesis el *Modelo de Análisis* que el grupo consultor elaboró a fin de dar coherencia al estudio e incorporar sus propios conceptos y los de la literatura y experiencia nacional e internacional consultada.

Mas adelante en la **Sección 5**, se explica la *metodología, el alcance y las limitaciones* del estudio

La *caracterización de los proyectos de innovación y desarrollo tecnológico* financiados por Colciencias entre 1995-2000, constituye el contenido de la **Sección 6** y de las **Subsecciones 6A y 6B.**

Los proyectos que solicitaron calificación para aplicar al *incentivo tributario* están caracterizados en la **Sección 7** y la **Subsección 7A**

La **Sección 8** presenta el *análisis de los impactos de los proyectos financiados* por Colciencias en el período estudiado, e incorpora cuadros y gráficos demostrativos de la evidencia empírica recopilada en las encuestas y entrevistas que se realizaron y sostuvieron con los responsables de los proyectos en las organizaciones seleccionadas como muestra.

De la misma manera la **Sección 9**, presenta el análisis de los *impactos* pero esta vez para los *proyectos que aplicaron al incentivo tributario*. Involucra también cuadros y gráficos con la evidencia empírica recopilada.

La **Sección 10** está dedicada al análisis de *casos de proyectos* que se encontraron en un momento del estudio en dificultades financieras. Se trata de extraer enseñanzas de experiencias que fueron consideradas en su momento como no exitosas.

Las *conclusiones y recomendaciones* del equipo consultor se encuentran recopiladas en la **Sección 11**.

Una **Sección 12** final recoge la *bibliografía* examinada y recomendada en consulta para quien desee profundizar sobre los conceptos, contenidos y resultados de este estudio.

El documento integra también los resultados que se han colocado en la **Sección de Anexos**. Allí se puede revisar el *instrumento* utilizado para el estudio y el *instructivo* que se diseñó para su diligenciamiento.

Existe otra información disponible que no aparece en el informe y está relacionada con las bases de datos y los resultados del procesamiento de los datos cuantitativos, además de los resúmenes de la revisión bibliográfica y de experiencias, y los casos de proyectos en dificultades.

Modelo de análisis de los impactos de los proyectos de innovación y desarrollo tecnológico.

La evaluación de los impactos atribuibles a los proyectos de innovación y desarrollo tecnológico implica la propuesta de un modelo que recoja los referentes existentes en otras experiencias en el mundo.

Son diversas las experiencias¹ de varios autores en un grupo de países que han tratado de medir los impactos y han propuesto métodos e indicadores así como formas de procesamiento de la información obtenida. Dichas experiencias abarcan tanto mediciones cualitativas o cuantitativas o mixtas sobre proyectos realizados por centros de desarrollo tecnológico y universidades como proyectos realizados por empresas.

En lo que hace referencia a este trabajo, aquí se integra y adapta un modelo a partir de las ideas expuestas por Geizler (1994)² y Gabolde (1998)³, utilizando una metáfora de esferas concéntricas que abarcan cada una un ámbito de impactos e indicadores, desde los propios resultados del proyecto en estudio, hasta los impactos que este puede ocasionar en la esfera mas externa, que contiene indicadores a nivel macro o país. El alcance pretende limitarse a proyectos desarrollados por empresas, aunque en el marco de la experiencia colombiana una porción de estos proyectos se han desarrollado conjuntamente entre la universidad y la empresa.

De otro lado y a los propósitos de describir una relación entre costos y beneficios sin pretender realizar un análisis costo/beneficio por las causas que se explican en otro lugar, se integran al modelo los insumos (inputs) suministrados al proyecto, los procesos que el proyecto ha llevado a cabo y los resultados tangibles (outputs) obtenidos. Estos últimos

¹ Ver Anexo sobre revisión bibliográfica y bibliografía.

² Geisler Eliezer (1994), Key output indicators in performance evaluation of research and development organizations, *Technological forecasting and social change*, 47, Elsevier Science Inc., p. 189-203.

³ Gabolde Jean, (1998) New challenges for indicators in science and technology policy-making: a European view, *Research Evaluation*, volume 7, number 2, August 1998, pages 99-104, Bechh Tree Publishing, Surrey, England.

representan los indicadores mas tradicionales ⁴con los que se ha intentado medir el efecto de los proyectos de investigación, de innovación o de desarrollo tecnológico en las experiencias mas comunes.

Un análisis de los métodos para medir los beneficios económicos de la investigación y el desarrollo (I+D), se llevó a cabo por Willians y Rank (1998), quienes concluyen que hasta 1993, el método mas común utilizado en Canadá y en otros países (incluyendo a Australia) desde los 80's, fue la documentación de los impactos que resultan del uso de los resultados de investigación entre una selección de proyectos y el intento de cuantificar estos impactos utilizando técnicas del análisis costo-beneficio⁵.

Los estudios mas recientes⁶ que tratan de definir metodologías para la medición de impactos socio-económicos de las actividades de investigación y desarrollo (I+D), provienen de 1996 en Canadá. En ese país, el National Research Council of Canada (NRC) llevó a cabo un estudio para desarrollar y aplicar metodologías para medir los impactos económicos de la I+D, encontrando, que se había incrementado el reconocimiento de la importancia de los impactos indirectos de la I+D. Se entienden por "impactos directos" de las actividades de I+D aquellos que se derivan del uso de los resultados de la investigación por ejemplo: hallazgos de investigación utilizados en el desarrollo de un nuevo producto, hallazgos de investigación utilizados en el desarrollo de un proceso de producción menos costoso, y por "impactos indirectos" a todos los otros impactos que resultan de conducir la I+D, por ejemplo: nuevo conocimiento adquirido por los investigadores y el consiguiente consejo técnico que esos investigadores suministran basados en el conocimiento así adquirido que lleva a beneficios económicos, o los investigadores entrenados como parte de las actividades de I+D y su contribución posterior a las actividades de innovación

Los autores mencionados⁶ proponen dos tipos principales de impactos indirectos: los "impactos en las competencias" que resultan del uso de conocimiento y la "expertise" que se desarrollan al llevar a cabo actividades de I+D e "impactos sobre el sistema de

⁴ Patentes, publicaciones, citas, capacitación etc

⁵ Willians Douglas and Rank Dennis, (1998) Measuring the economic benefits of research and development: the current state of art, Research Evaluation, volume 7, number 1, pages 17-30, Beech Tree Publishing, Surrey, England.

⁶ Willians Douglas and Rank Dennis, (1998) , op. cit., p 20.

innovación", entrenamiento de estudiantes graduados, mejora de infraestructuras de equipo e instalaciones, fortalecimiento de relaciones entre las diferentes instituciones que conforman el sistema de innovación. La conclusión general del estudio de 1996 denota que la medición de impactos de la I+D debe basarse en los siguientes dos principios clave: Los impactos económicos deben medirse sobre la base de estudios de caso en una aproximación de "abajo-arriba"; y los impactos directos e indirectos deben considerarse y ser medidos de manera separada.

Se propone entonces en el modelo que los resultados de un proyecto de innovación y desarrollo tecnológico llevado a cabo por una empresa deberían afectar si así es planeado desde el principio, todas o algunas de las siguientes esferas o ámbitos:

- ❑ Esfera de aprendizajes
- ❑ Esfera de productividad y competitividad de la empresa
- ❑ Esfera de actores participantes, incluyendo los usuarios
- ❑ Esfera de red o sistema de innovación cercano
- ❑ Esfera del subsector o cluster
- ❑ Esfera de la región o ciudad
- ❑ Esfera de país

Esta presentación de los posibles impactos de un proyecto, están en la dirección elaborada por Gabolde (1998) de una necesaria evolución que debe darse en los indicadores de Ciencia y Tecnología al incorporar al análisis una visión no lineal de los procesos de innovación y la perspectiva de integración del sistema de ciencia y tecnología. Propende el autor por una familia de indicadores de tipo sistémico, que abarquen diferentes ámbitos como los insumos de C+T, los resultados de C+T, el desempeño socioeconómico, impactos regionales, nacionales y europeos, aspectos macro, meso y micro e indicadores en ciencia, tecnología e industria. El reto mas

importante para el autor está en construir, porque según su propia evaluación de los indicadores disponibles para los formuladores de política, muchos están por elaborar ⁷ y los que se encuentran en uso presentan una brecha con las necesidades de quienes hacen la política.

El problema subyace alrededor de dos preguntas que se están formulando los policy-makers en los países desarrollados (OECD) y por ende en los países en vías de desarrollo: Cuál es el impacto socio-económico y cuál es el valor del dinero? Cuáles en consecuencia, son las mejoras que deben darse a los mecanismos y actividades que se realizan actualmente en C+T a fin de que éstas puedan resolver los verdaderos retos de la sociedad como la competitividad, el desempleo, el medio ambiente, la calidad de vida?

La medición cualitativa, cuantitativa o mixta de los impactos a través de indicadores que están por investigar y desarrollar, juega un papel importante al permitir a quienes elaboran la política de C+T para un país, establecer prioridades y tomar decisiones sobre las bases de un mejor conocimiento de la situación y de la ruta por la cual la política de C+T y los programas y proyectos que se derivan de ella, puede lograr un impacto en los objetivos socio-económicos.

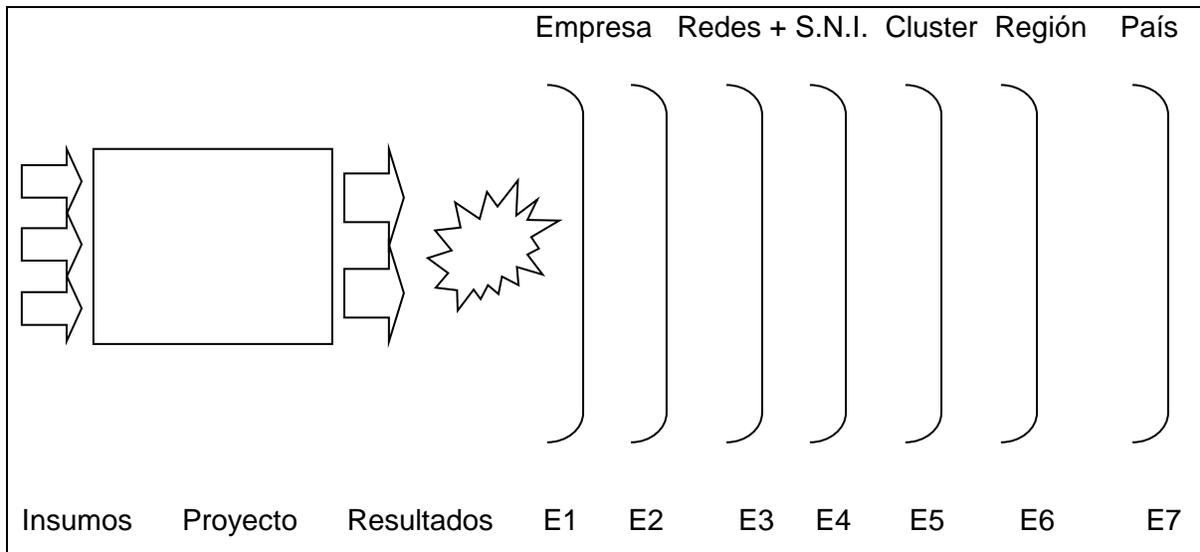
El modelo desarrollado que sirve de marco para este estudio, enfoca entonces el entorno del proyecto (de innovación y desarrollo tecnológico o de ciencia), al que se pueden analizar sus principales relaciones entre **insumos** suministrados al mismo (recursos económicos, para contratación de personal, mejora de infraestructuras, suministro de materiales, información, contactos y relaciones etc), los **procesos** que se realizan en el proyecto para su ejecución (planeación, gerencia del proyecto, manejo de los conflictos, control de actividades, logro de resultados intermedios etc) y los **resultados** que típicamente logra (conocimiento nuevo en la forma de métodos, proto-teorías o teorías, caracterizaciones, análisis, productos-bienes, productos-servicios, patentes, transferencia de conocimientos, publicaciones técnicas o científicas etc).

A partir de este enfoque se propone que el proyecto, por su propia dinámica o por el logro de los resultados descritos, impacta distintas esferas de acuerdo con lo planeado, con el

⁷ Gabolde Jean, op. cit., p 100.

grado de especificidad de sus objetivos o con la novedad y velocidad de difusión de los hallazgos, aunque esta última depende de las resistencias propias a la difusión.

Cuando los impactos buscados no se hayan planeado, se habla de un “efecto de campo” del proyecto al impactar o hacer sentir sus efectos en las distintas esferas con distinto grado de intensidad en cada una de ellas.



En la primera esfera de impacto se tienen los **aprendizajes** propios de la empresa o grupo de investigación. Entendidos como los impactos del proyecto sobre la construcción de capacidades internas (capacidades para el diseño, para la incorporación de conocimiento, de diseñar modificaciones y mejoras a los procesos, para la gerencia de los proyectos, mejoramientos de infraestructura y plataformas tecnológicas o de conocimiento base de nuevos desarrollos, relaciones internas para trabajo en grupo, relaciones entre niveles de la organización para la creatividad etc).

En la segunda esfera propuesta se tienen los impactos sobre la **productividad** y la **competitividad** de la organización. Pertenecen a esta esfera los logros en mejora de los sistemas de gestión interna, en ahorros de desperdicios, en mejoras de tiempo de lanzamiento al mercado, y en general de las relaciones entre los resultados en ventas y los factores de producción tradicionales. También pertenecen a esta esfera los impactos del proyecto sobre la competitividad como el grado de diferenciación alcanzado por el producto, la participación del mismo en mercados locales o internacionales, la variación en las exportaciones de la firma que logra el producto etc..

En la tercera esfera, el proyecto impacta a otros **actores de la red cercana** en la que se apoyó para su desarrollo, el financiador, la universidad o centro de desarrollo tecnológico, los usuarios. Especialmente el usuario se relaciona con los beneficios percibidos por el mismo sean de tipo económico o sico-social u otro tipo. La universidad o centro puede mejorar la participación de estudiantes y profesores, la infraestructura de laboratorios, la formación de investigadores, la publicación de artículos especializados, las relaciones con la industria etc. El financiador pone a prueba sus instrumentos, mejora relaciones, entiende mejor el problema del financiado y su red, documenta el proceso de innovación para mejorar su oferta.

A partir de la esfera siguiente los proyectos individuales, se hipotetiza, pueden ver restringido su poder de impactar a menos que se trate de verdaderos programas o de proyectos de cierta envergadura. Por ejemplo la mejora de una semilla que ha sido introducida con éxito en el mercado y en los cultivos, puede impactar a todo un subsector agrícola, una región o el país mismo en términos de balanza comercial.

Los impactos en la cuarta esfera pueden buscarse **sobre la red de empresas** que conforman una agrupación industrial o cluster. Los proyectos o programas pueden apoyar el establecimiento de las redes de apoyo mutuo y la evolución gradual de la agrupación a partir de la ejecución de acciones compartidas como la co-información, la co-comercialización, la co-producción, la co-compra, el co-diseño, etc. Un resultado importante a observar es el establecimiento de alianzas o acuerdos como expresión de la conformación inicial de estas redes.

Mas allá, en la quinta esfera de los **impactos para una región**, comienzan a aparecer indicadores mas familiares como la generación de empleo calificado y no calificado, la utilización de materias primas de la región, la reducción del uso de materias primas contaminantes o de desechos contaminantes, la emulación que otras organizaciones hacen de la experiencia de la empresa o entidad que realiza el proyecto interesándose por integrarse a la red de actores que apoyan, la creación de fortalezas o capacidades nuevas en la región. También pueden darse impactos de tipo económico en el sentido de mejorar la balanza comercial de la región con relación a otras, el producto interno bruto regional, el valor agregado regional.

Finalmente en la sexta esfera de los **impactos en el país**, se trata de identificar y medir los impactos de un proyecto o un programa sobre la economía. Se parte de la noción que la ejecución de un proyecto genera un conjunto de perturbaciones en la economía en la que está insertado y que esas perturbaciones se propagan en la economía y modifican la producción, el comercio exterior, la distribución de ingresos entre otros. Se pueden analizar tres esquemas básicos, según Chervel y Le Gall⁸ los impactos generados por el aumento de la demanda de un consumo intermedio, la distribución de un nuevo valor agregado y la utilización de un nuevo valor agregado. El valor agregado económico que se crea es distribuido en la forma de salarios, aportes sociales, aranceles, impuestos, intereses, gastos de seguros y utilidades de explotación entre diversos agentes.

La aplicación de este modelo a la situación en estudio o al análisis de los impactos producidos por los proyectos de innovación y desarrollo tecnológico financiados en parte por un ente de gobierno y en parte por el propio empresario, implica: Escoger indicadores para cada esfera. En este caso luego de la revisión de la bibliografía y experiencias internacionales y de la discusión con Colciencias, se eligieron unos indicadores para cada esfera que se comentan en la metodología, el instrumento y el instructivo elaborados para este estudio.

El modelo de análisis permite manejar indicadores tanto cuantitativos como cualitativos, y la elaboración de índices (relaciones) por esfera o entre las esferas incluyendo índices o indicadores compuestos. El alcance de este estudio no entra a profundizar sobre las anteriores posibilidades.

⁸ Chervel Marc , Le Gall Michel, Manuel d'évaluation économique des projects. La méthode des effects., Ministère de la Coopération et du Développement. Paris, France, 1989.

Metodología

Este estudio de los impactos de la financiación de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico llevado a cabo por Colciencias durante los años 1995 a 2000 a través tanto de líneas de crédito y cofinanciación como de la calificación de proyectos presentados por las empresas para aplicar al incentivo fiscal, se basó principalmente en un sondeo (survey) o encuesta realizada a los proyectos que fueron seleccionados según criterios presentados mas adelante, encuesta que se apoyó o complementó con entrevistas a profundidad, e información de los proyectos existente en los archivos de Colciencias (análisis de casos).

Dado el número de proyectos seleccionados (195), y la naturaleza heterogénea de los mismos, el corto período de tiempo desde la terminación de la gran mayoría de proyectos (1 o 2 años) que respondieron o fueron entrevistados (85) y la baja probabilidad de obtención de información contable en una serie de tiempo útil, no se realizó un análisis costo-beneficio, pero se identificaron proyectos que pueden estudiarse en el futuro utilizando esta metodología. En su lugar se intentó cuantificar los impactos para las variables o indicadores que así lo permitían utilizando el método de evaluación de efectos de los proyectos sobre el valor agregado, procesando o estimando información sobre indicadores como salarios, sustitución de importaciones, excedentes brutos de explotación, impuestos, etc.

Debe comentarse aquí que los métodos mencionados: Encuesta (survey), estudio de caso y análisis costo-beneficio presentan ventajas y desventajas frente a su aplicabilidad en este tipo de estudios evaluativos de los impactos de los proyectos de innovación.

El **método de costo-beneficio** tiene como ventajas: Suministrar unos estimados de beneficios potenciales razonables y defendibles, y utilizar un esquema estructurado para la evaluación de los proyectos que garantiza la respuesta a preguntas concretas cuantificables; como desventajas el método en mención consume mucho tiempo y trabajo para su realización, los resultados dependen críticamente de los supuestos que pueden ser muy inciertos, requiere que los proyectos (las empresas y organizaciones) posean una

buena base de información sobre sus costos tanto de desarrollo como de implementación y que puedan estimarse con razonable precisión los costos y beneficios del usuario final al utilizar el desarrollo (bien o servicio). Finalmente dado el tiempo y costo requeridos para realizar un análisis costo-beneficio, este método solo puede ser utilizado para un número limitado de proyectos¹.

De otra parte el **método de encuesta** soluciona el problema del pequeño número de casos y hace posible desarrollar índices cuantitativos, presenta como desventajas, que la estructuración de la encuesta y el análisis de los resultados pueden ser complejos y consumen tiempo y puede requerir de entrevistas de seguimiento a fin de confirmar y entender las respuestas.

Finalmente el **método de los casos**, suministra buenas ilustraciones de la relación entre I+D y sus impactos, es muy bueno para documentar porqué ocurren los impactos y el papel de varios participantes, sus desventajas están relacionadas con la imposibilidad general de sumar los resultados de los impactos de un grupo de proyectos para obtener el impacto general y que los resultados no se pueden extrapolarse a otros proyectos.

A continuación se describen las vías elegidas para cumplir los propósitos previstos en el estudio de impactos. Se cubren acá los principales enfoques y actividades derivadas. El método se aplicó tanto al análisis de los impactos de los proyectos de innovación y desarrollo tecnológico que fueron financiados por recursos del Estado y de los propios empresarios como para el análisis de los impactos de los proyectos ejecutados bajo la modalidad de apoyo público basado en la concesión de incentivos.

Se tratan cinco asuntos concretos que corresponden a actividades realizadas y subresultados obtenidos no necesariamente de manera secuencial: Caracterización de los proyectos; identificación de indicadores; diseño y preparación de instrumentos de observación; selección de la muestra y aplicación de los instrumentos y, finalmente, procesamiento y análisis de la información primaria recolectada.

¹ Para una discusión sobre los métodos existentes y en desarrollo para evaluar los impactos de la I+D, ver, William Douglas, Rank Dennis, Measuring the economic benefits of research and development: the current state of the art. Research Evaluation, Vol 7 N° 1, April 1998, pages 17-30, Beech Tree Publishing, Surrey, England.

1. Caracterización

Inicialmente se ordenaron, completaron y refinaron los datos secundarios existentes en las bases de datos de Colciencias. Frecuentemente fue necesario trasladar datos de los archivos y contratos con las empresas y otras organizaciones a las bases de datos. Se construyó completamente la base de datos de solicitudes procesadas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología para calificar los proyectos elegibles al uso del incentivo tributario. Posteriormente se diseñaron y obtuvieron diversos cuadros sobre los órdenes de magnitud de los proyectos en lo referente a inversiones de acuerdo con tipos de proyectos financiados, regiones, sectores, programas, áreas, montos, evolución de inversiones, tamaños de empresas. Todo ello está presentado y analizado más adelante y en sí mismo ya constituye una manera de discriminar impactos de los proyectos de innovación.

2. Identificación de indicadores

La cobertura y el entendimiento de antecedentes, experiencias y estudios, implicó consultas internacionales a firmas consultoras que han realizado este tipo de estudios en el pasado, por ejemplo el ARA Consulting Group y Mullin Associates de Canadá y Fundación Chile; la lectura de revistas especializadas y otros trabajos de OECD y países latinoamericanos (ver bibliografía). Se presenta un Anexo que sintetiza el "Estado del Arte" sobre conceptos en boga y métodos de medición. En dicho anexo se resumen además recientes esfuerzos colombianos de evaluación.

A través del grupo de la Subdirección de Innovación y Desarrollo Empresarial, fue posible conocer experiencias, necesidades y avances de Colciencias en el campo de las evaluaciones parciales a proyectos o programas. Una de las necesidades identificadas fue justamente la de contar con métodos que facilitaran la agregación, cuantificación y sistematización de los impactos de los proyectos de innovación.

El marco analítico presentado recogió nuevos conceptos: medición de efectos indirectos, de nuevos aprendizajes y competencias logrados, de exploración de nuevos indicadores

relacionados con la formación de sistemas de innovación. En el marco analítico o modelo conceptual adoptado se tuvo en cuenta la importancia de las ideas de Geizler (96) y Gabolde(98). Se ilustra este modelo por medio de una metáfora sobre su estructura, pues visualmente lo integran varias esferas concéntricas, que abarcan cada una un ámbito de impactos e indicadores, desde los propios resultados del proyecto en estudio, hasta los impactos que este puede ocasionar en la esfera mas externa, que contiene indicadores macro o del país.

Además de las esferas vistas, se construyó una serie de posibles indicadores relacionados con cada área y de naturaleza más específica. A manera de ilustración se presenta en el Anexo general un cuadro-resumen de indicadores en uso por varios investigadores y que han sido organizados por el equipo del estudio dentro del modelo de análisis desarrollado.

Conviene recordar también que el modelo se expuso a una "prueba piloto". Mediante entrevistas concebidas alrededor de las esferas citadas en el modelo de análisis, se estudió un grupo de empresas a fin de examinar la gestión y los resultados tecnológicos, económicos y comerciales obtenidos por ciertos proyectos de innovación, los cuales presentaban dificultades de diverso grado.

3. Diseño de Instrumentos de observación y medición

El marco analítico contribuyó al diseño de instrumentos de observación y medición de los impactos: una encuesta ("survey") idéntica para todos los tipos de proyectos estudiados y un modelo de entrevista estructurada de acuerdo con las esferas anotadas arriba.

A partir del examen de indicadores utilizados por otros estudiosos y de la discusión con el grupo de la Subdirección de Innovación y Desarrollo Empresarial en Colciencias, se llegó al grupo de indicadores que se integraron en el instrumento e instructivo que también se desarrolló para recopilar la información y sostener las entrevistas. En los Anexos que acompañan este Informe Final, se adjuntan las respectivas definiciones puntuales de los indicadores y procedimientos de la encuesta.

El instrumento de observación y medición se adaptó a la forma de un "reporte", más que de una encuesta tradicional. La información requerida - cabe reconocerlo - es de naturaleza altamente privada y ello de cierta forma explica las relativas "resistencias" observadas para entregarla. Es justo admitir que su diligenciamiento no es tan simple, pues se requiere el apoyo de los archivos del proyecto, de la empresa misma, de otros profesionales y del área de contabilidad. Es por ello tan valiosa la información conseguida., en buena medida en un acto de reciprocidad con Colciencias por parte de la organizaciones beneficiarias.

La discusión e interacción con el equipo de la Subdirección de Innovación permitió el acuerdo sobre todos y cada uno de los ingredientes finales de la encuesta y sobre su presentación formal.

4. Selección de los proyectos y envío de encuestas.

La determinación de la muestra de aplicación de la encuesta y las recomendaciones de casos a entrevistar, fueron el resultado de la discusión conjunta con Colciencias, lo cual se hizo teniendo en cuenta los diversos tipos de proyectos.

La construcción de la base de datos de solicitudes de incentivo y la depuración de la base de datos de financiación de proyectos, mostró como **universo** que Colciencias ha intervenido entre 1995 y 2000 (diciembre) en la aprobación o calificación de:

Proyectos financiados	283
Solicitudes calificadas para incentivo tributario	266
Total	549

De este universo de proyectos, se seleccionaron 195 proyectos con los siguientes **criterios**:

- Terminados a la fecha de realización del estudio
- Se han ejecutado por una empresa o con la vinculación de empresas.
- Se rechazaron los proyectos que no hubieran iniciado por alguna causa

A estos 195 proyectos se les envió la encuesta y el instructivo por correo y por e-mail². Además se envió una comunicación y la encuesta a los 34 Centros de Desarrollo Tecnológico apoyados por Colciencias a fin de que estos centros identificaran empresas y proyectos que habían impulsado y proceder a incorporarlos en la lista de proyectos seleccionados.

Posteriormente se seleccionaron para entrevistar 50 proyectos, 13 de los cuáles se encontraban en dificultades de pago de sus obligaciones financieras, como objeto de entrevista. Estos últimos proyectos seleccionados pertenecientes al grupo de los 195.

Se recibieron **respuestas** en la encuesta por parte de 55 proyectos financiados y 23 proyectos calificados para incentivo³. Se documentaron las entrevistas de 10 de los 13 proyectos en problemas.

Debe anotarse que las encuestas fueron diligenciadas por personal de alta gerencia en las organizaciones. La naturaleza de las preguntas y el grado de confidencialidad de las respuestas así lo exigió, como se pudo constatar también durante las entrevistas realizadas.

5. Procesamiento y análisis de datos obtenidos.

Se procedió al procesamiento de la información cualitativa y cuantitativa, actividad que se realizó en diferentes etapas siguiendo lineamientos y necesidades de Colciencias que aparecieron durante el desarrollo del estudio.

El procesamiento tuvo en cuenta la disposición por esferas de impacto que había sido elaborada en el modelo de análisis y que se plasmó en el instrumento aplicado.

² En el caso de los proyectos con calificación para el incentivo fiscal, la encuesta se dirigió a las empresas o centros que habían solicitado la calificación y ellas mismas seleccionaron los proyectos que debían diligenciar la encuesta. Esto porque en el caso de incentivos, había empresas y centros con muchos mas de un proyecto.

En primer lugar se obtuvo y analizó la información sobre los 13 proyectos en problemas. Con base en las entrevistas realizadas a los proyectos, todos clasificados en la categoría de financiados, y únicos que presentaban problemas de índole financiera⁴ Los resultados obtenidos se presentaron en un informe preliminar que ha sido mejorado teniendo en cuenta las recomendaciones y la discusión con los funcionarios de la Subdirección y se presenta en el capítulo de resultados en este informe final.

Posteriormente el equipo del estudio, a solicitud de la Subdirección de Innovación y Desarrollo Empresarial, se entregó a la labor de indagar y procesar información sobre los proyectos calificados para hacer uso del incentivo tributario. En desarrollo de esta tarea, se depuró la base de datos, se verificaron algunos datos obtenidos en las encuestas directamente con quienes los suministraron, y se elaboraron distintas versiones de un informe ejecutivo cuyo contenido ampliado incluyendo tablas y gráficos se presenta en el capítulo de resultados en este informe final.

Finalmente, se procesaron y analizaron las encuestas recibidas y entrevistas realizadas relacionadas con los proyectos financiados que incluyen los diversos mecanismos de financiación que Colciencias impulsa. El capítulo de resultados muestra el informe extendido sobre este tipo de proyectos.

Las conclusiones y recomendaciones finales recogen la apreciación del equipo consultor derivada del análisis desarrollado

³ Entre estos dos tipos de proyecto se encuentran los proyectos recomendados por los CDT's como elegibles al estudio. Dado su bajo número, no se consideró necesario hacer un análisis separado, como se describió en los Términos de Referencia del estudio y se prefirió hacer un análisis a los proyectos con dificultades de pago.

⁴ A este respecto vale resaltar aquí que este número de proyectos en problemas, 13, a la fecha de realización del análisis de los mismos (mayo 15 de 2000), frente al número total de proyectos financiados por los diversos mecanismos financieros, 236 en el período estudiado, representa el 5%, lo cual ya habla por sí solo del comportamiento del riesgo financiero asumido por las entidades financiadoras entre las que se incluye a Colciencias. A la fecha de redacción de este informe final, por lo menos el 30% de estos proyectos han solucionado su situación.

Alcance y limitaciones del estudio

El estudio presente, en relación con el análisis de los impactos de la financiación aprobada, tuvo el alcance y las limitaciones que se señalan a continuación:

- Una limitante inherente a este tipo de estudios, es el hecho de que no es fácil evaluar impactos cuando la planificación de los proyectos antes de su inicio no ha previsto objetivos de impacto, ni indicadores de logro⁵, ni sistemas de control de costos para el proyecto, como pasa en la mayoría de los proyectos de los que se obtuvo información. Los proyectos planean obtener sus resultados y se pueden inferir impactos directos sobre la propia organización y sus relaciones, pero los impactos indirectos sobre usuarios, subsector, Sistema Nacional de Innovación -S.N.I.-, región, país, son difíciles de valorar teniendo en cuenta esta limitación.
- Otra limitante inherente, mencionada por varios autores internacionales⁶ es el poco tiempo transcurrido desde que el proyecto ha finalizado. Los impactos, sobre todo los indirectos no han alcanzado aún sus verdaderos valores cuantitativos y cualitativos.
- Se mencionan también en la literatura internacional⁷ los problemas de "atribución". Se puede incurrir en errores al atribuir a un proyecto específico dentro de una organización impactos directos o indirectos que son fruto de factores interrelacionados y no de las actividades y resultados del proyecto. Por tal motivo no puede considerarse el volumen de ventas totales por ejemplo como un indicador de impacto, ya que estas dependen de otros factores. En este estudio, la recolección de datos, tanto a través de la encuesta como de las entrevistas, hizo énfasis sobre el proyecto y

⁵ ARA Consulting Group, NSERC Research Partnership Program Evaluation, Fotocopia, October 1991, Canadá.

⁶ Willians D., Rank D., Measuring the economic benefits of reserarch and development: the current state of the art, Research Evaluation, volume 7, number 1, April 1998, pages 17-30, Beech Tree Publishing, Surrey, England.

⁷ Willians D., et. al., op. cit. page 23.

sus resultados e impactos y no sobre la organización, para tratar de mitigar el riesgo de error por esta limitante.

- Una limitación con relación a las expectativas sobre este estudio para que contestara todas las preguntas que se pueden hacer desde diferentes actores, está relacionada con que no se pensó en ningún momento desde su diseño en que se constituyera en un auditaje financiero o tributario, ni contable, ni tecnológico sobre la gestión de los proyectos, ni sobre las empresas o entidades. Es el análisis de un grupo de impactos a través de indicadores y datos cualitativos y cuantitativos que los resultados de los proyectos ofrecen actualmente al observador. En este sentido tampoco pretende examinar todos los impactos posibles, sino los que se han considerado útiles a los propósitos de demostrar que las inversiones privadas y públicas en investigación, innovación y desarrollo tecnológico (I+D) son benéficas para las empresas y organizaciones que las inician y de recomendar mejoras, ajustes y perspectivas nuevas en los instrumentos de financiación utilizados.
- La base de datos sobre el incentivo tributario era inexistente y ha tenido que construirse a partir de datos fragmentarios de otras dependencias y entrevistas con los responsables de los programas de la Subdirección. Además se intentó actualizar, con éxito parcial, los datos existentes e integrar nuevos datos a la base, a través de notas enviadas a las entidades a las que se ha procesado su solicitud de calificación y de comunicaciones telefónicas con los encargados en las entidades.
- Un gran porcentaje de las aprobaciones de incentivos tributarios ha recaído en empresas de diferente tamaño al juzgar por sus activos y personal ocupado, representando una gran heterogeneidad. Se consideró importante hacer énfasis en el análisis de las empresas privadas y para el efecto se extremaron los esfuerzos para obtener sus respuestas a la encuesta-reporte y para la realización de las entrevistas directas.
- Finalmente, en el caso de solicitudes de calificación para incentivo tributario, el espectro de solicitudes y proyectos analizados abarca el período comprendido entre 1995 y Junio de 2000.

Caracterización de los proyectos de innovación y desarrollo tecnológico financiados por Colciencias entre 1995-2000.

Entre los años 1995-2000, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología a través de Colciencias y de la Subdirección de Innovación y Desarrollo Empresarial, aprobó 283 proyectos por un valor total de \$ 138.829 millones de pesos corrientes. Correspondiendo \$58.664 millones al monto financiado y \$80.165 a la contrapartida aportada por las empresas y demás organizaciones beneficiarias.

Durante este período, el valor total de los proyectos aprobados, desagregados en **montos financiados y contrapartidas** en pesos constantes de 2000, exhibió el comportamiento que se representa en el gráfico 1.

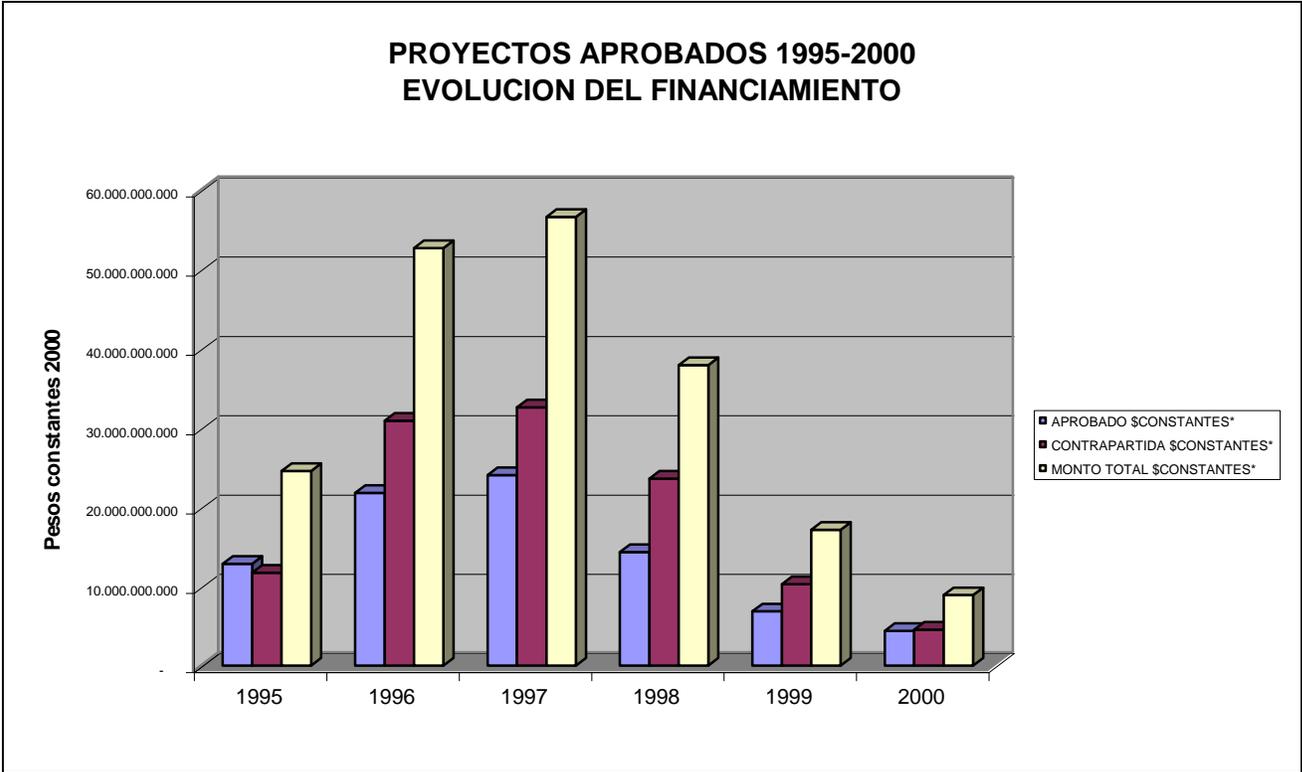


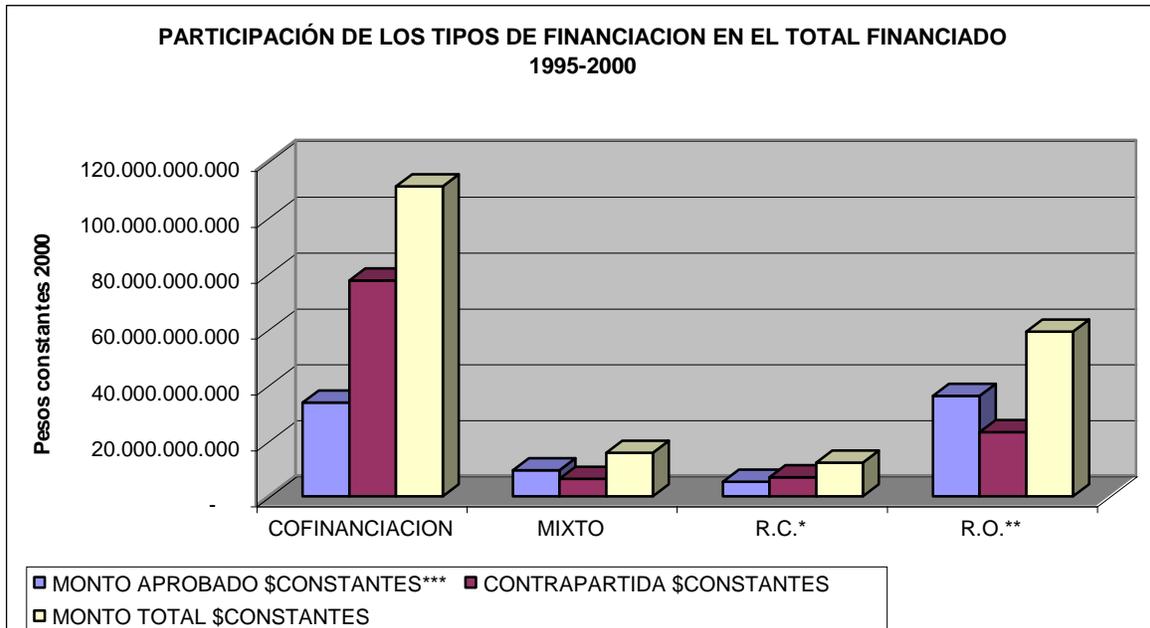
Gráfico 1

Información procesada por TECNOS con base en datos suministrados por COLCIENCIAS Bogotá, Febrero de 2001

Las contrapartidas y el financiamiento aprobado alcanzaron una cota máxima en el periodo 1996-1997, de \$32.000 millones de pesos constantes para la contrapartida, mientras que la financiación aprobada fluctuó entre \$21.000 y \$24.000 millones de pesos constantes en este mismo lapso. El valor total de los proyectos y su número, decayó posteriormente hacia el final del período .

El tipo de financiación aplicado presenta una **distribución por líneas** como aparece en el gráfico siguiente, destacándose la línea de cofinanciación y la de reembolso obligatorio.

Gráfico 2



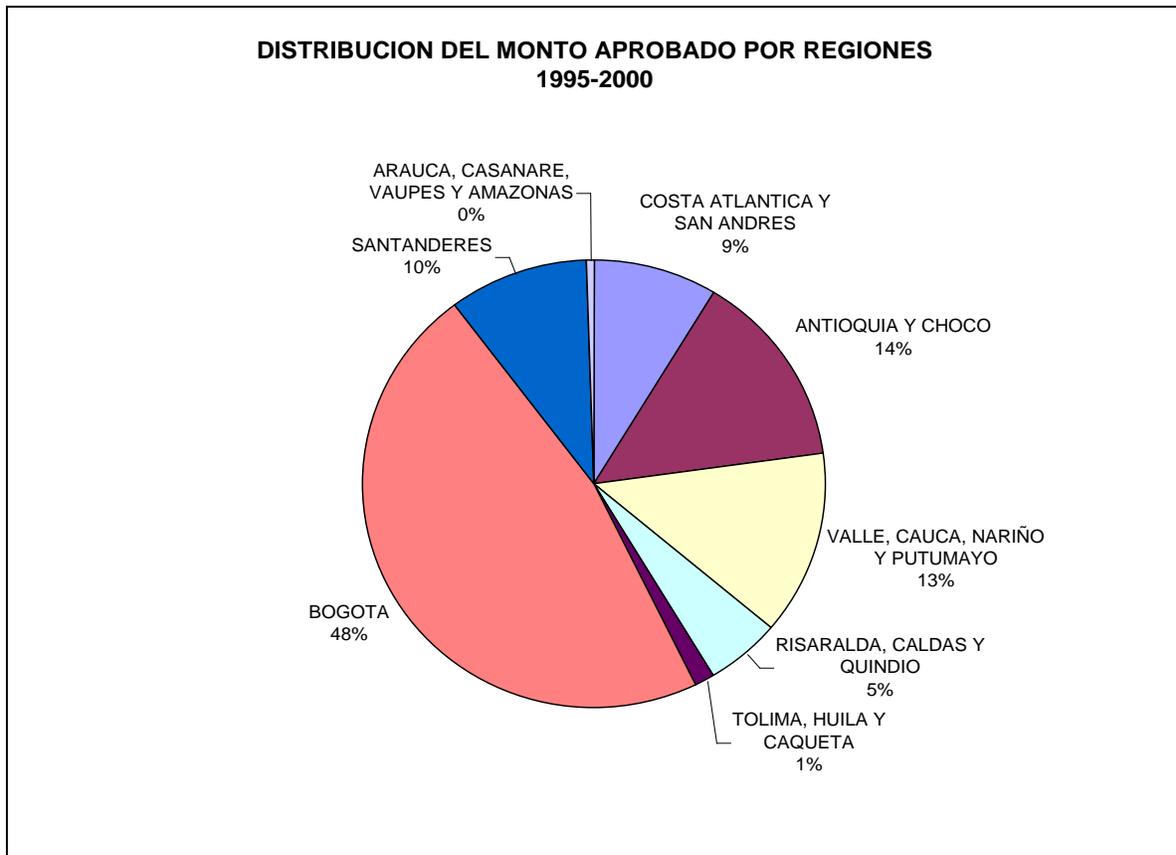
*R.C. : Recuperación contingente

**R.O. : Reembolso Obligatorio

Información procesada por TECNOS con base en datos suministrados por COLCIENCIAS Bogotá, Febrero de 2001

Con relación a las **regiones beneficiadas**, las principales regiones del país han recibido aprobación de financiación, destacándose un mayor porcentaje para la región central y Bogotá, explicable en parte porque la mayoría de las empresas de las otras regiones tienen sede administrativa en esta ciudad.

Gráfico 3

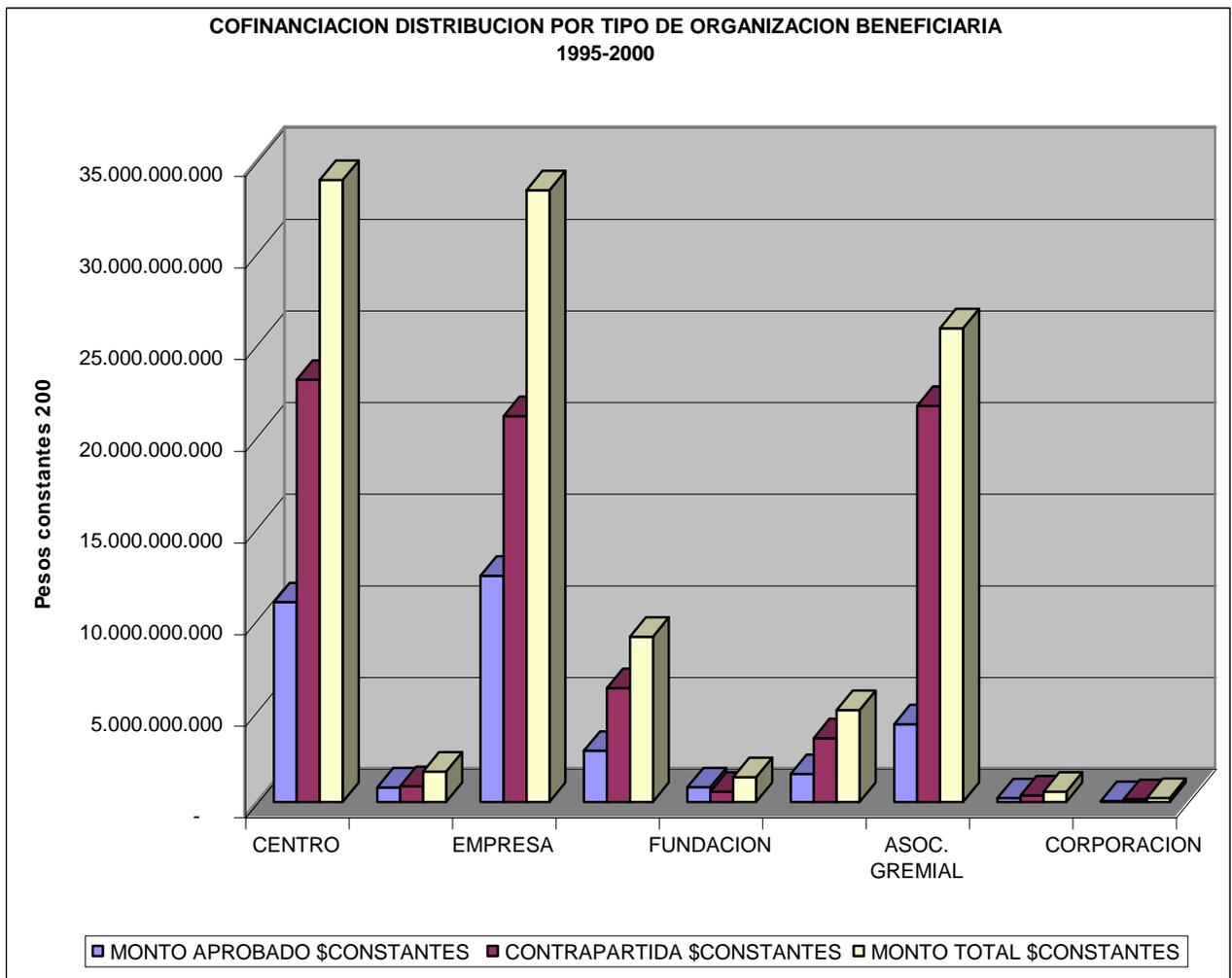


Información procesada por TECNOS con base en datos suministrados por COLCIENCIAS
Bogotá, Febrero de 2001

Tomando como ejemplo los montos de cofinanciación, las **empresas y los CDT's que vinculan empresas** recibieron durante el período estudiado, el mayor porcentaje de aprobaciones de cofinanciación para proyectos que tienen un valor total de \$ 33.383 millones de pesos constantes 2000 para las empresas y \$ 33.937 millones para los CDT's. Las empresas además presentaron y recibieron aprobación para proyectos a

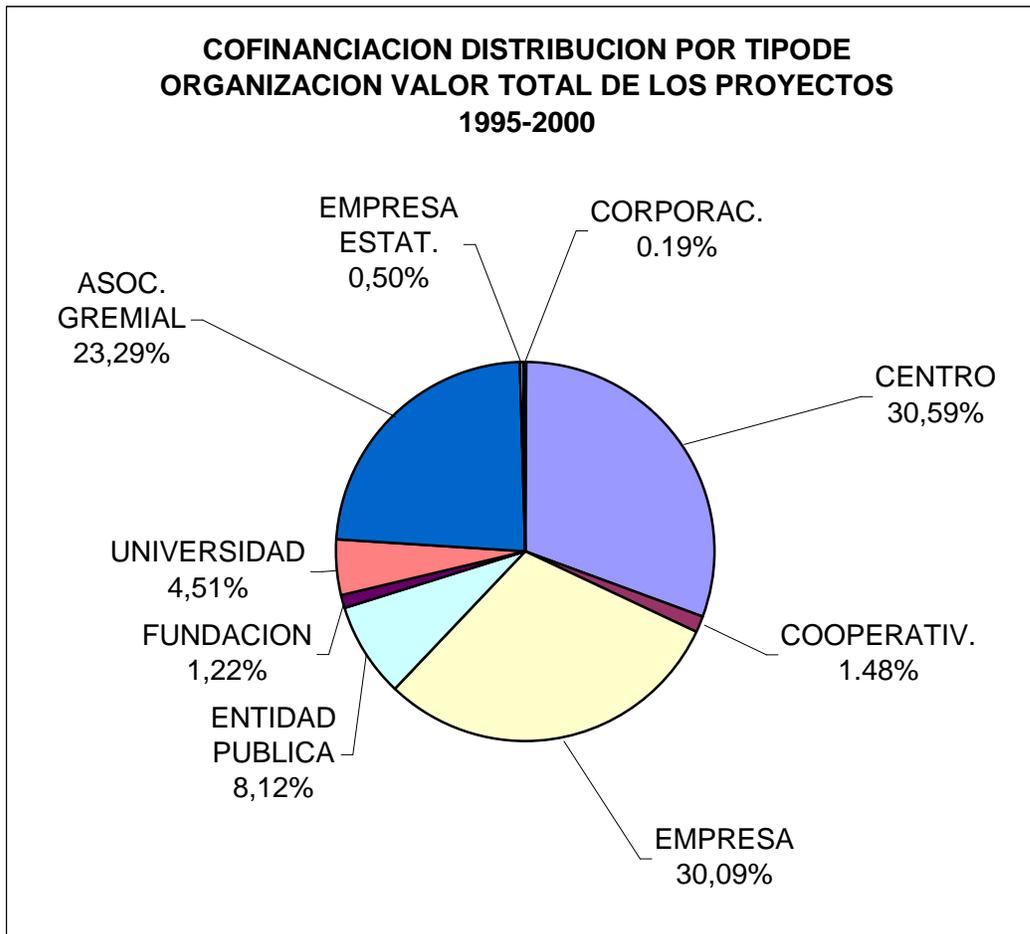
través de asociaciones gremiales por valor total de \$ 25.846 millones. Las empresas aportaron una contrapartida del 63% del valor de sus proyectos mientras que los CDT's, lo hicieron por el 67%. Las empresas recibieron aprobación por cofinanciación de 71 proyectos que representan el 47.6% de los proyectos financiados y el 30% en valor. Los CDT's recibieron aprobación para 26 proyectos o el 17.4% de los proyectos financiados y el 30,6% en valor. A las asociaciones gremiales a su vez se les cofinanciaron 12 proyectos o el 8% del total y el 23.3% en valor.

Gráfico 4



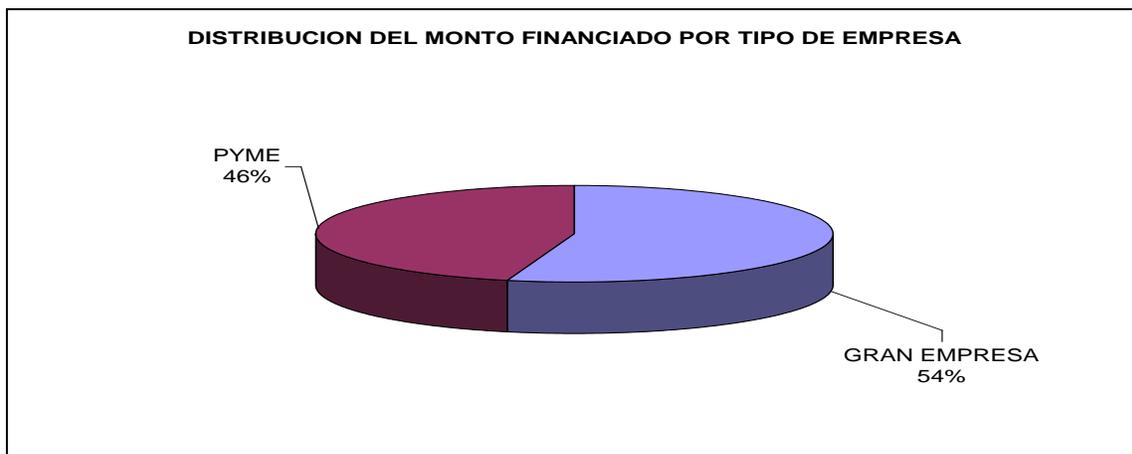
Información procesada por TECNOS con base en datos suministrados por COLCIENCIAS
Bogotá, Febrero de 2001

Gráfico 5



Información procesada por TECNOS con base en datos suministrados por COLCIENCIAS
Bogotá, Febrero de 2001

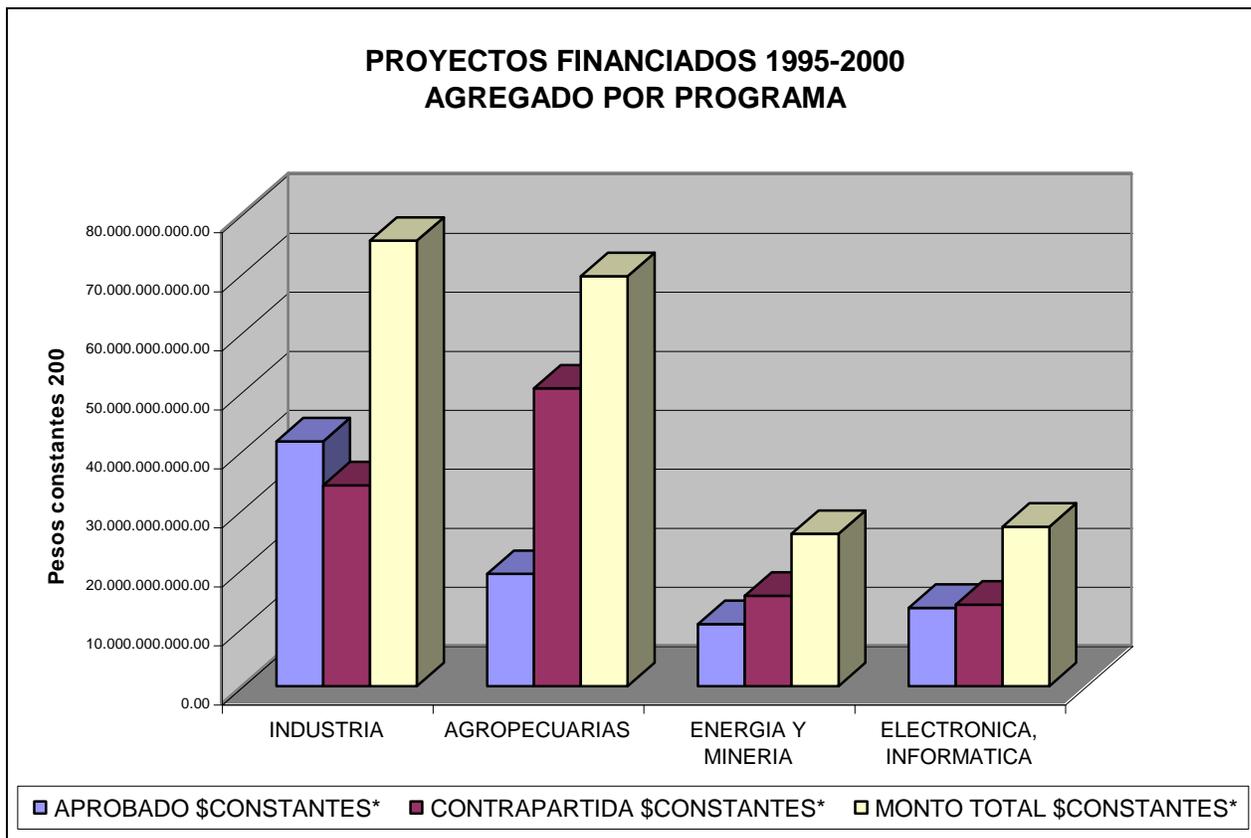
Gráfico 6



Información procesada por TECNOS con base en datos suministrados por COLCIENCIAS
Bogotá, Febrero de 2001

Los **programas** que agrupan sectores o subsectores económicos presentaron una distribución de proyectos financiados como aparece a continuación.

Gráfico 7



*Información procesada por TECNOS con base en datos suministrados por COLCIENCIAS
Bogotá, Febrero de 2001*

El programa de Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad – DTIC- fue el que aprobó proyectos por mayor valor total de los mismos \$ 75.460 millones de pesos constantes 2000, correspondiendo al 38,17% de los proyectos financiados. Dichos proyectos aportaron una contrapartida de cerca del 45% del valor total. El programa de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, financió en el período estudiado, el 35,12 % de los proyectos por valor de \$69.437 millones correspondiendo \$19.000 millones al valor financiado y

\$50.439 a la contrapartida. En este caso la proporción de contrapartida sobre el valor total fue del 72,6%.

La financiación impulsó distintos **tipos de proyecto** según la clasificación que tiene Colciencias.

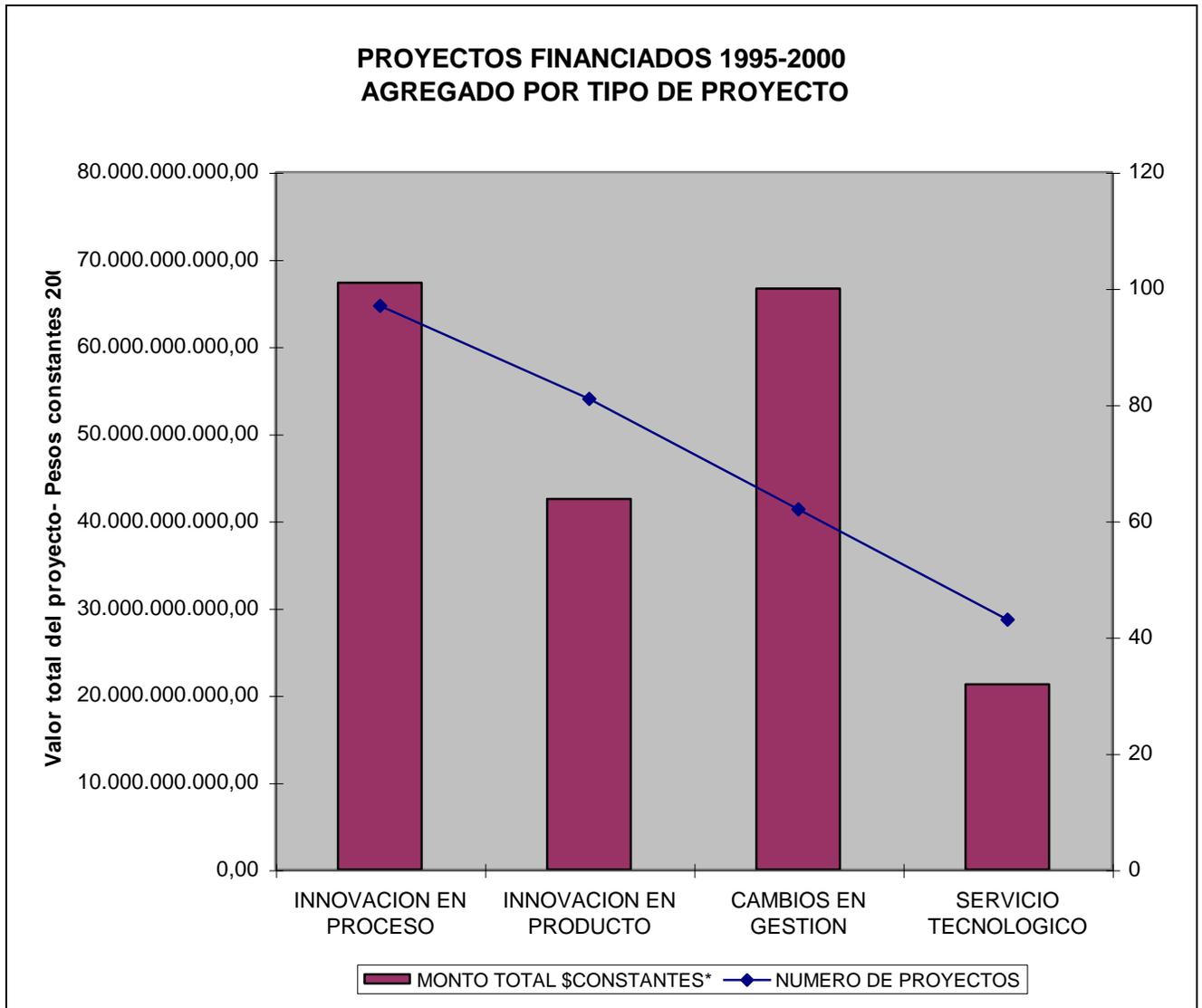


Gráfico 8

Información procesada por TECNOS con base en datos suministrados por COLCIENCIAS
Bogotá, Febrero de 2001

El 34,28% del número de proyectos financiados correspondió a proyectos de innovación en proceso , el 28.62% de los proyectos fue de innovación en producto. Los servicios tecnológicos y los cambios en la gestión del negocio representaron en conjunto el 37% del número de proyectos financiados.

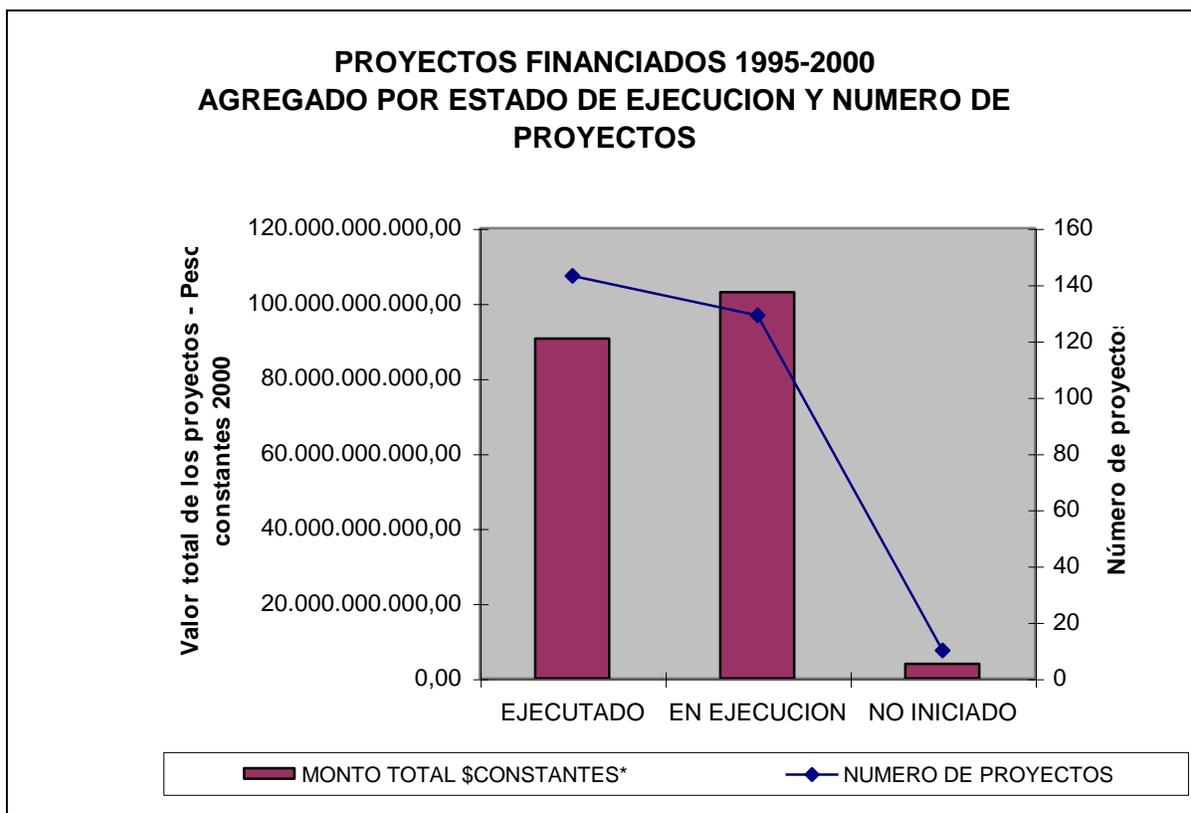


Gráfico 9

Información procesada por TECNOS con base en datos suministrados por COLCIENCIAS
Bogotá, Febrero de 2001

Al finalizar el período estudiado, se encontraban en **ejecución** 129 proyectos por un valor total de \$ 102.913 millones de pesos constantes 2000 y habían sido ejecutados 143 proyectos por valor total de \$90.594 millones.

En las tablas y gráficos que se presentan a continuación, se puede encontrar mayor detalle tanto de la financiación agregada como desagregada por líneas.

Caracterización de las solicitudes de calificación para el incentivo tributario hechas al CNCT¹ entre 1995-2000.

Por el mecanismo del incentivo tributario, entre los años 1995-2000 (junio), el CNCT a través de Colciencias ha recibido **solicitudes de calificación** de proyectos de diversos organismos públicos y privados. Solicitudes que representan 266 proyectos presentados por 77 entidades y que alcanzan la suma de \$546.953 millones de pesos constantes de 2000, según la siguiente Tabla 1:

TABLA 1.

**INCENTIVOS TRIBUTARIOS A LAS ACTIVIDADES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
SOLICITUDES CALIFICADAS POR EL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA*
1995 - 2000**

SOLICITANTES	NUMERO DE SOLICITANTES		NUMERO DE PROYECTOS		MONTO TOTAL SOLICITADO	MONTO TOTAL CALIFICADO	%
		%		%	\$CONSTANTES**	\$CONSTANTES**	
EMPRESAS PRIVADAS	30	38,96%	43	16,17%	19.909,54	18.466,85	7,67%
CENTROS TECNOLOGICOS	14	18,18%	147	55,26%	179.780,45	89.010,79	36,98%
UNIVERSIDADES	14	18,18%	32	12,03%	66.481,60	60.328,91	25,06%
FUNDACIONES	6	7,79%	19	7,14%	21.895,59	21.843,75	9,08%
ENTIDADES ESTATALES	5	6,49%	5	1,88%	119.750,74	27.958,91	11,62%
CORPORACIONES	3	3,90%	3	1,13%	1.810,98	1.810,98	0,75%
INCUBADORAS	2	2,60%	11	4,14%	2.477,13	2.477,13	1,03%
ASOCIACIONES	1	1,30%	1	0,38%	22,20	22,20	0,01%
EMPRESAS DEL ESTADO	1	1,30%	4	1,50%	126.085,10	10.031,04	4,17%
PARQUES TECNOLOGICOS	1	1,30%	1	0,38%	8.740,01	8.740,01	3,63%
TOTAL	77	100,00%	266	100,00%	546.953,34	240.690,57	100,00%

* Comprende las solicitudes de calificación para aplicar a los incentivos de deducción por inversiones, por donaciones y exención de IVA.

** Millones de pesos constantes 2000

Fuente: Información procesada por TECNOS con base en datos suministrados por COLCIENCIAS
Bogotá, Junio de 2000

De la anterior cifra de monto solicitado a calificación, el CNCT calificó como actividades de ciencia y tecnología, un monto de \$ 240.690 millones de pesos constantes de 2000,

¹ CNCT Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

valor que comprende tanto las solicitudes que declaran intención de aplicar al incentivo por inversión, por donación como por deducción del IVA. Se destaca la participación de las empresas del Estado y los centros tecnológicos (CDT's) en el valor de las solicitudes (\$179.780 millones y \$126.005 millones de pesos constantes respectivamente), las entidades estatales por su parte solicitaron calificación para proyectos por \$119.750 millones de pesos constantes 2000. En el número de proyectos, los CDT's se destacan con 147 proyectos presentados y las empresas privadas fueron mayoría en el número de solicitantes directos ², 30 empresas que presentaron 43 proyectos a calificación.

Gráfico1.

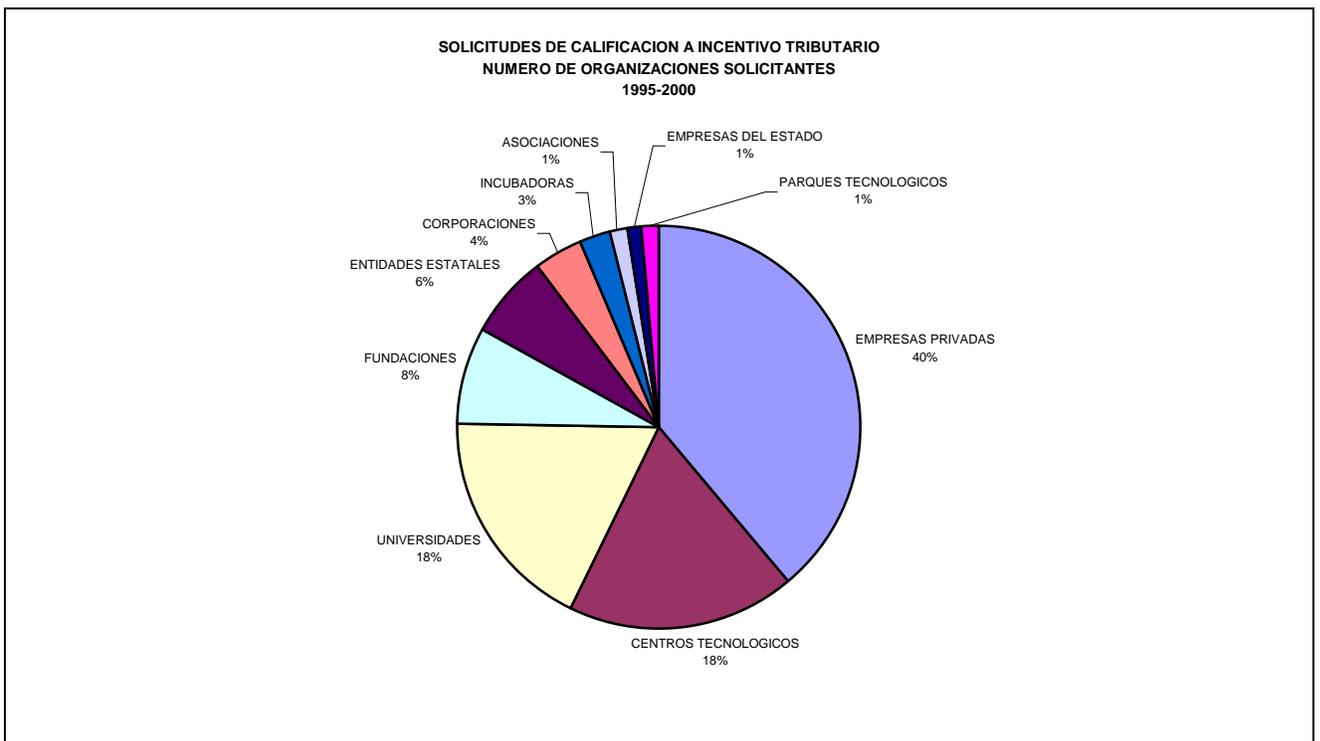


Gráfico 1

Fuente: Información procesada por TECNOS con base en datos suministrados por COLCIENCIAS, sobre un total de 77 organizaciones solicitantes.

Bogotá, Junio de 2000

² Se denominan directos porque las empresas también presentan proyectos o participan del incentivo a través de los CDT's.

Las solicitudes al CNCT, declararon **intención de uso** del incentivo para inversión, donación y exención del IVA según el Estatuto Tributario (Ley 373-97). La inversión y la donación fueron los motivos mas frecuentes y alcanzaron entre ambas la calificación por un monto de \$ 225.082 millones de pesos constantes. Los proyectos que recibieron calificación por inversión, lo hicieron por un monto de \$153.722 millones de pesos constantes 2000, como se aprecia en la Tabla 2. Esta cifra, calificada por el CNCT de ser utilizada por los solicitantes para deducirla en su declaración de renta³ equivaldría a una suma de \$98.473 millones de pesos constantes de 2000 como participación del estado en los proyectos de ciencia y tecnología emprendidos por los solicitantes.⁴

TABLA 2.

**SOLICITUDES CALIFICADAS POR EL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
USO DECLARADO DE LA CALIFICACION 1995-2000**

USO DECLARADO	NUMERO DE PROYECTOS	MONTO SOLICITADO \$CONSTANTES*	MONTO CALIFICADO \$CONSTANTES	%
INVERSION	127	449.538,88	153.722,63	63,87%
DONACION	111	78.328,02	71.360,79	29,65%
EXENCION IVA	28	19.086,47	15.607,19	6,48%
TOTALES	266	546.953,37	240.690,61	100,00%

*Fuente: Información procesada por TECNOS con base en datos suministrados por COLCIENCIAS
Bogotá, Junio de 2000*

³ El empresario tiene la opción de utilizarla o no de acuerdo con su contador y con las exigencias de la Ley, ya que debe comparar el impuesto a pagar derivado de las ventas y deducciones con el derivado de la renta presuntiva y pagar el mayor valor entre los dos.

El **estado de ejecución** de los proyectos que solicitaron calificación por parte del CNCT para aplicar al incentivo tributario por inversión, muestra que gran parte de los proyectos han sido ejecutados o están en ejecución. Ver Tabla 3.

TABLA 3.

**SOLICITUDES CALIFICADAS POR EL CONSEJO NAL. DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
CALIFICACION POR INVERSIONES EN CIENCIA Y TECNOLOGIA
ESTADO DE EJECUCION 1995-2000**

ESTADO	NUMERO DE PROYECTOS	MONTO APROBADO \$CORRIENTES	MONTO APROBADO \$CONSTANTES*	%
EJECUTADO	49	41.480,31	51.979,83	33,81%
EN EJECUCION	38	71.303,93	84.900,78	55,23%
NO INICIADO	2	190,00	237,79	0,15%
Sin datos	38	13.418,29	16.604,23	10,80%
TOTALES	127	126.392,53	153.722,63	100,00%

*Fuente: Información procesada por TECNOS con base en datos suministrados por COLCIENCIAS
Bogotá, Junio de 2000*

La Tabla anterior indica que de todas las solicitudes de calificación por inversión, se están ejecutando o se han ejecutado proyectos con monto calificado por el CNCT por \$ 136.880 millones de pesos constantes de 2000, y aunque no existe información sobre un 10% del monto calificado, se puede inferir que la cifra a deducir de la declaración de renta por los solicitantes que realicen la inversión y apliquen el incentivo, puede alcanzar la suma de \$59.885 millones de pesos constantes de 2000.

A la anterior cifra debe sumarse el 35% (tasa impositiva) de lo deducido por concepto de donaciones (125% del valor de la donación) o \$31.220 millones de pesos constantes 2000, más el concepto de exención de IVA (15% del valor calificado) \$2.341 millones, lo que da una participación del Estado en los proyectos a través del incentivo tributario por valor de \$ 93.446 millones de pesos constantes 2000.

⁴ Se calcula el 125% de la cifra de inversión a ser deducida y luego se obtiene el 35% del anterior resultado. Equivale a 43,75% de la inversión.

Los **sectores** representados en los Programas Nacionales de C&T que se vieron mas beneficiados con la calificación de las solicitudes a nivel agregado fueron, energía y minería (\$66.328 millones de pesos constantes) y Electrónica Telecomunicaciones e Informática (\$27.082 millones de pesos constantes). Tabla 4. El mayor número de proyectos calificados como actividades de ciencia y tecnología fue presentado a través del Programa de Electrónica Telecomunicaciones e Informática con 60 proyectos.

TABLA 4.

**SOLICITUDES CALIFICADAS POR EL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
1995-2000 PROGRAMAS**

PROGRAMA	MONTO SOLICITADO \$CONSTANTES	MONTO CALIFICADO \$CONSTANTES	%	NUMERO DE PROYECTOS	%
Agropecuarias	19.239.997.207	18.776.765.956	7,8%	41	15,41%
Bioteología	6.709.279.039	6.709.279.039	2,8%	11	4,14%
Ciencias del Mar	972.156.859	972.156.859	0,4%	3	1,13%
Educación	105.086.331.842	13.266.850.052	5,5%	5	1,88%
Electrón. Telecom.	31.655.160.025	27.082.823.414	11,3%	60	22,56%
Energía y Minería	273.869.800.090	66.328.287.338	27,6%	51	19,17%
Industria	21.200.838.092	20.504.340.084	8,5%	30	11,28%
Medio Ambiente	4.810.266.711	4.810.266.711	2,0%	15	5,64%
Salud	11.746.161.205	10.887.772.039	4,5%	37	13,91%
Sociales	3.426.786.287	3.115.480.166	1,3%	7	2,63%
No clasificados	67.736.932.027	67.736.932.027	28,1%	5	1,88%
Sin datos.	499.666.889	499.666.889	0,2%	1	0,38%
TOTALES	546.953.376.273	240.690.620.573	100,00%	266	100,00%

*Fuente: Información procesada por TECNOS con base en datos suministrados por COLCIENCIAS
Bogotá, Junio de 2000*

La calificación como actividades de ciencia y tecnología ha sido solicitada para diferentes **tipos de proyecto**, destacándose los proyectos para implantar o desarrollar servicios tecnológicos (obtuvieron calificación para un monto de \$105.349 millones de pesos constantes 2000), los proyectos de innovación en procesos (obtuvieron calificación para un monto de \$ 49.964 millones) y los cambios en gestión del negocio (con calificación para un monto de \$30.752). Tabla 5.

TABLA 5.

**SOLICITUDES CALIFICADAS POR EL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
1995-2000 SEGÚN TIPO DE PROYECTO**

TIPO DE PROYECTO	MONTO SOLICITADO \$CONSTANTES	MONTO CALIFICADO \$CONSTANTES	% DEL SOLICITADO	NUMERO DE PROYECTOS	%
Innovación en Proceso	116.876.605.037	49.964.285.721	20,8%	75	28,2%
Innovación en Producto	15.332.943.505	13.532.571.742	5,6%	34	12,8%
Cambio Gestión	140.647.456.730	30.752.067.735	12,8%	31	11,7%
Serv. Tecnológico	231.526.541.527	105.349.529.153	43,8%	60	22,6%
Investigación	42.569.829.474	41.092.166.222	17,1%	66	24,8%
TOTALES	546.953.376.273	240.690.620.573	100,00%	266	100,00%

Fuente: Información procesada por TECNOS con base en datos suministrados por COLCIENCIAS
Bogotá, Junio de 2000

Respecto a la **evolución** en la calificación de proyectos se observó un incremento notable en el año 2000, año en el cual las solicitudes alcanzaron un monto total de \$255.645 millones. Del anterior monto solicitado, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología sólo calificó como de carácter científico y tecnológico el 7% correspondiente a inversiones por valor de \$18.068 millones. Ver Gráfico 1.

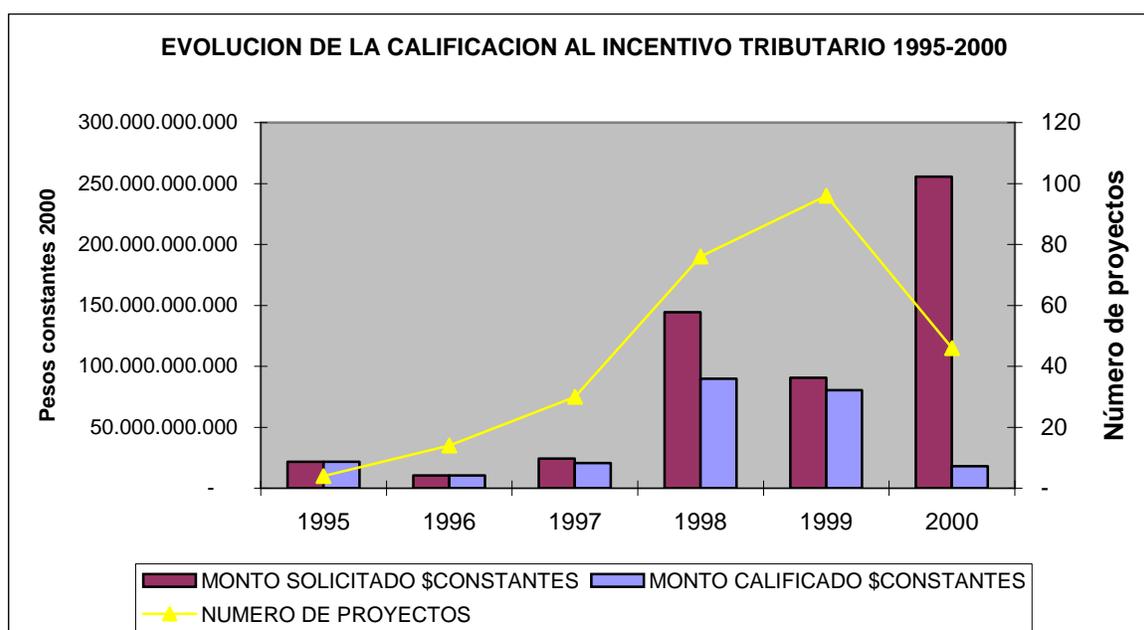


Gráfico 1

Fuente: Información procesada por TECNOS con base en datos suministrados por COLCIENCIAS
Bogotá, Junio de 2000

La **distribución regional** muestra que de los beneficios del incentivo han participado las principales regiones del país lo cual demuestra que es un instrumento descentralizado, a

pesar de que Bogotá, D.C, tiene el mayor porcentaje de proyectos calificados. Ver Gráfico 2.

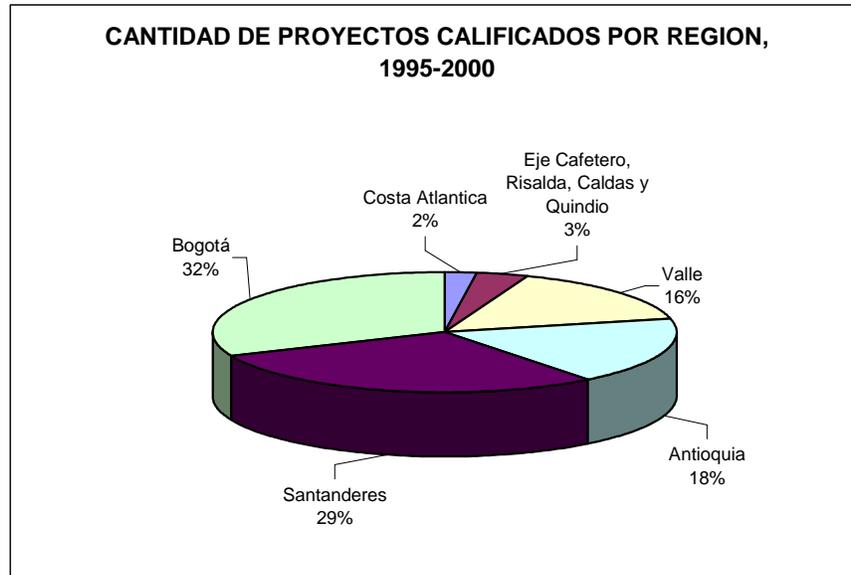


Gráfico 2.

Fuente: Información procesada por TECNOS con base en datos suministrados por COLCIENCIAS Bogotá, Junio de 2000

Los resultados detallados de la aplicación del incentivo fiscal se presentan en las siguientes tablas.

ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS DE LOS PROYECTOS FINANCIADOS POR COLCIENCIAS 1995-2000.

Introducción

En el marco del convenio Tecnos – Colciencias, el presente documento constituye el análisis de los datos procesados obtenidos en la encuesta-reporte aplicada para tener un mayor conocimiento de los impactos de los proyectos apoyados por Colciencias en las distintas modalidades. La valoración de los indicadores cualitativos y cuantitativos constituye el elemento central en el conocimiento de estos impactos, ya que permite estimar desde diferentes ángulos, las percepciones de los empresarios respecto a sus propios proyectos.

El modelo de análisis que se utiliza y que fue ya presentado en otro aparte de este documento, permite valorar los resultados obtenidos por los proyectos, como parte y producto de la interrelación entre sector productivo- industria – centros de investigación – Colciencias y otros agentes que son componentes importantes del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

Esta presentación permite que a medida que se analiza cada esfera se obtenga una mayor apreciación de los impactos generados, aunque debe decirse que no todos los proyectos tomados individualmente alcanzan impactos en todas las esferas, por lo que el conocimiento de esos impactos obtenido del análisis debe tomarse como fruto de un conjunto de proyectos (55 en el caso del análisis de la financiación y 23 en el caso de los incentivos tributarios) que respondieron a la encuesta y la entrevista.

Es importante destacar como gran conclusión del estudio la gran cantidad y calidad de impactos positivos que recibieron no sólo los empresarios, sino las empresas del sector productivo y la sociedad en general debido a este esfuerzo conjunto del sector privado – sector estatal.

LOS IMPACTOS PARA LA ORGANIZACIÓN QUE EMPRENDE Y EJECUTA LOS PROYECTOS

“The impacts of a program are defined to be what is happening as a result of the program - i.e., the comparison of what is happening during the operation of the program with what would have happened if the program were not being carried out”

(Douglas Williams. Performance Measurement: What it is and What it can do for you. The ARA Consulting Group, may 1997)

“El objetivo de la estrategia de innovación en el país es la construcción del futuro competitivo de las organizaciones y empresas, mediante el liderazgo y el pensamiento creativo del capital humano para la permanencia en el mercado”

“La experiencia de las empresas colombianas exitosas en la innovación muestra que la innovación está en el centro de las estrategias del crecimiento de los negocios, y la responsabilidad de su consolidación y despliegue recae en la alta gerencia y las juntas directivas. De esta manera, la cultura organizacional se transforma en una nueva ideología del “conocimiento” y en nuevas capacidades empresariales para conquistar y permanecer en mercados competitivos.”

(Colciencias, Consolidación e Impactos del Sistema Nacional de Innovación de Colombia, en Nuevo Escenario de la Competitividad, 1998).

“La tarea de hacer productivo el conocimiento es una responsabilidad de la administración”

(Peter Drucker, La Sociedad Postcapitalista, 1994)

CUADRO 1: SUMARIO DE LOS IMPACTOS PARA LA ORGANIZACIÓN

ESFERA DE IMPACTO	IMPACTOS DERIVADOS
GESTIÓN Y RESULTADOS DEL PROYECTO	Resultados e impactos positivos Productos derivados Nuevos proyectos (Spin – offs) Mejoras en producción Mejoras en gestión Motivación hacia proyectos. Beneficios motivadores futuros Factores de éxito empresariales
COMPETITIVIDAD Y PRODUCTIVIDAD	Participación de productos en mercado nacional. Reducción de reprocesamientos Recuperación de inversión en tiempo razonable. Beneficios para clientes / usuarios. Aumento productividad laboral Conciencia de factores críticos de rentabilidad de proyectos
APRENDIZAJE TECNOLÓGICO	Aprendizaje en desarrollo de productos, gestión de proyectos y documentación y registro. Aprendizaje nuevas competencias gerenciales. Aprendizaje nueva cultura empresarial. Aprendizaje de funciones de gestión tecnológica Aprendizajes vía transferencia de tecnología externa a la empresa.
CIENCIA Y TECNOLOGÍA	Asimilación de tecnologías duras y blandas. Capacitación de personal ligada al proyecto. Nuevo conocimiento Consolidación grupos científicos Consolidación actividades de I&D Comercialización incipiente de tecnología.

1. IMPACTOS EN TÉRMINOS DE LA GESTIÓN Y LOS RESULTADOS DEL PROYECTO

El estudio ha demostrado que las empresas innovadoras en Colombia que fueron beneficiarias de crédito por Colciencias generaron importantes impactos en las distintas esferas, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo. Estos impactos en las esferas relacionadas con la organización son resumidos en el Cuadro 1 y serán tratados a lo largo de esta sección.

1.1. LOS PROYECTOS SON UN METODO PARA CONSEGUIR RESULTADOS TANGIBLES

Los resultados son evidentes al analizar la información obtenida, los impactos fueron más allá de lo esperado incluso por sus propios ejecutores. Esto quedó demostrado cuando los proyectos al concluirse dinamizan otras esferas de la sociedad, generando impactos en varias áreas.

Los proyectos llevaron a las organizaciones que los emprendieron, a beneficios económicos, sociales, culturales (generando propensión al cambio y al aprendizaje) y en particular permitieron el desarrollo de un nuevo nicho empresarial colombiano – el de la innovación- con una amplia posibilidad de beneficios de desarrollo social y económico.

Los encuestados reconocieron que la gestión de los proyectos realizados produjeron diversos impactos y jerarquizaron los más importantes. En general, pueden calificarse como proyectos productivos, por el valor de los productos, procesos y el mejoramiento logrado.

La mayoría de las empresas identificaron impactos positivos que a su juicio provocaron sus proyectos, abriendo un espacio para evaluaciones ulteriores de tipo cualitativo y cuantitativo. Un ejemplo interesante de ello, lo da una empresa señalando el primer

impacto obtenido por el proceso desarrollado en su Proyecto: el “aumento en 2.500 Ton / año de lámina galvanizada, gracias a la tecnología desarrollada en el Proyecto”.

En el Cuadro 2 se señalan los mayores impactos logrados en cada proyecto según lo expresado por los empresarios, el estudio presenta también mas adelante la estimación agregada de los resultados económicos.

CUADRO 2: OBJETIVOS PROPUESTOS E IMPACTOS PERCIBIDOS POR LOS EJECUTORES DE LOS PROYECTOS (ejemplo).

PROYECTOS EJECUTADOS	OBJETIVOS PROPUESTOS PARA LOS PROYECTOS	IMPACTOS PERCIBIDOS
Optimización procesos para producción lámina galvanizada y pintada para mejor participación en mercados internacionales.	Investigación propiedades lámina galvanizada por inmersión en caliente. Determinar posibles mejoras en adherencia y estipular rangos y parámetros en proceso de galvanizado. Caracterizar y evaluar procesos en cada etapa y revisar tecnologías empleadas.	Aumento en 2.500 Ton/año de lámina galvanizada. Disminución de imperfectos de 1% en línea de galvanizado. Disminución generación de Dross.
Diseño y certificación de un avión	Lograr la certificación y puesta en marcha del plan de aseguramiento de calidad y mercadeo para el avión.	Nueva gestión de producción Transferencia de Tecnología. Diversificación de exportaciones.
Proyecto Mejoramiento y desarrollo de cerraduras	Establecer un sistema de calidad con norma Icontec – ISO 9002. Obtener sello de conformidad con norma NTC 4289. Optimizar procesos al elaborar piezas. Mejorar toma de decisiones mediante software y hardware en producción, inventarios, ventas y compras.	Desarrollo de productos. Manejo de información. Cambio en gestión.
Programa de aseguramiento de calidad, optimización de procesos y desarrollo de nuevos productos.	Obtención del sello Icontec. Disminución tiempos muertos y desperdicios. Mejora de rendimientos. Construcción de equipos	Permitir la supervivencia de la empresa en medio del desastre nacional
Obtención de Pre – reducción de hierro a partir del Horno rotatorio	Obtención de pre – reducido a partir de mineral nacional	Investigación Adquisición de equipos en la UPTC
Diseño y construcción de simulador escalado de laboratorio para inhibir magnéticamente la formación de hidratos en campos productores de hidrocarburos.	Diseñar y construir una miniplanta piloto para evaluar campos magnéticos en prevención de hidratos. Evaluación tecno – económica reemplazo de sistemas actuales de prevención de hidratos por herramienta anterior. Crear línea de investigación en la UIS en área de soluciones ambientales.	Reconocimiento internacional de UIS como soporte a industria del gas. Capacidad de generar proyectos en tratamiento de gas. Creación Centro Investigación del gas.

PROYECTOS EJECUTADOS	OBJETIVOS PROPUESTOS PARA LOS PROYECTOS	IMPACTOS PERCIBIDOS
Mejoramiento de la recuperación de yacimientos de aceite volátil y gas condensado mediante estudio de comportamiento de fases de fluidos.	Profundizar en comportamiento de fases de fluidos cercanos a punto crítico para obtener modelo adecuado. Modelar y programare fenómenos involucrados.	Bases de datos de apoyo a creación de grupo de Investigación en fluidos. Creación interlocutores en el área. Desarrollo de software.
Sistema Automatizado de medida para unidades de aviónica	Desarrollo y construcción de un banco automático de medida que permita realizar pruebas y mantenimiento de unidades eléctricas/electrónicas para determinar correcta operación de un equipo y reparación flota de aviones de la compañía.	Con solo 30% del Proyecto finalizado se evitaron 4 días de aviones en tierra. Aumento de calidad. Reconocimiento a capacidad técnica compañía por parte de autoridades aeronáuticas.
Diseño y construcción apropiados y óptimos de transformadores de distribución para zona tropical	Caracterización directa de los parámetros del rayo. Diseño y construcción de un transformador prototipo experimental apropiado y óptimo para zona tropical.	Aumento de la calidad del producto. Estación de medición
Evaluación técnica y económica para recuperar y reutilizar las aguas residuales provenientes de recubrimiento metálico	Evaluar factibilidad de aplicar tecnologías avanzadas para recuperación y reutilización de aguas residuales generadas en procesos de recubrimientos. Proponer método de tratamiento acorde con normas de vertimientos mediante instalación de bajo costo inicial	Triple impacto: Económico al recuperar el recubrimiento y venderlo Tecnológico, por desarrollo de conocimiento nuevo en la empresa Ambiental, por el cumplimiento de normas
Gestión eficiente de la demanda y uso racional de energía	Desarrollar, promover e implementar mediante recolección y procesamiento de datos de producción y consumo, usando técnica de monitoreo y fijación de objetivos para el uso eficiente de la energía en varios sectores. Esta metodología debe servir a un Programa de Gestión y Administración de Recursos Energéticos.	Base de asesorías a industria. Programa de Ahorro de grandes clientes. Ayudarles a ser competitivos en su negocio mediante Plan de negocios que elaborarán empresas con EPM.
Repotenciación energética	Disminución del consumo de vapor para la eliminación del consumo de crudo de Castilla y compra de energía a EPSA. Hacer de este proceso energético algo limpio ambientalmente.	Menor contaminación. Menor consumo de energéticos. Mayor eficiencia en fabricación.
Obtención de semilla de caña libre de virus	Evitar la disminución de productividad de la caña debido a enfermedades virales.	Siembra de semilla sana Aumento de producción Menores costos de tratamiento
Implantación del Proyecto Empretec	Desarrollar habilidades y comportamientos emprendedores	Siete empresas constituidas

PROYECTOS EJECUTADOS	OBJETIVOS PROPUESTOS PARA LOS PROYECTOS	IMPACTOS PERCIBIDOS
Inmovilización enzimática para producción de cinco nucleótidos	Desarrollar y optimizar a nivel experimental la tecnología de inmovilización enzimática Obtener el conocimiento práctico de la tecnología de inmovilización enzimática.	Ambiental Económico Capacidad de desarrollo tecnológico de recurso humano.
Desarrollo y explotación de una metodología de gestión empresarial para explotaciones agropecuarias	Diseñar herramientas metodológicas y de análisis de gestión empresarial	Análisis comparativo de empresas. Manejo de información dinámica. Identificación de parámetros regionales empresariales.
Sistema de información geográfica para la red externa de Cúcuta y Villavicencio	Desarrollar e instalar un sistema de información geográfica para tener el inventario de las redes de acceso de Cúcuta y Villavicencio y facilitar las labores de operación y mantenimiento de dichas redes.	Mayor competitividad Clientes más satisfechos Más conocimiento de recursos informáticos
Acondicionamiento de aire por deshumidificación con desecantes	Ubicar una alternativa para el acondicionamiento de aire utilizando deshumidificación, ruedas recuperadoras de calor, humidificadores e intercambiador rotatorio de calor.	Tecnológico por diseño de intercambiador se adquiere conocimiento Investigación sobre desecantes Económico al comprar costos de desecantes con costos de energía
Generación de tecnología para el manejo sostenible de los suelos cultivados con palma de aceite	Mejorar la base científica con que cuentan los palmicultores para la toma de decisiones en materia de manejo de suelos y fertilidad	Mayor calidad en la prestación de servicios de análisis. Desarrollo de la palmicultura en el país.
Desarrollo del sistema "Planner"	Desarrollo de un software que satisface necesidades de información de gerencia media y superior de las instituciones del sector financiero	Tener nuevos productos. Creada mejor presencia de la compañía en el mercado.
Implantar aseguramiento calidad con base en Norma NTC ISO 9002 y QS 9000, en la línea de fabricación del conjunto limpiaparabrisas.	Obtener certificación ISO 9002 y QS 9000.	
Planta Prototipo para el tratamiento térmico de aceros en Bogotá	Diseño, construcción, montaje y puesta a punto de una planta para el tratamiento térmico de aceros en Bogotá.	Mejoramiento de la calidad del producto metalmecánico.
Montaje y puesta en operación de una planta para la producción de ácido fumárico.	Recuperar las aguas residuales de la planta de anhídrido ftálico, en la fabricación de un producto grado alimenticio, el ácido fumárico.	Generación de Divisas. Generación de Conocimiento. Generación de empleo.
Ambientes lúdicos, creativos, colaborativos e interactivos para niños de 7 a 12 años que están en condición de riesgo o viven en zonas marginales.	Generar una transformación educacional con informática en las instituciones, educadores y niños participantes mediante la incorporación de una pedagogía problémica y constructivista apoyada en el uso de ambientes educativos lúdicos, creativos, colaborativos e interactivos para niños de 7 a 12 años de edad.	Cambio en la manera de impartir educación primaria y no formal de niños

<p>Ajuste y validación de tecnología de sistemas hortícolas, como alternativa de producción para los agricultores de la meseta de Ibagué.</p>	<p>Evaluar caracteres agronómicos, rendimiento y adaptación de especies hortícolas (tomates, pimentón, cebolla, maíz dulce, cebolla cabezona, bajo condiciones ecológicas de meseta de Ibagué. Seleccionar y ajustar paquetes, fomentar su siembra, evaluar costos y hacer estudios de mercadeo.</p>	<p>Nuevas alternativas de producción para Meseta de Ibagué. Buena rentabilidad genotipos. Generación mano de obra especializada.</p>
<p>Sistema localización automática de vehículos</p>	<p>Diseño y producción de 10 equipos de seguimiento.</p>	<p>Integración de alta tecnología en desarrollo de nuevo producto local con asistencia y mantenimiento local. Nuevas alternativas: alarmas, controles, acceso, Publik, Sistemas C.D.P.D.</p>
<p>Desarrollo de CD Rom ecológico</p>	<p>Producción de CD Rom Educativos sobre el medio ambiente.</p>	<p>Educación ambiental Interactividad del método. Valorar naturaleza</p>
<p>Desarrollo de cultivares de papa resistentes a heladas mediante cruzamiento y fusiones con especies resistentes</p>	<p>Generar variedades de papa tolerantes a heladas</p>	<p>Disminución en costos de producción. Producción continua todo el año Mejoramiento calidad de la Papa.</p>
<p>Desarrollo y fortalecimiento de la metrología en 20 empresas</p>	<p>Apoyar el desarrollo y fortalecimiento del sistema de mediciones de materias primas, procesos y productos en 20 empresas de diversos sectores y tamaños mediante diagnóstico, sensibilización, capacitación, asistencia técnica y seguimiento. Apoyar cumplimiento de requisitos ISO 9000, QS 9000, HACCP y buenas prácticas de manufactura y de laboratorios.</p>	<p>Empresas más competitivas Recurso humano capacitado Laboratorios de Metrología acreditados</p>
<p>Fortalecimiento del Programa de I&D</p>	<p>Fortalecer en la empresa un Centro de I&D que garantice la generación permanente de productos y servicios, a fin de hacer competitivos a los fabricantes de la industria y que se materialice , en un plazo de dos años, en productos con características específicas, de acuerdo con el mercado.</p>	<p>Creación de capacidad de I&D permanente Implementación de nuevas metodologías de I&D de productos Ampliación del portafolio de productos competitivos. Racionalización de explotaciones mineras. Reducción de impacto ambiental.</p>
<p>Pruebas y desarrollo tecnológico para la fabricación de amortiguadores.</p>	<p>Adquirir una herramienta versátil para el desarrollo de amortiguadores. Estar en la vanguardia para pruebas y verificación de producto. Obtener retroalimentación veraz y efectiva del comportamiento del producto y así implementar las acciones de mejora.</p>	<p>Tecnología por el conocimiento desarrollado al diseñar la herramienta Calidad del Producto, mejora por poder realimentar datos sobre el comportamiento del mismo.</p>

Fortalecimiento de la gestión y de la información en la empresa	Fortalecimiento de la gestión tecnológica. Mejoramiento de las áreas administrativas y de diseño a través del desarrollo y aplicación de nuevos sistemas de información.	Mejora en la calidad del trabajo Visión de innovación Mejora en la gestión
Propuesta de asistencia técnica en administración ambiental para Colombia y países del Grupo Andino. (Siete empresas)	Diseño e implementación del servicio de asistencia técnica en administración ambiental.	Nueva metodología para alcanzar buena gestión ambiental.
Automatización del Proyecto de ensamble de rulos plásticos	Lograr mayor eficiencia y reducción de costos en el ensamble de rulos plásticos.	Control de producción Reducción de costos
Laboratorios de metrología y ensayos	Creación de laboratorios de metrología y ensayos como apoyo al fortalecimiento de la red nacional.	Servicio integral Agilidad Apoyo a red nacional de laboratorios.
Implantación de un sistema de aseguramiento metrológico para equipos de inspección, medición y ensayo en una planta de fabricación de medicamentos	Establecer un sistema de aseguramiento metrológico, bajo los lineamientos de la Norma ISO 9002	Cultura de la medición, la calidad Organización por los cambios que deben realizarse al implantar el sistema Capacitación al personal.
Implantación del Plan Estratégico de Sistemas de Información	Fortalecer la capacidad de gestión y la presencia institucional de la Corporación de Vivienda, mediante la implantación de sistemas de información integrados y el desarrollo de una cultura institucional en telemática.	Descentralización Disminución de tiempos de servicios. Reducción de costos
Producción de embriones in Vitro con propósitos de comercialización	Producir terneros por sustitución in Vitro y cultivo in Vitro de embriones utilizando vacas	Producción semanal de embriones Utilización eficiente de vacas Utilización de animales que tienen problemas reproductivos.
Programa estratégico de modernización y actualización tecnológica	Aseguramiento de Calidad Mejoramiento tecnológico productivo en diseño, corte y confecciones. Sistema de Información administrativo	Gestión Aumento de capacidad productiva Control producción
Proyecto de desarrollo tecnológico, puesta a punto y prueba de un equipo de tecnología holográfica para la elaboración de matrices, impresión de sellos holográficos y el sistema de pegado en sellos	Adaptar la tecnología y los procesos relacionados con la holografía en sellos de seguridad. Definición de estrategia de mercado, ventas y posibles alianzas que garanticen el posicionamiento de la empresa de la manera más rentable y rápida.	Introducción de concepto nuevo(holografía)al mercado. Generación de capacidad tecnológica en holografía Alternativa de financiación a mediano plazo del CIF(CDT).

1.2. LOS PROYECTOS GENERAN NUEVOS PRODUCTOS Y SERVICIOS

Además de sus objetivos específicos, los Proyectos generaron nuevos productos y servicios, lo cual habla de su productividad con beneficios adicionales a los originalmente previstos. En los 55 Proyectos financiados analizados, la encuesta identificó 106 productos derivados, en promedio dos por empresa. El 98% de la muestra consiguió productos derivados. El cuadro 3 muestra una lista no exhaustiva de los resultados en esta dimensión y además otro impacto que se valoró por su importancia fue la generación de nuevos proyectos a partir del proyecto financiado, que en una gran mayoría resultó ser el primer proyecto para la empresa.

CUADRO 3: IMPACTOS DE LOS PROYECTOS A TRAVES DE SUS PRODUCTOS/ SERVICIOS / NUEVOS PROYECTOS GENERADOS.

PROYECTOS	Ct¹	PRODUCTOS / SERVICIOS DERIVADOS	Ct.	NUEVOS PROYECTOS GENERADOS
Optimización procesos para producción lámina galvanizada y pintada para mejor participación en mercados internacionales.	2	Equipo de laboratorio de punta para caracterizar metales ferrosos y no ferrosos para la propia empresa y para otras. Capacidad para utilizar pruebas de envejecimiento en recubrimientos metálicos y materiales.	2	Investigación sobre la producción de lámina en frío para embutición profunda y extraprofunda. Recuperación de zinc proveniente del Dross. Ampliación del horno línea de galvanización.
Diseño y certificación de un avión	4	Nuevas sillas de tripulación y de pasajeros para aviones pequeños. Manijas para puertas con diseño original. Tapa novedosa y funcional para el tanque de combustible.(Todos certificados)	4	Diseño de nuevos productos y partes de avión. Alianzas estratégicas. Contratación de mano de obra calificada. Asesoría, diseño e implementación de sistemas de calidad y producción.
Proyecto Mejoramiento y desarrollo de cerraduras	4	Piezas que integran la cerradura con mejor proceso	1	Fabricación de nuevas piezas aprovechando la tecnología desarrollada.
Programa de aseguramiento de calidad, optimización de procesos y desarrollo de nuevos productos.	2	Tuberías a presión 1/2 a 1/4 sanitaria. Tubería conduit 1/2	8	Canales y bajantes para agua, palo de escoba(50% madera;50% plástico), canaletas para cable estructurado, accesorios para PVC, Conduit.

¹ Ct. Es la cantidad de productos o servicios y de nuevos proyectos generados.

Obtención de Pre – reducción de hierro a partir del Horno rotatorio	1	Nueva materia prima: pre - reducido de hierro.	1	“Realización de Proyecto de Fabricación del Horno de Rotación”
Diseño y construcción de simulador escalado de laboratorio para inhibir magnéticamente la formación de hidratos en campos productores de hidrocarburos.	2	Herramientas de estimulación magnética / electromagnética. Servicio de estudio de tratamiento del gas con métodos no convencionales.		Estudio sobre efectos de campos magnéticos sobre propiedades de gas natural. Aplicación de ultrasonido en inhibición de hidratos.
Mejoramiento de la recuperación de yacimientos de aceite volátil y gas condensado mediante estudio de comportamiento de fases de fluidos.	5	Software sobre fluidos Software para ajuste de ecuaciones. Cálculo de equilibrio. Software para cálculo de gradiente composicional. Metodología para simulación composicional en yacimientos de gas condensado y petróleo volátil.	5	Modelamiento de fluidos cercanos al punto crítico.
Sistema Automatizado de medida para unidades de aviónica	15	Desarrollo de software para bancos de prueba de unidades eléctricas /electrónicas en aviónica. Prestación de servicios de prueba a otras compañías del sector.	2	Ampliar a otros bancos de prueba para otros componentes. Optimización y automatización de pruebas muy largas hoy.
Diseño y construcción apropiados y óptimos de transformadores de distribución para zona tropical	1	Transformador prototipo óptimo para zona tropical.	2	Instalación y monitoreo de una preserie de 100 transformadores. Automatización de la estación para medición directa de rayos.
Evaluación técnica y económica para recuperar y reutilizar las aguas residuales provenientes de recubrimiento metálico	3	Asesoría a empresas en optimización de procesos de aguas residuales de recubrimientos metálicos. (En tres empresas)	2	Nueva planta de recuperación y tratamiento de aguas residuales. Ampliación en UPB de línea reuso (Textil, alimentos y bebidas) para recuperar y reutilizar aguas de proceso.
Gestión eficiente de la demanda y uso racional de energía	1	Monitoreo para uso eficiente de la energía en varios sectores.		NA (No Aplica)
Repotenciación energética	1	Ahorro de energía por consumo de vapor y menos consumo de crudo.		NA
Obtención de semilla de caña libre de virus	1	Semilla de caña libre de virus que evita disminución de la productividad.		NA
Implantación del Proyecto Empretec	3	Programa de creación de empresas de alimentos y exportadoras.		NA

Inmovilización enzimática para producción de cinco nucleótidos	1	Tecnología de inmovilización enzimática(Biotecnología).	1	Diseño de Bioreactor para la enzima inmovilizada. Escalamiento de planta piloto. Escalamiento industrial
Desarrollo y explotación de una metodología de gestión empresarial para explotaciones agropecuarias	1	Sistema de información dinámica para empresarios cultivadores de arroz		NA
Sistema de información geográfica para la red externa de Cúcuta y Villavicencio	1	Sistema de información geográfica para redes de telecomunicaciones regionales.	27	Implantación de este Proyecto en todas las oficinas de Telecom. Que manejan telefonía local.
Acondicionamiento de aire por deshumidificación con desecantes	1	Acondicionamiento de aire por deshumidificación	1	Recuperación de calor y ahorro energético en sistemas de aire acondicionado.
Generación de tecnología para el manejo sostenible de los suelos cultivados con palma de aceite	1	Servicios de análisis foliar para palmicultores(e investigación)y manejo de suelos.(5000 muestras en un año)	3	Certificación de calidad del laboratorio. Estandarización de nuevas metodologías. Investigación sobre características de suelos palmeros
Desarrollo del sistema Planner (Software financiero)	2	Dos productos de software para bancos y consultoría asociada al servicio.	2	Versión para Internet del desarrollo de software actual para servicio más masivo.(Dos herramientas).
El Hidroarenado con inhibidores de corrosión instantánea: una alternativa en la preparación de superficies metálicas.	1	Cursos, interventorías, evaluación de productos con preparación superficial de nicho arenado. Preparación de superficies metálicas.		NA
Recubrimientos duros y superduros: desarrollo y aplicaciones industriales.		NA No ha terminado		NA
Implantar aseguramiento calidad con base en Norma NTC ISO 9002 y QS 9000, en la línea de fabricación del conjunto limpiaparabrisas.	1	Sistema para limpiaparabrisas de vehículos.	1	Futuro programa de capacitación en actualización de sistemas de calidad QS9000 e ISO 9002.
Planta Prototipo para el tratamiento térmico de aceros en Bogotá	1	Tratamientos térmicos. Hasta ahora 240 toneladas en Planta de Bogotá.	1	Control automático computerizado del potencial de Carbono en atmósferas controladas.

Montaje y puesta en operación de una planta para la producción de ácido fumárico.	1	Planta industrial de fabricación de ácido fumárico.	1	Después de completado el Proyecto se hicieron ampliaciones de planta, nuevos productos (Fumárico sobre agua caliente y fría). Se proyecta cambiar drásticamente el proceso para hacerlo más productivo y eficiente. La Planta comenzó con 300TPA y hoy produce 2.200 TPA.1
Ambientes lúdicos, creativos, colaborativos e interactivos para niños de 7 a 12 años que están en condición de riesgo o viven en zonas marginales.	1	Capacitación, asesoría y desarrollo de materiales educativos.	3	Clubes de Ludomática. Informática comunitaria. Cátedra virtual Ludomática.
Ajuste y validación de tecnología de sistemas hortícolas, como alternativa de producción para los agricultores de la meseta de Ibagué.	6	Dos genotipos de tomate, uno de pimentón, dos de maíz dulce adaptados a la meseta de Ibagué. Un paquete de manejo agronómico y poscosecha para cuatro especies.	4	Identificación de cuatro demandas de nuevos proyectos: Fertirriegos, nuevos genotipos, nuevas hortalizas
Sistema localización automática de vehículos	4	Servicios de equipo de seguimiento de vehículos(financiero, Call center, seguimiento y control, telemetría)	2	Control de acceso Display
Desarrollo de CD ROM ecológico	1	Multimedia sobre medio ambiente.	NA	
Desarrollo de cultivares de Papa resistentes a heladas mediante cruzamiento y fusiones con especies resistentes	1	Variedades de Papa de alto rendimiento y calidad y resistentes a heladas.	NA	
Desarrollo y fortalecimiento de la metrología en 20 empresas	2	Diplomado en metrología en 20 empresas. Servicio de calibraciones y asistencia técnica.	1	Desarrollo del laboratorio de termometría.
Fortalecimiento del Programa de I&D	1	Incremento del portafolio de productos para el mercado nacional y del exterior basados en el fortalecimiento del Centro de I&D en cerámicas.	2	Desarrollo de nuevos productos cerámicos. Reconversión industrial de una fábrica de productos cerámicos.
Pruebas y desarrollo tecnológico para la fabricación de amortiguadores	1	Nueva línea de producto estructural basado en pruebas y desarrollo tecnológico de amortiguadores.	4	Modificaciones de producto(diseño interno).
Fortalecimiento de la gestión y de la información en la empresa	1	Nuevo sistema de información que permite el intercambio electrónico de documentos con los principales clientes.	2	Implementación de la norma de calidad ISO 9000

Propuesta de asistencia técnica en administración ambiental para Colombia y países del Grupo Andino. (Siete empresas)	2	Asistencia técnica y consultoría en ISO 14001. Capacitación a siete empresas en ISO 14.001.	2	Dos líneas nuevas de servicio
Automatización del Proyecto de ensamble de los plásticos	1	Disminución de costos provenientes del ensamble automatizado de rulos plásticos	3	Fabricación de tres máquinas para realizar labores similares(producción de rulos plásticos).
Laboratorios de metrología y ensayos	2	Creación de laboratorios de metrología y ensayos y su calibración: dimensional, presión, temperatura, volumetría, masas y balanzas.	2	Estudio de necesidades de laboratorios de ensayos en el país. Estudio de necesidades metrológicas específicas.
Implantación de un sistema de aseguramiento metrológico para equipos de inspección, medición y ensayo en una planta de fabricación de medicamentos	2	Implantación de un sistema de aseguramiento metrológico para equipos de inspección, medición y ensayo en una planta de fabricación de medicamentos.	1	Manejo de todas las variables metrológicas.
Implantación del Plan Estratégico de Sistemas de Información	1	Asesoría integral mediante un sistema de información para atender a familias usuarias de Fondo de Vivienda.	2	Montaje de sistemas corporativos en Intranet. Desarrollo de sistemas de información habitacional.
Producción de embriones in Vitro con propósitos de comercialización	1	Embriones bovinos producidos "in Vitro" con propósitos comerciales.	1	Arranque a Fase II: producción de embriones
Programa estratégico de modernización y actualización tecnológica	3	Mejoramiento tecnológico productivo en diseño, corte y confección. Aseguramiento de calidad. Sistema de información administrativa.	2	Creación Call Center. Software para Control PDN.
Proyecto de desarrollo tecnológico, puesta a punto y prueba de un equipo de tecnología holográfica para la elaboración de matrices, impresión de sellos holográficos y el sistema de pegado en sellos	1	Tecnología adaptada. Procesos de holografía se aplican a sellos de seguridad.	8	Desarrollo de impresión sobre PVC, sistemas de troquelado, nuevos productos.
Insecticidas naturales amigables al ambiente	4	Material antipolilla. Velas insecticidas. Ahuyentador electrónico. Pastillas insecticidas evaporables.	1	Auto confianza

Corrosión atmosférica zona industrial	4	Base de datos animada. Software control corrosión. Software monitoreo protección catódica. Papers Revista Internacional	1	Capacitación y experiencia ganada por la Corporación.
Bio-insecticidas y biopesticidas	1	Planta piloto – reactor de 200 litros para producción de semilla de Bacillus Thuringiensis		
Transferencia de tecnología en producción de bombas hidráulicas	1	Producción de bombas hidráulicas para exportación.	2	Producto homologado a nivel internacional. Nueva línea de negocios internacionales.
	1	Nueva marca comercial.	1	Mantener presencia de la empresa en los mercados con nuevas marcas.
Material educativo para la educación a distancia	2	Sistemas nuevos de capacitación por multimedia. Línea de educación a distancia.	1	Ahorro y productividad en recursos educativos.
Manejo de la pudrición del cogollo	1	Método para encontrar variedades resistentes a yuca, cacao, plátano y caucho.	1	Potencialidad de recuperación de 20.000 hectáreas de palma. Ampliación de cultivos en zonas palmeras. Aprendizaje de herramientas para dar velocidad a procesos de I&D.
Estructura inteligencia para gestión administrativa, productiva, comercial	1	Nuevas líneas de producto para mercado nacional y de exportación, reemplazando importaciones de años anteriores.	3	Conciencia de necesidad de Desarrollo tecnológico e Investigación permanente. Capacitación en nuevas tecnologías. Mejora de la gestión gerencial de la empresa
Zoocriadero para babillas	1	Detección de oportunidad de comercializar producto exótico de exportación.		No todavía.
Proceso de colada continua	1	Fabricación de un horno para fundidor.	3	Cambio en visión de trabajo. Mejora en la planta. Poder exportar.

Este efecto de multiplicación permitió a los proyectos generar un efecto de “spin – off”, es decir la generación de iniciativas tecnológicas y de nuevas posibles inversiones. Los empresarios generaron más ideas y, por consiguiente, más proyectos, haciendo que el proyecto principal realizado actuara como motor en un ciclo dinámico de aprendizaje interno en las organizaciones que los emprenden y ejecutan. Es un círculo virtuoso que nace de la propia práctica empresarial.

Para citar un ejemplo, una organización industrial plantea como derivado del Proyecto ya ejecutado para mejorar problemas de deshumidificación en equipos de aire acondicionado, un proyecto nuevo de la misma empresa : “Recuperación de calor y ahorro energético en sistemas de aire acondicionado”. En el primero la empresa detectó nuevos problemas y oportunidades. En el segundo, se plantea una especie de “spin – off”.

Muy posiblemente la empresa motivada por continuar en la innovación, haga nuevas inversiones.

Las organizaciones se convierten en sus propias incubadoras de ideas y emprendimientos por medio de la práctica del proyecto. Un indicador de nuevas inversiones se presenta de manera cuantitativa en otro aparte y confirma cómo la dinámica que se establece con el Proyecto moviliza recursos considerables como consecuencia de los resultados obtenidos.

En este contexto se encontraron 93 nuevos proyectos que se desprenden de la muestra de 55 Proyectos de crédito encuestados. La decisión de realizarlos puede implicar una expansión de la innovación empresarial en el país. Al menos 38 respuestas fueron positivas (75%), en el sentido en que plantean la decisión de acometer nuevas iniciativas de proyectos. Ver Cuadros 4 y 5.

CUADRO 4: PRODUCTOS DERIVADOS

	f	Promedio	f/N %
Número de Productos derivados	106	2.0	
Número de proyectos estudiados N	55		
Respuestas positivas	53		98
No .Aplicable	1		2
Total respuestas N	54		100

CUADRO 5: PROYECTOS DERIVADOS

	f	Promedio	f/N %
Número de Proyectos generados	93	2.44	
Número de proyectos estudiados N	55		
Respuestas positivas	38		75
No .Aplicable	13		25
Total respuestas N	51		100

1.3. LOS PROYECTOS INTRODUCIERON MEJORAS EN LA PRODUCCION Y EN LA GESTION DE LA ORGANIZACION

Las empresas se vieron en la necesidad de emprender iniciativas en lo relacionado con la producción y la gestión de sus propios procesos productivos y del proyecto en general. Un primer paso hacia este logro es obtenido por Colciencias, dado que la misma formulación del proyecto para solicitar el apoyo exige del empresario la consolidación de información sobre ciertas estructuras y procesos. Los siguientes pasos son dados a medida que el proyecto se desarrolla y finalmente con la comercialización y terminación del mismo. Es difícil medir cuanto nivel de experiencia en gestión desarrollan estos innovadores, lo que si es cierto es que ellos mismos señalan su interés en el propio aprendizaje, desde lo cultural, organizacional y por supuesto, lo económico.

La encuesta señala que el 80% de los proyectos introdujo mejoras en producción y/o gestión. Cuarenta y tres (43) Proyectos introdujeron 156 mejoras, discriminadas así: 89 mejoras en producción y 67 en gestión. Sería posible cuantificar el valor económico de estas mejoras y acreditarlo como un impacto del proyecto, pero esto implicaría un extenso estudio microeconómico que puede ser un nuevo proyecto derivado del presente trabajo. Otro resultado interesante señala que en cada proyecto se encontraron como resultados por lo menos dos mejoras en producción (Promedio: 2.06) y casi dos en gestión (Promedio: 1.71). Cuadros 6 y 7.

CUADRO 6: IMPACTOS VISTOS COMO MEJORAS EN PRODUCCIÓN Y EN GESTIÓN DERIVADAS DEL PROYECTO (Lista no exhaustiva)

PROYECTOS	f	MEJORAS EN PRODUCCIÓN	f	MEJORAS EN GESTIÓN O INNOVACIONES ORGANIZACIONALES
Optimización procesos para producción lámina galvanizada y pintada para mejor participación en mercados internacionales.	3	Material más homogéneo por mejor selección materia prima. Caracterización Zn Aumento velocidad de galvanizado.	2	Sensibilización sobre I&D como medio para mejorar procesos de producción
Diseño y certificación de un avión	3	Establecimiento fases de producción. Establecimiento áreas programación, control y métodos. Establecimiento de procedimientos para adquirir materias primas	2	Implementación de un sistema de información
Proyecto Mejoramiento y desarrollo de cerraduras	2	Disminución número de operaciones Disminución de inventarios (por menos ítems) Mejor calidad de producto	1	Mejora en implementación del sistema de calidad
Programa de aseguramiento de calidad, optimización de procesos y desarrollo de nuevos productos.	2	Disminución rechazos del 18 al 12.5%. Disminución del tiempo muerto del 32 al 24% Aumento de producción de gotonimesa	5	Mejoras en procedimientos internos y definición de responsabilidades
Obtención de Pre – reducción de hierro a partir del Horno rotatorio	1	Proyecto de tipo experimental que conducirá a producción	1	Comité de manejo del Proyecto
Diseño y construcción de simulador escalado de laboratorio para inhibir magnéticamente la formación de hidratos en campos productores de hidrocarburos	2	Aumento de transporte en líneas de transmisión de gas por desbloqueo de hidratos. Eliminación de sistemas de inyección y recuperación/regeneración.	5	Creación de cargo Auxiliar de logística. Vinculación estudiantes de maestría. Esquemas de trabajo interdisciplinario. Vinculación de ingenieros de empresas beneficiarias del proyecto. Vinculación de empresas del sector gasífero en Proyecto.
Mejoramiento de la recuperación de yacimientos de aceite volátil y gas condensado mediante estudio de comportamiento de fases de fluidos.	1	Productos desarrollados están en proceso de validación. Mejoramiento de recuperación de yacimientos de aceite volátil y gas.	1	Elementos para toma de decisiones.
Sistema Automatizado de medida para unidades de aviónica	1	Automatización y reducción de tiempo de pruebas en banco.	1	Aumento y mejoramiento de lista de capacidades de talleres. Respuesta más rápida chequeo de aviones en tierra.

Diseño y construcción apropiados y óptimos de transformadores de distribución para zona tropical	2	Disminución de tiempo de producción de transformadores. Aumento de la vida útil del proyecto.	No .Aplica (NA)
Evaluación técnica y económica para recuperar y reutilizar las aguas residuales provenientes de recubrimiento metálico.(En doce empresas de herrajes, estanterías, partes para maquinaria,)	4	Disminución en reprocesamiento de piezas. Aumento en recuperación de materias primas. Disminución costos de mano de obra.	4 Apoyo mutuo de empresas Difusión tecnologías de galvanizado. Mejora organizacional. Vinculación Universidad – empresa.
Gestión eficiente de la demanda y uso racional de energía	1	Metodología para economía energética .	1 Aplicación en Programa de Administración Energética de las EPM.
Repotenciación energética	3	Aumento de la producción en 65.000 quintales de azúcar. Eliminación de consumo de crudo de Castilla que es contaminante. Disminución compra de energía a EPSA(Autosuficiencia energética)	2 Captura de Información del Proceso. Reducción de cargos y ahorros.
Obtención de semilla de caña libre de virus	3	Producción y propagación de plantas "in vitro" como semillero sano madre.	1 Uso de conocimientos de Cenicaña.
Implantación del Proyecto Empretec.	X	N.A	2 Creación de actitud empresarial(siete empresas). Inducción de proactividad.
Inmovilización enzimática para producción de cinco nucleótidos	3	Reducción y economía en uso de enzimas en proceso de producción. Aprovechamiento de tecnologías limpias. Desarrollo de tecnologías de inmovilización.	X N.A.
Desarrollo y explotación de una metodología de gestión empresarial para explotaciones agropecuarias	1	Productores cuentan con herramientas de información para toma de decisiones en cultivo de arroz.	1 Sistema de información dinámica para tener parámetros regionales actualizados(Ibagué).
Sistema de información geográfica para la red externa de Cúcuta y Villavicencio	N.A.		1 Tiempos de respuesta más cortos para actuales solicitudes de clientes.
Acondicionamiento de aire por deshumidificación con desecantes	N.A.		1 Creación de Grupo de I&D de A.Faccini
Generación de tecnología para el manejo sostenible de los suelos cultivados con palma de aceite	2	Implementación del sistema de calidad en la prestación de servicios de análisis foliar y de suelos.	2 Versatilidad para atender picos de demanda. Sistematización de procesos.
Desarrollo del sistema Planner. Software para decisiones en entidades financieras.	2	Oportunidad en la obtención de información y toma de decisiones financieras para el usuario. Eliminación de inconsistencias de información	1 Mayor conocimiento de entidad financiera y de su competencia para toma de decisiones con mejor soporte.

El Hidroarenado con inhibidores de corrosión instantánea: una alternativa en la preparación de superficies metálicas.		NA		NA
Recubrimientos duros y superduros: desarrollo y aplicaciones industriales.		NA		NA
Implantar aseguramiento calidad con base en Norma NTC ISO 9002 y QS 9000, en la línea de fabricación del conjunto limpiaparabrisas.	2	Mantener un sistema de control estadístico de procesos. Mantener calibrados dos equipos de control de procesos		NA
Planta Prototipo para el tratamiento térmico de aceros en Bogotá	1	Tratamiento térmico de excelente calidad.	1	Reducción de costos de producción
Montaje y puesta en operación de una planta para la producción de ácido fumárico.	2	Mantener un sistema de control estadístico de procesos. Mantener calibrados los equipos de control de procesos.		NA
Ambientes lúdicos, creativos, colaborativos e interactivos para niños de 7 a 12 años que están en condición de riesgo o viven en zonas marginales.	3	Procesos de desarrollo de software educativo más eficientes. Procesos de capacitación apoyados en informática.. Procesos de transformación educacional con informática.	2	Trabajo colaborativo para el desarrollo del proyecto. Cooperación con entidades externas.
Ajuste y validación de tecnología de sistemas hortícolas, como alternativa de producción para los agricultores de la meseta de Ibagué.	1	Nuevo proyecto de producción hortícola para la meseta de Ibagué.	1	Creación de un Centro de Acopio y manejo de poscosecha en una Hacienda demostrativa, para prestar servicios a los agricultores de la meseta de Ibagué.
Sistema localización automática de vehículos	4	Desarrollo de producto	1	Sistema de Gestión, negociación internacional, compras y ensamble.
Desarrollo de CD ROM ecológico		NA		NA
Desarrollo de cultivares de Papa resistentes a heladas mediante cruzamiento y fusiones con especies resistentes	2	Disminución costos de producción. Producción continua todo el año. Mejoramiento de calidad de la Papa.		NA
Desarrollo y fortalecimiento de la metrología en 20 empresas	5	Mejora calidad de productos por seguir especificaciones. Mejora en recepción de materia prima. Reducción de tiempo de producción. Reducción de pérdidas en despacho y entrega de productos terminados. Reducción de devoluciones por cliente.	1	Mejora en la gestión de la metrología para requisitos ISO 9000 en 20 empresas.
Fortalecimiento del Programa de I&D en la empresa.	1	Estabilización y optimización de procesos de atomización, prensado, secado y cocción.	1	Consolidación División I&D.

Pruebas y desarrollo tecnológico para la fabricación de amortiguadores.	1	Mejor control de calidad del proceso y del producto	NA
Fortalecimiento de la gestión y de la información en la empresa	NA		2 Plan Estratégico Tecnológico. Nuevo sistema de información.
Propuesta de asistencia técnica en administración ambiental para Colombia y países del Grupo Andino. (Siete empresas)	2	Dos nuevas líneas de servicio en la empresa (de consultoría ambiental)	2 Manejo de dos líneas nuevas y complementarias.
Automatización del Proyecto de ensamble de los plásticos	2	Reducción de costos Control de la producción	2 Control de procesos Reducción de costos
Laboratorios de metrología y ensayos	1	Prestación integral de servicios de ensayos	1 Creación de una nueva área de servicio en la entidad.
Implantación de un sistema de aseguramiento metrológico para equipos de inspección, medición y ensayo en una planta de fabricación de medicamentos	1	Garantizar calidad de producción a través de control de equipos	1 Consolidación de norma ISO 9002 en empresa.
Implantación del Plan Estratégico de Sistemas de Información	3	Reducción tiempo en trámites Reducción costos de procesos. Manejo integral de la información	2 Sistematización de procesos. Reducción de tiempos y costos.
Producción de embriones in Vitro con propósitos de comercialización	1	Aprovechamiento de vacas altamente productivas y de excelente calidad genética.	1 Se hizo posible utilizar vacas como productoras de embriones: un embrión por vaca, lo que otras técnicas son permiten.
Programa estratégico de modernización y actualización tecnológica	3	Aumento de Productividad Disminución desperdicio de materia prima. Control de tiempos perdidos y reprocesos.	1 Implementación de un sistema de información integrado que soportará las actividades productivas y comerciales.
Proyecto de desarrollo tecnológico, puesta a punto y prueba de un equipo de tecnología holográfica para la elaboración de matrices, impresión de sellos holográficos y el sistema de pegado en sellos	NA		NA

CUADRO 7. CANTIDAD DE MEJORAS.

TIPO DE MEJORA	NUMERO DE MEJORAS (f)	PROMEDIO PROYECTO
En producción	89	2.06
En gestión	67	1.71
Total N	156	1.88

1.4. LOS RESULTADOS OBTENIDOS MOTIVAN A LAS ORGANIZACIONES A EMPRENDER ACTIVIDADES SIMILARES

Después de un ejercicio como el que supone acometer un Proyecto, es posible conocer mejor la motivación existente, en buena medida basada en los resultados obtenidos. Volver a iniciar otro proyecto similar requiere compromiso y satisfacción con los resultados. En otros términos, las actividades de investigación, de gestión y relacionadas, fueron altamente satisfactorias según la siguiente evidencia recogida en la encuesta:

La gran mayoría de quienes contestaron la encuesta, nivel gerencial o ejecutivo, respondieron que después de analizar las actividades desarrolladas, estarían dispuestos a iniciar un proceso similar, en un 80% , esto equivale a decir 45 nuevos proyectos. Este dato confirma la actitud bastante favorable hacia este tipo de iniciativas innovadoras en las organizaciones, como consta también a los Consultores en más de sesenta entrevistas realizadas para el presente estudio. (Ver Cuadros 8 y 9.)

CUADRO 8: MOTIVACIÓN PARA INICIAR PROCESO SIMILAR

	f	f/N %
Si	45	82
No	3	5
No Disponible	7	13
Total N	55	100

Los beneficios recibidos en términos económicos, de innovación y cambio técnico, de desarrollo de productos y de cultivo del espíritu empresarial fueron razones suficientes para emprender de nuevo el proceso seguido por el proyecto.

Los encuestados mencionaron 40 razones para sustentar su respuesta positiva en cuanto al desempeño de los proyectos en términos de beneficios. (Ver Cuadro 9). Estas razones fueran agrupadas en varias categorías.

CUADRO 9: RAZONES PARA VOLVER A INICIAR PROCESO SIMILAR

TIPO DE RAZON	RAZONES DADAS POR LOS ENCUESTADOS
RENTABILIDAD ECONÓMICA E IMPACTOS	Es más económico. Más rentabilidad a la organización. Por los beneficios obtenidos. Beneficios de la I&D. Alianzas logradas. Por el éxito alcanzado. Alto impacto en empresas participantes(colectivo de empresas en metrología).
DESARROLLO DE PRODUCTOS	Productos acordes con necesidades. Desarrollo de productos. Procesos mejorados y mejor producción.
CAMBIO TÉCNICO E INNOVACIÓN	Enriquece cambio tecnológico. Por tecnología muy avanzada. Permite la innovación. Cambio en gestión. Por ser experimental. Formación de grupo y asimilación de tecnología avanzada
EMPRESARISMO	Vale la pena hacer empresas. Vale la pena. Socialmente vale la pena. Debido a objetivos de largo plazo. Para mejorar. Audacia del dueño. Contribuye al mejoramiento empresarial.
COMPETITIVIDAD	Única forma de sobrevivir. Más ventajas competitivas. Mayor competitividad. Cambios culturales introducidos mejoran competitividad. Manejo de información. Implicaciones en tecnología de frontera para el país, permitiendo su competitividad(ICP).
OBJETIVOS DE DESARROLLO	Por beneficios para el país (Icontec). Por ser vital para el desarrollo de la empresa, la universidad y la sociedad. Invertir en desarrollo. Ampliar líneas de I&D y de servicios a industria del gas. Vinculación de jóvenes investigadores de alto potencial. Solución a problemas del gas en el país. Disminución impacto ambiental por sustitución de tecnología actual. Por misión del Centro.

1.5. LOS RESULTADOS OBTENIDOS SE ATRIBUYEN A DIVERSOS FACTORES DE EXITO

La clasificación de las respuestas se organizó bajo la forma de “Diez factores críticos para el éxito del proyecto”, que se exponen a continuación :

1. **FINANCIACIÓN:** Apoyo financiero adecuado (ocho menciones). Inversión económica por parte de la empresa. Flujo de caja. Cofinanciación oportuna. Capital de inversión.
2. **PLANEACIÓN Y GESTIÓN DEL CICLO DEL PROYECTO:** Planeación cuidadosa (seis menciones). Visión de la gerencia. Necesidad del Proyecto y que sea vital para supervivencia de la empresa. Identificar un problema a resolver. Buena dirección técnica y administrativa. Compromiso de alta gerencia con el proyecto. Gerencia de Proyecto. Buena selección del proyecto. Buena formulación del Proyecto.
3. **TECNOLOGÍA, CAPACIDADES Y CONOCIMIENTO** Tecnología (en general equipos y sistemas) (dos menciones). Conocimiento del tema. Adaptación de tecnología a proceso. Estudio de alternativas tecnológicas. Abanico de proveedores. Buen nivel técnico y de I&D y metodología correcta.
4. **VALORES:** Constancia. Compromiso. Persistencia (dos menciones). Fe en el país. Flexibilidad. Compromiso de todos los participantes con el objetivo del Proyecto. Motivación y compromiso de la gente. Constancia. Interés en conservar el medio ambiente. Compromiso de patrocinadores y beneficiarios. Grupos humanos comprometidos con el Proyecto. Perseverancia.
5. **RECURSOS HUMANOS:** Conocimiento del personal. Equipo profesional idóneo (tres menciones). Talento y personal creativo (tres menciones). Vinculación jóvenes investigadores. Selección de personas. Capacitación (dos menciones).

6. COLABORACIÓN E INTERACCIÓN: Colaboración y coordinación entre entes involucrados. Trabajo interdisciplinario. Grupo de investigación. Alianzas estratégicas entre Universidad y empresas participantes. Acción conjunta. Equipo gerencial. Coordinación de áreas técnicas. Grupo de investigadores y de disciplinas.
7. MERCADO: Precios. Mercado. Participación de los usuarios. Comercialización. Conocimiento del mercado. Enfoque de mercado. Aceptación de productos en el mercado. Calidad del producto. Estudio de mercado.
8. APOYO INSTITUCIONAL: Apoyo de Colciencias. Acreditación de normas. Soporte gremial. Interés en relación Gobierno – empresa privada. Necesidad de contar con la Universidad. Trabajo con universidad que tiene experiencia.
9. MANEJO DE TIEMPOS Y EFICACIA. Velocidad de respuesta. Tiempo de ejecución. Disponibilidad de tiempo. Demora en requisitos en tiempos de importación y exportación de componentes. Continuidad en el tiempo. Servicio.
10. ACTITUD INNOVADORA Actitud innovadora (dos menciones). Empresa dispuesta a ser piloto. Novedad.

El análisis de los datos anteriores permite extraer algunas conclusiones y tendencias:

- Se insinúan varios factores con un peso relativo mayor: la financiación del proyecto, la planeación del proyecto, la capacidad tecnológica, los valores y la colaboración e interacción y los recursos humanos. Factores como la “actitud innovadora” no parecen pesar tanto o no se entiende bien su semántica todavía. El mercado no fue muy señalado. Sin embargo, conviene llamar la atención sobre la frecuente respuesta (15/40) sobre “Valores” como factor clave de lo logrado. Recientes y muy influyentes propuestas (D.L.Barton, 95), cuyo libro es texto usado en Harvard (la cátedra de gestión tecnológica), plantean los valores y las normas como parte integral de las capacidades medulares (“core capacities”) de una empresa innovadora, junto con las habilidades y el conocimiento inmersos en los

sistemas físicos y gerenciales de la misma. Los valores dictan lo que es de buen recibo y valioso para la organización, incluso como y donde se aplica el conocimiento.

- La complejidad del éxito. El éxito es función de muchos factores, todos críticos, y multifactoriales: todos los factores tienen una ponderación diferente, pero se requiere un mínimo de cada uno para lograr el éxito. Conviene cuantificarlos al diseñar proyectos: ¿cómo se comportarán a lo largo del mismo? Discutirlos con los empresarios para atender las exigencias de cada caso.
- Cada proyecto se plantea como una forma de conocer mejor cada negocio. Hay algo más complejo que ejecutar un proyecto y es el negocio que este afecta y que subyace al proyecto. En realidad, el Proyecto es una excelente coyuntura para aprender del negocio y para poder profundizar en sus facetas de mercado, tecnología, financiamiento y organización y conectarlas entre sí. Sin embargo, cada negocio posee unos parámetros y especificidades para su realización exitosa.

2. IMPACTOS EN LA PRODUCTIVIDAD Y EN LA COMPETITIVIDAD DE LAS ORGANIZACIONES

Los proyectos financiados apoyaron los logros en la productividad y competitividad de las empresas y organizaciones que los realizaron. La mayoría de los 55 proyectos estudiados se relacionan con innovaciones de proceso (IPROC) (38%), lo que habla de los esfuerzos para mejorar la productividad. Los cambios en la gestión del negocio (CGN) también llevan aparejados cambios en procesos de tipo gerencial y la mayoría de los servicios tecnológicos (ST) aportan a la mejora de procesos. Ver gráfico 1 siguiente



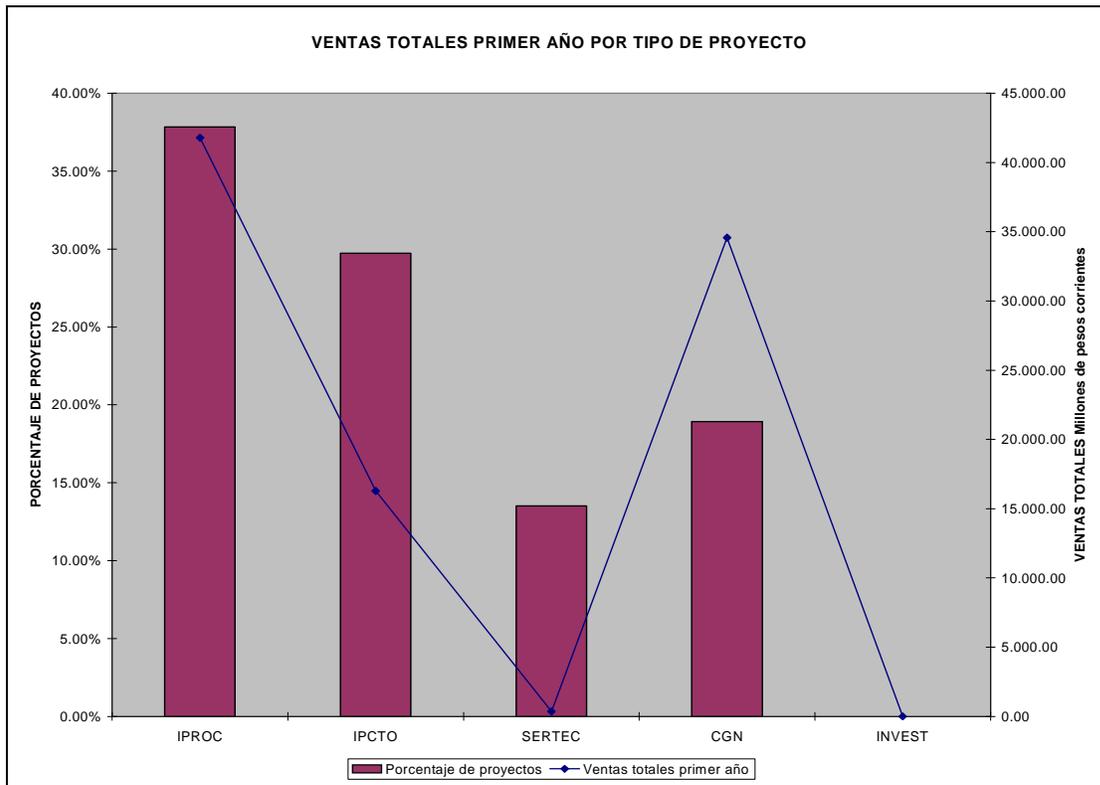
Fuente: Datos del estudio, procesados por TECNOS sobre un total de 55 proyectos estudiados, del período 1995-2000

Puede inferirse que comienza a darse un cambio de estrategia en las empresas al analizar que el 30.9% de los proyectos se refieren a desarrollo de nuevos productos o servicios (IPCTO), que son la base para competir por diferenciación o en nichos de mercado.

2.1. LOS PRODUCTOS O SERVICIOS DERIVADOS DE LOS PROYECTOS SON IMPORTANTES EN LAS VENTAS DE LAS EMPRESAS.

Los 55 proyectos analizados reportaron que los productos o servicios derivados del proyecto, beneficiado con financiación de Colciencias, representan el 27,10% en promedio de las ventas totales de las empresas que los ejecutaron. Las ventas totales durante el primer año derivadas de los productos o servicios desarrollados por los proyectos reportadas por la muestra ascienden a la cifra de \$92.982 millones de pesos corrientes

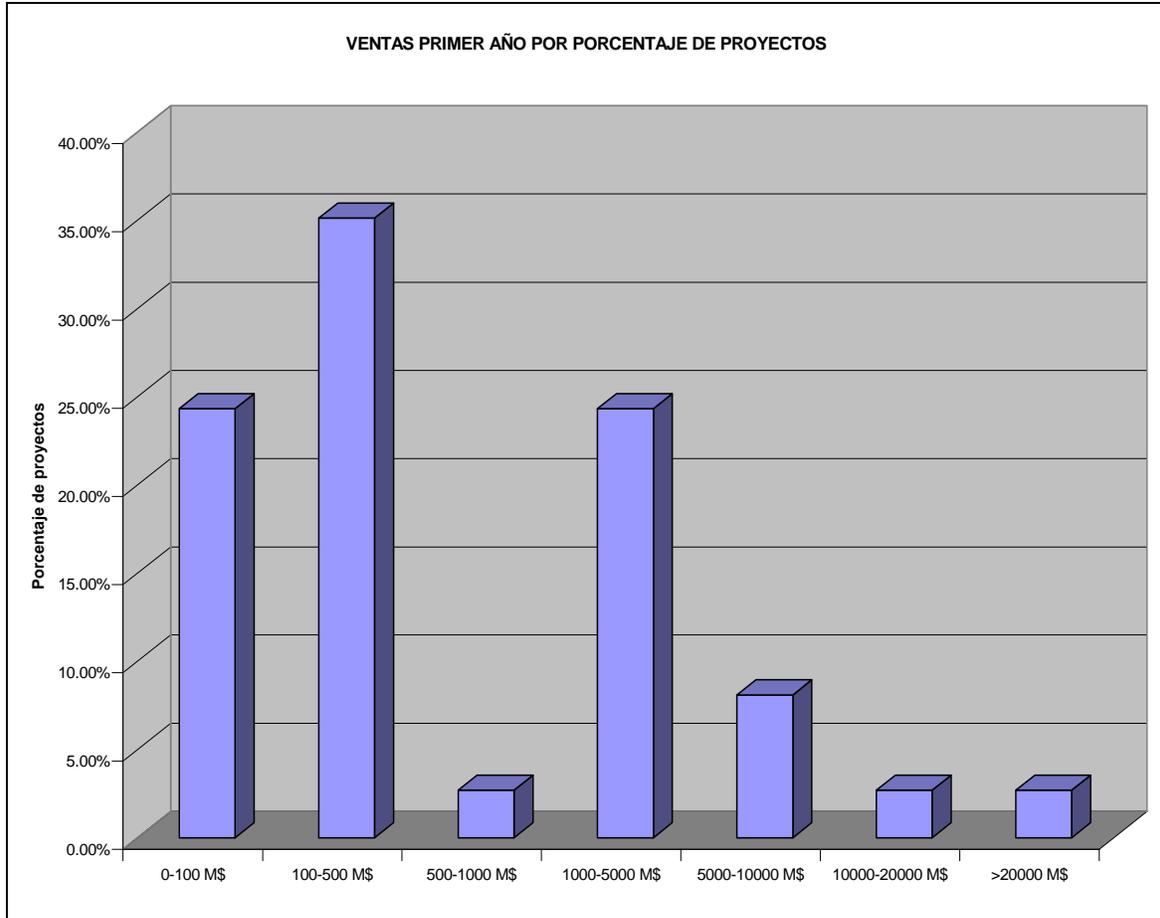
La distribución de esas ventas totales del primer año, luego de la finalización del proyecto con relación al tipo de proyecto desarrollado según la clasificación de Colciencias, se muestra en la figura siguiente. Indica que los proyectos con mayor cantidad de ventas en el primer año luego de su finalización son los de innovación de proceso (44,93% del valor total vendido por los proyectos de la muestra), seguidos en ventas por los proyectos de cambio en la gestión del negocio con 37,17%.. Ver Gráfico 2 .



Fuente: Datos del estudio, procesados por TECNOS
 Grafico 2

Se encontró también que el 35% de los proyectos tuvieron ventas durante el primer año luego de la terminación del mismo por valores entre \$ 100 y \$ 500 millones de pesos corrientes y que el 24% de los proyectos lo hicieron por cifras menores de \$100 millones de pesos. Otro 24% destacado por ventas que oscilaron entre \$1.000 y \$5.000 millones de pesos corrientes. Ver gráfico 3 siguiente.

Gráfico 3



Fuente: Datos del estudio, procesados por TECNOS

2.2. LA RECUPERACIÓN DE LAS INVERSIONES HECHAS EN LOS PROYECTOS FUE RELATIVAMENTE RÁPIDA EN TERMINOS DE TIEMPO Y SATISFACTORIA EN TERMINOS ECONOMICOS.

Las organizaciones encuestadas reportaron como utilidad producto de la venta de los bienes y servicios desarrollados por el proyecto, un margen bruto (ventas derivadas del proyecto menos costos de producción y de operación) de 25,6% en promedio.

Los ahorros operacionales que se hicieron como consecuencia del desarrollo de los proyectos ascendieron a la suma de \$ 2.304 millones de pesos corrientes para el conjunto de los 55 proyectos que reportaron este dato.

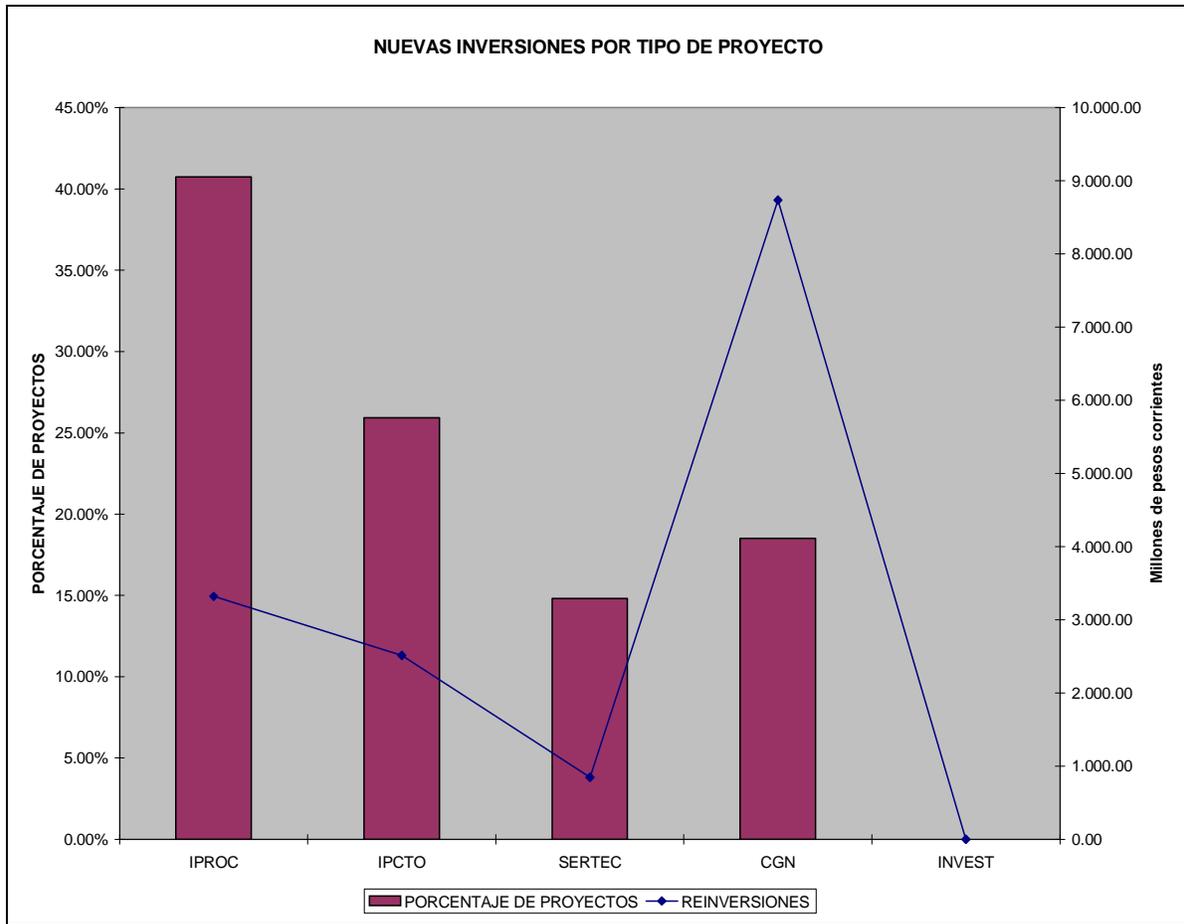
El retorno de la inversión reportado es de 26,83% promedio para los 55 proyectos, lo que da un tiempo de recuperación de la inversión promedio de 4 años.

Un dato importante por lo que significa en tiempo de recesión económica es el monto de las inversiones nuevas que los proyectos demandan a las empresas. Los proyectos reportaron un programa de reinversiones por \$ 15.415 millones de pesos corrientes

Entre los proyectos que reportaron dato de reinversiones, se encontró la distribución de las mismas según el tipo de proyecto como se presenta en el gráfico 4.

El gráfico muestra una mayor reinversión en los proyectos de tipo cambio en la gestión del negocio (CGN) con cerca de \$9.000 millones, seguida de la inversión derivada de proyectos de innovación en proceso (IPROC) por cerca de \$ 3.500 millones. Los proyectos de desarrollo de servicios tecnológicos, no incidieron en la reinversión. Ver gráfico 4 en la siguiente página.

GRAFICO 4



Fuente: Datos del estudio, procesados por TECNOS

2.3. LOS PROYECTOS BENEFICIAN A LOS CLIENTES Y USUARIOS NOTABLEMENTE

El 74% de los encuestados considera que los clientes reciben beneficios de los proyectos. Sin embargo las respuestas poseen diferentes matices: Un 47 % estima que el proyecto brindó un mejor servicio al cliente y productos ventajosos para él; un 30% consideró que los resultados apuntaron a proporcionar beneficios económicos y de productividad para el cliente y un 23 % estimó que se obtuvieron logros como la mayor calidad en los productos y servicios obtenidos por el cliente.

Si se tiene en cuenta que la competitividad consiste en mantenerse y tener éxito en los mercados y estos están determinados por el grado en que satisfacen las expectativas de los clientes, las mejoras en la innovación en productos y servicios se deben traducir a los clientes. Los ejecutores de los proyectos lo entienden de esta manera.

En efecto, las expresiones usadas para calificar esta dimensión en la encuesta reflejan indicadores internos de las empresas en los que sería importante profundizar en un futuro estudio. A manera de ejemplos se presentan los siguientes indicadores:

- Mejor atención al cliente (de 55 a 235 llamadas por hora);
- Ajuste de producción según norma de clientes;
- Mejor desempeño del producto (mejoró en un 40%);
- Producto vegetal limpio y con pocos químicos y de alta demanda en mercados a juzgar por los pedidos crecientes.

Los Cuadros 11 y 12 presentan un mayor detalle de los resultados.

CUADRO 11: BENEFICIOS PERCIBIDOS POR EL USUARIO/CLIENTE

BENEFICIOS SEGÚN ÁREAS	PRIMER BENEFICIO ESPECÍFICO MENCIONADO	f
1) VENTAJAS DE PRODUCTOS / SERVICIOS OFRECIDOS A LOS CLIENTES	Oferta de dos referencias nuevas al cliente. Sustitución de importaciones. Productos que cumplen con especificaciones. Información instantánea. Agilidad., precio y confiabilidad servicio. Asesoría integral y atención oportuna. Cumplir especificaciones a precio relativamente bajo. Conocer evaluación de productos. Servicio mejor. Satisfacción clientes en mercados externos. Mejor atención al cliente(De 55 a 235 llamadas por hora). Productos con mayor tecnología. Producción según norma de clientes. Mejor comportamiento general del producto(40%). Cambio de actitud y crecimiento personal. Un nuevo paradigma de educación. Aprender interactivamente(multimedia). Producto vegetal limpio y con pocos químicos. Nuevos genotipos hortícolas evaluados para productores.	19
2) BENEFICIOS ECONÓMICOS Y DE PRODUCTIVIDAD PARA LOS CLIENTES	Disminución de costos. Disminución de reclamos. Reducción de costos de operación. Aumento de productividad(evitar 4 días de avión en tierra; 34 vuelos no se realizaran). Mayor productividad(1% de la actual). Productividad en manejo de información por oportunidad. Disminución de riesgo en toma de decisiones de inversiones en campos petrolíferos. Mejora en competitividad: reducen desarrollo de productos de 14 a tres meses. Aumento de producción. Precio mejor. Reducción de presupuestos de operación. Costos más bajos de producción. Eliminación de reclamos por mal empaque	12
3) CALIDAD	Calidad(dos menciones). Mayor calidad en servicio mejorado. Aumento calidad servicio eléctrico. Control de calidad. Mejor calidad de producto. Servicio complementario en calidad. Producto de igual calidad y menores costos. Alta calidad de producto final y cumplimiento de entregas.	9

CUADRO 12: SÍNTESIS DE BENEFICIOS AL CLIENTE

Dimensiones	f	F/N %
Mejor servicio al cliente y productos ventajosos para él	19	47
Beneficios económicos y de productividad para el cliente	12	30
Mayor calidad en productos y servicios	9	23
Totales N	40	100

2.4 SE REPORTAN INCREMENTOS EN LA PRODUCTIVIDAD LABORAL Y BUENAS CALIFICACIONES EN LOS LOGROS TECNOLÓGICOS, COMERCIALES Y FINANCIEROS DE LOS PROYECTOS

Las empresas reportan un incremento de la productividad laboral como resultado del desarrollo de los proyectos de un 29,77 % en promedio.

La calificación que los encuestados dan para los logros técnicos del proyecto es de 4,62 sobre 5,00. Lo que quiere decir que están bastante satisfechos con lo alcanzado y con el cumplimiento de los objetivos de desarrollo de los proyectos.

Para el logro comercial de los bienes y servicios desarrollados por lo proyectos, lo encuestados dieron una calificación promedio de 3,77 sobre 5,00. Están menos satisfechos aún con los resultados comerciales pero la nota no es baja, sobre todo si se tiene en cuenta que la mayoría de proyectos estudiados tienen menos de tres años de finalizados.

Los logros financieros recibieron una calificación de 3,83 sobre 5,00. Reflejando la situación ya mencionada de proyectos con períodos de recuperación de la inversión aceptables en promedio.

2.5 LOS PROYECTOS SE REVELARON COMO UNA HERRAMIENTA QUE PERMITE A LAS ORGANIZACIONES CONOCER ELEMENTOS DE SU POSICIÓN RELATIVA FRENTE A LA COMPETENCIA NACIONAL E INTERNACIONAL.

El 65% de los proyectos encuestados se apreció esta dimensión del proyecto. Una de las razones dada para ello es que el proyecto implica el conocimiento de un negocio y el hecho de desarrollarlo lleva a explorar muchas otras fuentes. ¿Cuáles son esos medios que usa la empresa para conocer mejor su competencia? Se aprovecharon las riquezas de las respuestas en la encuesta y mediante un sencillo análisis de contenido se pudo establecer las siguientes formas de conocimiento de la posición ante la competencia nacional e internacional:

1. Procesos de benchmarking informal: El proceso de benchmarking significa la capacidad de la empresa para compararse y conocer las mejores prácticas en los mercados, tanto a nivel interno, como competitivo, como funcional. Los proyectos permitieron a sus gestores medir fuerzas en el exterior. Se validaron experiencias y conocimientos propios en la comparación. Algunas respuestas de ello son: Conociendo y comparándose con otros centros. Conocer otros centros para hacer lo mismo. Conocimiento de competidores nacionales, en Centroamérica y en Colombia. El conocimiento de otros permite la diferenciación del producto. Enriquecimiento estudiando conocimientos metodológicos de otros.
2. Patrones y normas internacionales: Los objetivos del proyecto requirieron el conocimiento de estándares internacionales, permitiendo además desarrollar un nuevo potencial de mercado. Ejemplos: por medio de resultados de ensayos que cumplen con requerimientos internacionales y tiempos de elaboración del producto. Análisis comparativo con servicios de laboratorios similares, nacionales y extranjeros. Obtención de la conformidad del producto con las normas más exigentes. Conociendo medidas internacionales en confección.
3. Congresos, revistas e internet: La necesidad de estar mejor informado, hizo que muchos de los empresarios empezaran a conectarse con su propia industria y conocerla mejor es así como asistieron a congresos, a universidades del exterior, adquirieron revistas internacionales relacionadas con el tema, comunicación por e-mail con colegas del mundo. Conocieron el estado del arte de los proyectos y su

posición respecto a personas e institutos a nivel internacional dedicados al estudio del tema puntual.

4. Análisis estratégico antes y durante el proyecto: Muchos proyectos nacen del análisis estratégico realizado de la competitividad nacional e internacional. Otras motivaciones que llevan a su inicio pueden ser formuladas así: “en los estudios realizados y los contactos que se han llevado a cabo en el proyecto”. “Hay fuerte competencia internacional en esta tecnología”.
5. Resultados en tecnología: Los proyectos llevaron a sus empresarios a conocer más acerca de la tecnología disponible en el área específica, generando una mayor capacidad de gestión tecnológica en el país.

Se recomienda examinar para este punto los Cuadros 13 y 14.

CUADRO 13: CONOCIMIENTO DE LA POSICIÓN RELATIVA

Respuestas	f	f/N %
Si	36	65
No	7	13
No resp.	12	22
TOTAL N	55	100

CUADRO 14: MEDIOS DE CONOCIMIENTO DE LA POSICIÓN RELATIVA A TRAVES DEL PROYECTO

MEDIOS GENERALES	MEDIOS ESPECÍFICOS A JUICIO DE LOS ENCUESTADOS
PROCESOS DE BENCHMARKING INFORMAL	Midiendo fuerzas en el exterior. Validando experiencias y conocimientos propios en la comparación. Conociendo y comparándose con otros centros. Conocer otros centros para hacer lo mismo. Conocimiento de competidores nacionales, en Centroamérica y en Colombia. Conocimiento de otros permite la diferenciación del producto. Enriquecimiento estudiando conocimientos metodológicos de otros. El poner a punto la técnica (ahora) permitirá la comparación internacional, ya que en Colombia aún no existe. Ingenio que aproveche. Se dieron cuenta que faltaba investigación sobre ecosistemas para productos hortícolas. Contraste con otros países en apoyo a temas ambientales. Comparando costos de producción con las empresas del exterior.
PATRONES Y NORMAS INTER -NACIONALES	Por medio de resultados de ensayos que cumplen con requerimientos internacionales y tiempos de elaboración del producto. Análisis comparativo con servicios de laboratorio similares, nacionales y extranjeros. Gracias a conformidad del producto con las normas más exigentes. Conociendo medidas internacionales en confección. Los resultados del proyecto merecieron premio mundial convocado por la Alcaldía de Estocolmo (Ludomática). Líderes mundiales en ferias.
CONGRESOS, REVISTAS E INTERNET	Asistencia a congresos, a universidades del exterior, revistas internacionales relacionadas con el tema, comunicación por e-mail con colegas del mundo.(Respuesta del ICP). Conocimiento de posición respecto a personas e institutos a nivel internacional dedicados al estudio del tema puntual. Mediante participación en eventos nacionales e internacionales, publicación de artículos e internet. Transferencia al interior de la universidad.

ANÁLISIS ESTRATÉGICO ANTES Y DURANTE EL PROYECTO	El Proyecto nació del análisis estratégico realizado de la competitividad nacional e internacional. En los estudios realizados y los contactos que se han llevado a cabo en el proyecto. Hay fuerte competencia internacional en esta tecnología. La competencia nacional a través del "street vision" hecho en el subproyecto de diseño. Una respuesta negativa es paradójica pero muy interesante: por conocer la posición relativa frente a al competencia nacional e internacional justamente hicieron el proyecto. El negocio mismo que generó el proyecto.
RESULTADOS EN TECNOLOGÍA CONVOCAN A OTROS EN EL MERCADO	Al incursionar en el proyecto ha surgido un interés en equipos de otras compañías, pero los otros, incluyendo autoridades de aviación, se han interesado en el equipo y la metodología generada(banco de prueba). En la comercialización a clientes grandes. Pudiendo evaluar el rendimiento comparativo de nuestros productos. No encuentran ruta apropiada a la comercialización internacional de producto.
ENSAYANDO SIMPLEMENTE	Ensayando se aprende a conocer y es política de la empresa el ensayar.

2.6 LOS PROYECTOS MEJORAN LOS FACTORES CRITICOS PARA LA RENTABILIDAD Y LA COMPETITIVIDAD.

1. **PRODUCTIVIDAD Y COSTOS:** Los proyectos buscaron en gran medida la reducción de costos, el aumento de la productividad o el aprovechamiento de la capacidad instalada. Otros indicadores de estas reducciones o mejoras son la eliminación de costos por sustitución de importaciones, del costo energético y laboral, deducciones por impacto ambiental, estudio de los costos financieros, mejor desempeño de la materia prima, cambio y mejoramiento de equipos con bajos niveles de eficiencia y/o productividad, entre otros.
2. **CALIDAD E INNOVACIÓN:** Los empresarios a través de las innovaciones buscaron mejores desempeños de calidad. Primero para competir en el mercado nacional y con miras al mercado internacional.
3. **ENTORNO MACRO:** Sin duda las condiciones económicas del país afectan la rentabilidad de las organizaciones, otros factores son: el apoyo del gobierno para las compras, la violencia, la desaceleración industrial, que trajo baja demanda y subutilización de capacidad productiva. El proyecto y su financiamiento contribuyeron a mejorar la percepción del entorno macro por parte de los empresarios.
4. **ENTORNO INTERNACIONAL:** Los proyectos llevaron a los empresarios a conocer otros productos mundiales en el mercado, generando una proyección hacia comercio internacional de las empresas y cadenas. (Cuadro 15)

CUADRO 15: FACTORES CRITICOS DE RENTABILIDAD MEJORADOS POR LOS PROYECTOS

FACTORES	RESPUESTAS ESPECÍFICAS
CALIDAD E INNOVACIÓN	Calidad. Asistencia al cliente. Calidad de producción. Buena presentación. Valor agregado. Calidad. Calidad y competitividad. Certificación. Mejora en la gestión. Originalidad. Innovación. Culturales. Diseño y normas.
PRECIOS	Precios bajos. Precios y oportunidad. Precios y mantenimiento.
ENTORNO INTERNACIONAL	Otros productos mundiales en el mercado. Proyección hacia comercio internacional de las empresas y cadenas. Costo / estrategia de productores internacionales. Competencia. Capacidad de compra mercado asiático.
PRODUCTIVIDAD Y COSTOS (Interior de la empresa)	Reducción de costos por sustitución de importaciones. Costo energético y laboral. Administración y productividad. Costos en que incurren las empresa por legislación ambiental. Eficiencia / Costos. Administración de productividad y costos. Costos financieros. Consumo de materia prima. Equipos improductivos y tiempos inoperantes de componentes. Mayor producción, disminución de imperfectos y de desperdicios. Condiciones atmosféricas que afectan equipos.
ENTORNO MACRO (Exterior a la empresa)	Apoyo del gobierno para compras. Presupuesto estatal. Violencia. Desaceleración industrial. Baja demanda y subutilización capacidad productiva. Situación macroeconómica. Estado de la economía nacional. Parálisis de la construcción.

3. IMPACTOS EN EL APRENDIZAJE TECNOLÓGICO DE LA ORGANIZACIÓN

Los impactos mas importantes para la organización en el largo plazo, se logran en los aprendizajes. Los aprendizajes, crean un entorno interno para la generación de capacidades útiles a la hora de competir. Los aprendizajes son de diferentes naturalezas y tienen que ver con procesos tanto gerenciales como técnicos y de relacionamiento o comunicación interna y externa.

A continuación, los impactos mas importantes detectados por la encuesta y la entrevista en el aprendizaje de las organizaciones a través de los 55 proyectos que reportan en este estudio.

3.1 CON EL PROYECTO LA ORGANIZACIÓN MEJORÓ SU APRENDIZAJE SOBRE TRES AREAS CRITICAS PARA COMPETIR: DESARROLLO DE PRODUCTOS, GESTIÓN DE PROYECTOS Y MANEJO DE DOCUMENTACIÓN.

La encuesta llevada a cabo preguntó a los empresarios sobre el impacto que el proyecto ha tenido en las capacidades para mejorar productos y procesos, para gestionar proyectos y para documentar los resultados.

Las respuestas calificaron las capacidades adquiridas en una escala de 1,00 a 5,00 Ver Cuadro 16.

CUADRO 16: CALIFICACIÓN DEL IMPACTO EN MEJORA DE CAPACIDADES

Calificación del impacto en	Calificación
Capacidad de mejora de procesos	4,32
Capacidad de gestión de proyectos	4,22
Capacidad de documentación de procesos y resultados	3,98

3.2. LA GERENCIA EN PARTICULAR ADQUIRIÓ NUEVAS COMPETENCIAS AL DESARROLLAR EL PROYECTO.

La realización de proyectos es un medio para lograr el aprendizaje de nuevas competencias gerenciales en las empresas, según lo declarado en las encuestas. (Ver Cuadros 17 y 18)

La gerencia de las organizaciones se aventuró hacia actividades nuevas y áreas de decisión que provocaron nuevos aprendizajes que la califican más para afrontar futuros retos. Gracias a este resultado, el hecho de afectar el nivel gerencial y directivo de la empresa, convierte el ejercicio de los proyectos en formas de asegurar la introducción de innovaciones.

Los proyectos son una vía de concreción de estos aprendizajes y de práctica real de la gestión tecnológica. Los Proyectos en tecnología, I&D e investigación, no son rutinarios y plantean siempre una dosis de riesgo y de manejo del cambio. Por ello los proyectos bien aprovechados parecen ser “escuelas de dirección y gestión”. Cumplen un papel de inductores del aprendizaje práctico de nuevas competencias gerenciales.

Corroborando lo anterior, se señala que “la práctica de los proyecto hace al gerente”. Esto fue evidente pues capacitó a la Gerencia en diversas capacidades: 47 competencias fueron citadas como derivadas del Proyecto. Se constituye así un activo gerencial importante para el futuro desarrollo del Sistema Nacional de Innovación.

La encuesta fue contestada en su mayoría por personal directivo y gerencial. Por ello son más confiables las respuestas que se presentan a continuación. La Gerencia en Proyectos de este tipo, caracterizados por un mayor riesgo, adquirió competencias en los siguientes áreas:

- Gestión empresarial (30%) Algunos ejemplos: comportamientos empresariales de éxito, diseño y evaluación de metodologías de gestión empresarial, manejo de un esquema de comunicaciones nuevo dentro de la organización, manual de funciones y formalización de organización, administración de costos, manejo de importaciones.

- Gestión del entorno y de las interacciones (23%) Esta es una importante capacidad en el desarrollo de la innovación, en la medida en que la empresa se relaciona con otros y gana de ello. A partir de allí las organizaciones tejen relaciones nuevas y oportunidades de practicar el “aprendizaje interactivo” que es la esencia de cualquier sistema de innovación tecnológica (Lundvall, 93). Algunos ejemplos: manejo universidad – empresa; mayor capacidad de negociación con terceros; coordinación con entidades de I&D; conciencia de limitaciones en el entorno para desarrollos tecnológicos; negociación y desarrollo de convenios interinstitucionales, etc.
- Gestión de proyectos tecnológicos (21%) Hacia el futuro, la gerencia tendrá más destreza para definir y manejar nuevos proyectos, tema crucial para el financiamiento sostenido de la innovación. Este tipo de proyectos son demasiado nuevos en el escenario colombiano y por ello es impactante registrar un semillero de empresas cuya gerencia ya los gestiona. Algunos ejemplos de competencias logradas: método de proyectos; gerencia de nuevos proyectos y personal altamente calificado; gestión, administración y gerencia de proyectos de desarrollo tecnológico; capacidad de análisis, planeación y evaluación, etc.
- Gestión de la producción (17%) Cuando se trata de nuevos procesos, el Proyecto se vuelve escuela de aprendizajes de gestión de la producción y en temas asociados a ella. Los directivos encuestados dicen haber conseguido competencias tales como: manejo de sistemas avanzados de producción; programación y reducción de tiempos de inoperancia de equipos.; manejo de las ISO 9000 e ISO 14.000; sostenimiento de la productividad; programas de producción y administración de sistemas metrológicos, entre otros.
- Gestión explícita de la tecnología (9%) Estas competencias se refieren al aprendizaje de: la gestión tecnológica; el concepto de gestión integral; el fortalecimiento de la capacidad de planificación estratégica de la tecnología y a capacidades en gestión de I&D y tecnología.

CUADRO 17: NUEVAS COMPETENCIAS ADQUIRIDAS POR LA GERENCIA DERIVADAS DE LA GESTIÓN DEL PROYECTO

Áreas de Competencia	Nuevas competencias específicas	f
GESTIÓN EMPRESARIAL	Comportamientos empresariales de éxito. Diseño y evaluación metodologías de gestión empresarial. Esquema de comunicaciones nuevo. Manual de funciones y formalización de organización. Administración de costos. Manejo de importaciones. Capacidad de planear futuro de empresa. Mejor tecnología, información, servicio y calidad. Mejoramiento formación tecnológica. Manejo de operarios. Flexibilidad y capacidad de decisión más rápida. Agilidad en toma de decisiones. Manejo de información y toma de decisiones. Manejo de información	14
GESTIÓN DEL ENTORNO	Manejo universidad – empresa Mayor capacidad de negociación con terceros. Coordinación con entidades de I&D. Conciencia de limitaciones en el entorno para desarrollos tecnológicos. Negociación con patrocinadores y beneficiarios de tecnología. Desarrollo de convenios interinstitucionales. Como mejorar lo comercial. Atención al cliente. Esquemas para desarrollar y comercializar software. Aprendizaje de nuevos mercados. Capacidad de hacer proyectos y exportar.	11
GESTIÓN DE PROYECTOS TECNOLÓGICOS	Método de proyectos. Gerencia de nuevos proyectos y personal altamente calificado Gestión, administración y gerencia de proyectos de desarrollo tecnológico. Capacidad de análisis, planeación y evaluación. Coordinación, gestión y control de proyectos Mejor planeación y mejor control financiero. Organización y control. Seguimiento, control , planeación. Seguimiento con orden. Conocimiento de limitaciones de proyectos	10

GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN	Manejo sistemas avanzados de producción. Programación y reducción de tiempos de inoperancia de equipos. Manejo de las ISO 9002 e ISO 14.002. Sostenimiento productividad. Programas de producción. Administración de sistemas metrológicos. Consolidación aspectos metrológicos. Gerencia de tecnología enlazando variables de tecnología, producción, operaciones y servicio al cliente.	8
GESTIÓN ESPECÍFICA DE LA TECNOLOGÍA	Gestión tecnológica. Concepto de gestión integral. Fortalecimiento capacidad de planificación estratégica de tecnología. Capacidades en gestión de I&D y tecnología..	4

CUADRO 18: RESUMEN DE COMPETENCIAS GERENCIALES

Competencias	f	f/N %
Gestión empresarial	14	30
Gestión del entorno y la interacción	11	23
Gestión de proyectos tecnológicos	10	21
Gestión de la producción	8	17
Gestión específica de la tecnología	4	9
TOTAL N	47	100

Lo único a resaltar como aprendizaje muy importante para las empresas u organizaciones estudiadas y que no apareció revelante fue el aprendizaje de lo comercial. Capacidad vital para lograr resultados y producir riqueza. Queda la pregunta de cómo hacer para que los proyectos de desarrollo tecnológico e innovación, faculten a las empresas y les ayuden a construir una capacidad comercial nacional o internacional. De pronto parecen muy enfocados los proyectos financiados a la obtención de resultados pragmáticos en lo técnico, pero sin acompañamiento en la introducción de esos resultados (bienes y servicios) en el mercado.

3.3. LOS PROYECTOS IMPULSAN TRANSFORMACIONES EN LA CULTURA EMPRESARIAL OBJETIVO CENTRAL DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN.

Del análisis hecho a las respuestas de la encuesta (Cuadros 19 Y 20), permite deducir algunos niveles en los cuales incide la práctica de las actividades del Proyecto en la cultura de la organización:

1. *Las organizaciones interiorizaron valores y actitudes de excelencia empresarial.* Se destacaron el compromiso, la responsabilidad, el alto desempeño, la persistencia, el cumplimiento, el aprecio por el conocimiento, la valoración de la creatividad (mencionada frecuentemente), la disciplina (varias menciones), el optimismo y el deseo de mejoramiento, la agilidad y la amabilidad.
2. *Las organizaciones se concientizaron sobre la importancia de la tecnología y de manejar el cambio en varios planos.* Varias expresiones testifican la proposición anterior: “Sin innovación las Pymes no podremos subsistir”, “Se hizo conciencia en las empresas de la importancia de la inversión en proyectos de innovación”, “se asumió la decisión de afrontar el reto de una nueva fábrica y una nueva cultura organizacional”. “Ser pioneros en tecnología específica y en sus aplicaciones”. “Reconocer el mejor uso de los avances tecnológicos”. “Uso de tecnologías avanzadas para producir”. “Información tecnológica para la toma de decisiones”. “Cultura hacia el cambio”. “Renovación permanente en áreas productivas de la empresa”. “El gremio cree más en el CDT”. “Se reforzó la capacidad de innovación”.
3. *Las organizaciones se involucraron en el mejoramiento de los procesos y de los nuevos métodos.* En las propias palabras, los encuestados calificaron: “La importancia de medición para los procesos, los productos, los clientes, los proveedores, la competitividad de la empresa”; “Todo el personal está pensando en optimización de procesos”. “ Manejo de datos confiables”. “Valoración de la medición y la precisión en la industria”. “Control y seguimiento” , “Recursividad ante nuevos métodos”.

CUADRO 19: IMPACTO DEL PROYECTO EN LA CULTURA EMPRESARIAL

Tipo de respuesta	f	f/N %
SI	41	82%
NO	9	18%
TOTAL N	50	100%

CUADRO 20: NUEVOS VALORES Y ACTITUDES LOGRADAS

TIPO DE LOGRO	ESPECIFICIDAD DEL LOGRO
Valores y actitudes específicas:	Compromiso, responsabilidad, alto desempeño, cultura organizacional, persistencia y cumplimiento. Apreciación del conocimiento. Creatividad(mencionada frecuentemente). Disciplina (varias menciones)permanente. Cautela. Optimismo y deseo de mejoramiento. Se fortalecieron responsabilidad, agilidad, amabilidad.
Concientización y cambio en varios planos	<p>"Sin innovación las Pymes no podremos subsistir". "Capacidad de desarrollo". "Sobre valor de producción de semilla limpia de virus". "Se hizo conciencia en las empresas de la importancia de la inversión en proyectos de innovación". "Conciencia ambiental". "Del trabajo interdisciplinario".</p> <p>Actitudes ante los procesos: Todo el personal está pensando en optimización de procesos. Manejo de datos confiables. Análisis comparativo entre productores. Valorar el conocimiento y transferirlo al cliente de diversas formas. Se elevó el nivel profesional. Trabajo en equipos interdisciplinarios e ínter funcionales. Atención al ciudadano.</p>
Ante la tecnología y la innovación	<p>Ser pioneros en tecnología específica y en sus aplicaciones. Información tecnológica para la toma de decisiones. Reconocer el mejor uso de los avances tecnológicos. Uso de tecnologías avanzadas para producir. Importancia de medición para los procesos, los productos, los clientes, los proveedores, la competitividad de la empresa (Cultura metrológica). Control y seguimiento. Cultura hacia el cambio. . Renovación permanente en áreas productivas de la empresa. Recursividad ante nuevos métodos. El gremio cree más en el CDT. Se reforzó la capacidad de innovación. Las innovaciones en educación pueden ser costo / efectivas cuando tienen impacto social y son sostenibles.</p>

3.4. LAS ORGANIZACIONES MEJORARON SUS CAPACIDADES DE GESTION TECNOLÓGICA.

Recientes y conocidos trabajos llaman la atención sobre los pasos que dan las empresas al innovar. Se trata de un proceso medular del negocio. Las empresas deben explorar su entorno interno y externo y descifrar las señales más relevantes – las amenazas y las oportunidades -. El próximo paso consiste en procesar dichas señales y en entender a cuales debe responder. A partir de esta definición hay que allegar recursos tecnológicos para poder responder (normalmente: I&D propia, adquisición externa vía transferencia tecnológica o una mezcla de las dos). Después se ejecuta el desarrollo de la tecnología y del mercado interno o externo para responder efectivamente a la oportunidad o amenaza identificada (Tidd, Bessant & Pavitt, 97). Al abordar las capacidades de gestión tecnológica que se adquieren al manejar un proyecto de innovación o similares, se encuentran similares procesos en el caso Colombiano.

De esta manera, el Proyecto “obliga” a moverse hacia lo nuevo, a ir de lo conocido a lo desconocido, de lo que actualmente no se sabe o no se maneja a otros dominios y a otras conductas empresariales. Por estas razones el Proyecto termina convirtiéndose en catalizador de nuevos procesos de aprendizaje de la gestión tecnológica. Es un dinamizador de diversas funciones de la gestión: identifica oportunidades, selecciona opciones y transfiere tecnología.

Las tres capacidades que a juicio de los encuestados adquirieron en un mayor grado, (Ver Cuadro 21), fueron en su orden: el aprendizaje (19%), la adaptación (18%) y la selección de tecnología (14%). Siguen en importancia la transferencia tecnológica (13%), la gestión del nuevo conocimiento (12%) y la planeación estratégica (7.9%). Con mucho menos interés se señalaron el monitoreo tecnológico (7.3%) y el análisis de impactos tecnológicos (6.3%).

CUADRO 21: CAPACIDADES DE GESTION TECNOLÓGICA ADQUIRIDAS EN EL PROYECTO

Capacidades adquiridas	f	f/N %
Aprendizaje tecnológico	37	19.47
Adaptación tecnológica	35	18.42
Selección tecnológica	28	14.73
Transferencia tecnológica	26	13.68
Gestión nuevo conocimiento	23	12.10
Planeación estratégica	15	7.90
Monitoreo tecnológico	14	7.36
Análisis de impactos tecnológicos	12	6.31
TOTAL N	190	100.00

La selección y la adaptación de tecnología constituyen otros pasos que se asocian a la realización de proyectos concretos, incluso de la mano de la transferencia de tecnología. Se puede señalar el reconocimiento de la adaptación tecnológica como algo realista y relativamente modesto, pero de importancia práctica. Si se asocia este rasgo de la gestión tecnológica – el manejo de la adaptación - con la baja venta de tecnología y la relativamente baja protección de la propiedad intelectual, sin duda que la panorámica de los proyectos de innovación muestra mucho más la innovación incremental que la innovación más radical. Esto es lo propio del actual estadio del desarrollo empresarial colombiano. Se trata más de gestionar investigación que produzca avances bien aplicados en mejoramiento de productos y procesos.

Finalmente, llama la atención la escasa generación de capacidades tan pregonadas por la consultoría nacional e internacional y la literatura, como la planeación estratégica de la tecnología, a la hora del ejercicio concreto de los proyectos. Lo mismo puede decirse del monitoreo tecnológico, área quizás demasiado incipiente todavía y donde existen pocas herramientas prácticas de información para las empresas colombianas.

De otra parte, los encuestados son conscientes de una serie de necesidades de mejoramiento de la gestión tecnológica que se evidenciaron a los largo del diseño y formulación de los proyectos.

Por orden de importancia según la frecuencia con la cual los plantearon, se tendría como los más importantes:

1. Fortalecer gestión tecnológica y la I&D en la empresa
2. Gestión del mercadeo y de la tecnología
3. Gestión específica de proyectos tecnológicos.

Otros elementos clave son la capacitación, la gestión de la conectividad, la gestión del cambio técnico y la gestión de las alianzas. Queda esbozada así una agenda para desarrollar temas de gestión tecnológica prioritarios para las empresas colombianas. Se recomienda consultar el Cuadro 22.

CUADRO 22: ASPECTOS DE LA GESTION TECNOLÓGICA POR MEJORAR EN LA EMPRESA

ASPECTOS GENERALES	ASPECTOS PUNTUALES
CAPACITACIÓN	Entrenamiento práctico más fuerte, para alcanzar mayor madurez en menos tiempo. Capacitación del talento colombiano en niveles nacional e internacional.
CONECTIVIDAD	Mayor participación en eventos nacionales e internacionales sobre su desarrollo tecnológico. Promover proyectos conjuntos con universidades.
GESTIÓN DE PROYECTOS	Planeación de recursos. Gerencia de proyectos. Logística en desarrollo de proyectos de I&D y su seguimiento. Control de costos de inversión en I&D. Cumplimiento de fechas en entrega de información.
MERCADEO Y GESTIÓN	Mayor estudio de impacto comercial. Evaluación y desarrollo de estrategias de comercialización. Estudios de mercado en tecnologías de avanzada. Estrategias para dar sostenibilidad a tecnologías de punta. Visión comercial. Marketing. Tiempo de respuesta para identificar las necesidades del mercado. Publicidad internacional de resultados(a empresas internacionales). Organización de agricultores usuarios adoptantes de tecnología. Aceleración en desarrollo e introducción al mercado de productos del propio banco de proyectos(Patentando).
GESTIÓN DEL CAMBIO TÉCNICO	Procesos de implantación y adaptación de la nueva tecnología. Velocidad en el desarrollo de nuevos productos y procesos. Seguir cambiando tecnologías obsoletas. Automatización y actualización de algunas máquinas. Mayor profilaxis de semillas para renovar cultivos. Experimentación con otras variedades.
FORTALER GESTIÓN TECNOLÓGICA Y LA I&D EN LA EMPRESA	Mejorar la Gestión tecnológica porque su misión es llevar innovación tecnológica a procesos productivos. Más énfasis a I&D: más medios financieros y humanos para dar resultados en menos tiempo. Hay capacidades para hacerlo. Fortalecer más la estructura del área de I&D. Asumir la Gestión tecnológica como parte de las actividades normales de la empresa y política de la gerencia. Continuar apoyando la gestión tecnológica. Desarrollo de capacidad autónoma en I&D. Integración de aspectos fabril, tecnológico y administrativo. Análisis económico de impactos de los proyectos de I&D. Mayor estudio del entorno(políticas, acuerdos, infraestructura).
ALIANZAS	Acceder más a la cofinanciación de proyectos. Selección de asociados. Financiación directa a cargo de Colciencias. Invertir con cautela en las nuevas tecnologías.

3.5. LOS PROYECTOS MUEVEN A LAS EMPRESAS A BUSCAR SOLUCIONES DENTRO Y FUERA DEL PAIS Y A HACER TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.

Las empresas y el país ganaron con la transferencia de tecnología hacia el aparato productivo. En 82% de los Proyectos se mencionó la realización de transferencia hacia las empresas. La disyuntiva entre creación propia o transferencia no se dio en los proyectos ejecutados, en los que más bien parecen ser actividades complementarias. En la práctica se dio una combinación de las dos sin excluirse. Es bastante probable que a mayor trabajo interno de desarrollo tecnológico en la empresa, mejor la transferencia tecnológica, simplemente por el mayor dominio de las necesidades de la empresa identificadas en los proyectos de innovación.

Los países desde los cuales se transfiere la tecnología son Estados Unidos (41%), Colombia (26%) y Alemania (12%). Sigue una relativa dispersión de fuentes: España, Reino Unido, Japón, Bélgica, Brasil, Argentina y El Salvador, cada uno con una mención (es decir 2.9%).

Procedente de Colombia son señalados algunos CDTs y universidades como fuentes internas. Esto significa un cambio con relación a los primeros estudios de transferencia tecnológica en los que no aparecían prácticamente mencionadas las fuentes internas. Ciertos CDTs y algunas universidades van ocupando un interesante lugar en los procesos. Es bien significativo que estas fuentes sigan en importancia a Estados Unidos y estén muy por encima de otros importantes países. En las entrevistas, se verificó el CDT actuando como un broker, permitiendo orientar a la empresa sobre fuentes internas (visible en empresas de confecciones y el papel de Cidetexco). Esta tarea propia de los sistemas de extensión, debe ser reforzada en el futuro. Gran parte de las funciones del IRAP (Sistema de extensión industrial canadiense), consiste justamente en ayudarles a las empresas a detectar sus necesidades y a canalizarlas a nivel local e internacional en muchos casos.

Como la gran mayoría de los proyectos buscan tecnología externa (84%), es bien visible que las empresas sean o pretendan ser autárquicas. Además resulta pragmático el hecho de contrastar ciertas soluciones logradas por otros, o por quienes poseen mejor

información, para no repetir internamente en el proyecto determinados desarrollos o conocimientos ya obtenidos. No se trata de volver a inventar las cosas dentro de una empresa.

Los temas objeto de transferencia son casi tantos como fueron los proyectos ejecutados: Análisis electroforético, Cristalografía, Realización e interpretación de pruebas de envejecimiento, Aseguramiento de calidad, Ingeniería Ensayos de Producto, Sistemas de Información, Control de Calidad, Hornos rotatorios, Gestión empresarial y monitoreo de hatos ganaderos, Modelamiento de fluidos, Sistemas automáticos controlados por computador, Tecnología en registro de eventos de alta velocidad, Software de manejo de procesos productivos, Patronaje de proveedores en confecciones, Diseño de transformadores, Optimización de procesos y tratamiento de aguas, Organización metroológica, Manejo integrado de plagas y muchos más.

CUADRO 23 : PROCEDENCIA DE LA TRANSFERENCIA TECNOLOGICA

TEMAS	PROCEDENCIA
Análisis espectroforético	USA
Cristalografía	
Realización e interpretación pruebas de envejecimiento	
Aseguramiento de calidad	USA
Ingeniería	
Ensayos de Producto	USA
Sistemas de Información	
Control de Calidad	ICONTEC INALSEC ASTEQ
Horno rotatorio	ICP
Modelamiento de fluidos	
Sistemas automáticos controlados por computador	ESPAÑA USA
Tecnología en registro de eventos de alta velocidad.	USA
Diseño de transformadores	
Optimización de procesos y tratamiento de aguas	ALEMANIA UPB
Diagnóstico enfermedades vegetales en caña	CENICAÑA
Empresarismo y creación de empresas	USA
Gestión empresarial y monitoreo hatos ganaderos	U.K
Sistemas de información geográfica	USA
Deshumidificación	
Toma de muestra y análisis de laboratorios internacionales	
Herramientas de software	USA
Impacto ambiental	
Equipos para recubrimientos	
ISO 9000 y QS 9000	NORMAS INTERNACIONALES DE CALIDAD
Diseño y equipos	USA
Gestión de innovaciones educativas	
Manejo agronómico, MIP, poscosecha	
Comunicaciones	
Mejoramiento genético	

Laboratorios de metrología en 13 empresas	
Diseño y desarrollo de productos	
Gestión tecnológica y sistemas de información	CIDETEXCO
Gestión ambiental	ITESM / ISO
Metrología	ALEMANIA / USA
Organización metrológica	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Comunicación / Software	CONTRATISTAS
Diseño. Corte y confecciones	USA
Generación holográfica	UCRANIA
Nutrición vegetal, climatización, MIP	BÉLGICA
Proceso, producto, pruebas	ALEMANIA
Patronaje de proveedores en confecciones	USA
Pedagogía y metodología	UIS
Software manejo de procesos productivos	USA, JAPÓN
Planos de horno de fusión de metales	ALEMANIA
Tecnología / Cultura	BRASIL, ARGENTINA, SALVADOR

CUADRO 24: TRANSFERENCIA A PROYECTOS

Respuestas Proyectos	f	f/N %
Si	41	82
No	9	18
Total N	50	100

4. IMPACTOS DEL PROYECTO EN LAS ACTIVIDADES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LA ORGANIZACIÓN

La capacidad tecnológica también es crucial en las organizaciones como herramienta de competencia en los mercados. Dicha capacidad se expresa en el desarrollo sistémico, ordenado y formal de actividades que se denominan científico-tecnológicas y que pueden llevarse cabo por medios propios de la empresa o en asocio o alianza con otros agentes en un sistema local, regional o nacional.

Por lo pronto el estudio pretendió analizar el fortalecimiento de esta capacidad como fruto o impacto del desarrollo de los proyectos, a través de la conformación de unidades o grupos internos con la tarea de investigación o diseño y desarrollo, la capacitación técnica del personal asociado al proyecto, el nuevo conocimiento incorporado en la organización, la asociación con otros grupos fuera de la organización que también se vieron beneficiados con los efectos del proyecto. Aspectos importantes también de esta capacidad son las actividades para proteger los resultados obtenidos y la habilidad para transferir tecnología al exterior de la organización.

4.1 LOS PROYECTOS CAPACITARON Y ESPECIALIZARON AL PERSONAL EN TEMAS RELACIONADOS CON TECNOLOGÍAS DURAS Y BLANDAS ASOCIADAS AL CAMBIO TÉCNICO EN LAS ORGANIZACIONES.

El orden de magnitud en el área de la capacitación lograda por las empresas fue considerable: 1.790 personas capacitadas para el Proyecto en 49 temas (Ver Cuadro 25). Varias consideraciones surgen de este dato y de las entrevistas realizadas: La capacitación para innovar es una modalidad sui generis de las actividades de capacitación que adelantan las empresas, pues se ubica en la punta de los cambios que ellas intentan introducir mediante la ejecución de proyectos de innovación.

Estas nuevas modalidades deben estudiarse mejor en sus efectos en la organización y la gestión del cambio. Los directivos empresariales entrevistados insistieron con el mayor

énfasis que lo más difícil de los Proyectos de innovación es la preparación de la gente para el cambio. En realidad, los Proyectos son escuelas de capacitación de la empresa para poder introducir la innovación tecnológica.

El mejor conocimiento de estas situaciones puede brindar valiosas orientaciones a los proveedores especializados en capacitación: Sena, CDTs y universidades. Ciertos proyectos por su naturaleza colectiva: introducción de normas técnicas, de metrología, de gestión de la calidad, de gestión de la producción, de procesos industriales (por ejemplo extrusión), se prestan más para ejercicios de capacitación a cargo de los CDTs.

La capacitación es un indicador de impacto de los Proyectos y es adicional a los productos, procesos y servicios obtenidos. Se puede hablar de una rentabilidad adicional por concepto de la capacitación especializada. La nueva Contabilidad que comienza a proponerse para valorar empresas mide los activos de conocimiento, uno de ellos la capacitación existente. El recurso humano calificado es un activo importante actual y de valor potencial para el cambio técnico que emprenden las empresas. La capacitación de 128 personas en software, de 54 en sistemas de calidad y producción, de 40 en enfermedades virales de las plantas, de 79 en manejo integrado de plagas, de 400 en sistemas de aseguramiento metrológico y mejoramiento continuo a través de 170 proyectos específicos, muestra la irradiación y el efecto de los Proyectos en áreas de modernización industrial asociadas a la innovación.

CUADRO 25: PERSONAL CAPACITADO EN EL PROYECTO

TEMAS	Cantidad
Software y Hardware	128
Espectrometría, metalografía	4
Aseguramiento de calidad e Ingeniería	10
Calidad y sistemas de producción	54
Calidad	15
Horno rotatorio	10
Seguridad – software – control de procesos	18
Modelamiento de fluidos	8
Sistemas automáticos de medida	7
Adquisición y análisis de señales	6
Optimización, recuperación de materias primas, tratamiento de aguas residuales	30
Enfermedades virales	40
Habilidades emprendedoras	8
Tecnología enzimática	2
Gestión y monitoreo de explotaciones agropecuarias	14
Manejo de procesos y herramientas en software	20
Aire acondicionado	4
Laboratorio análisis foliar y de suelos	2

Impactos de la financiación de proyectos de desarrollo tecnológico

Tecnología de software bancario	5
Tecnología de aplicación e inspección de recubrimientos	20
Tecnología de recubrimientos duros(tesis)	4
ISO 9000 y QS 9000	30
Tratamientos térmicos e informática	12
Operación de planta desarrollada con tecnología propia	15
Aprendizaje interactivo	40
Investigación, manejo agronómico, manejo integrado de plagas, poscosecha, mercadeo, transferencia de tecnología.	79
Educación interactiva	
Seguimiento en campo	
Sistema de aseguramiento metrológico	400
Metodologías de Investigación en materiales. Diseño y desarrollo de productos cerámicos	4
Gestión tecnológica; gestión de diseño y uso sistema de información	13
Gestión ambiental	5
Metrología	7
Fertilización in vitro	4
Generación holográfica	1
Nutrición vegetal, MIP, control plántulas	34
Desarrollo CAD	8
Evaluación de recubrimientos	11
Métodos de producción	380
Sistemas de ventas	
Mantenimiento	
Nuevas tecnologías	
Multimedia	11
Caracterización morfológica molecular en hongos	1
Mantenimiento, calidad, bodegaje	50
Reingeniería	10
Gerencia estratégica	7
Conocimiento general del producto	259
TOTAL TEMAS 49	CAPACITADOS 1.790

4.2. LAS ORGANIZACIONES CONSIDERAN QUE SUS PROYECTOS LES APORTARON “NUEVO” CONOCIMIENTO

Llama la atención que el 95% de los encuestados considere el nuevo conocimiento como una contribución de sus proyectos. El “fruto” del esfuerzo – como se vio en un apartado anterior, se destaca a los ojos de los beneficiarios de dicho conocimiento. Los encuestados calificaron con una nota promedio de 4,28 (escala de 1 a 5) la contribución de sus proyectos al nuevo conocimiento. (Ver Cuadro 26).

La novedad es meritoria por si misma. Los efectos del conocimiento rutinario que ingresa a la organización contribuyen poco o nada a la innovación. En realidad, ciertos autores sostienen que en innovación lo que interesa es el nuevo conocimiento que ingresa a la organización. Todo elemento de conocimiento que traspasa las frecuentes barreras o resistencias hacia lo nuevo, ayuda a abrir la empresa a otras influencias. En términos de teoría de sistemas, los nuevos mensajes alteran el equilibrio y fuerzan a los sistemas cerrados a cambiar (Havelock, 68).

Una forma de introducir a la organización nuevo conocimiento es mediante los resultados de los proyectos de innovación. Un impacto importante considerado en los proyectos es su capacidad para generar el nuevo conocimiento necesario para dinamizar la organización.

Desde otro ángulo, resulta paradójico la alta valoración de los resultados del proyecto en términos de nuevo conocimiento y el relativamente poco uso de los mecanismos de protección a la novedad lograda, como veremos en una sección próxima. Hay conciencia de la novedad, más no de su eventual potencial comercial.

CUADRO 26: APORTES DE NUEVO CONOCIMIENTO A LA ORGANIZACION

41 Proyectos entre 43 tabulados, el 95% calificaron con una nota promedio de 4,28 en una escala de 1 a 5 la contribución de sus proyectos al nuevo conocimiento. Es sensiblemente elevada la percepción que las organizaciones atribuyen en términos de nuevo conocimiento a sus proyectos. Al menos, es nuevo para ellas, con lo que se distingue del conocimiento rutinario que suelen manejar. Interesa, según algunos autores (Havelock, 68), para la innovación todo “Bit” de conocimiento que ingresa a la organización.

La gran mayoría de las empresas fue muy asertiva en este punto, pues consideró positiva su contribución en términos de nuevo conocimiento. Muy pocos dejaron de contestar.

4.3 LOS PROYECTOS APOYARON LA FORMACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE GRUPOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS.

Los proyectos informaron sobre la integración de 46 grupos científicos y tecnológicos. (Ver Cuadro 27). Es bueno aclarar que 20 son grupos de metrología organizados en las empresas usuarias de un proyecto colectivo y que esta cifra altera sensiblemente el número de grupos. Son externos a la organización que los promovió y por ello son considerados en este aparte.

Los principales grupos y campos apoyados son:

- Grupos en el sector educativo: administración, economía y educación a distancia, informática educativa.
- Grupos en metales: uno en metalurgia.
- Grupos en recursos energéticos estratégicos: gas natural y modelamiento de fluidos para transmisión por oleoductos.
- Grupos en tecnología agropecuaria: fertilización y en ajuste, validación y transferencia tecnológica.
- Grupos en gestión de la producción : normalización y calidad, gestión tecnológica, estandarización de normas técnicas, automatización de plantas
- Grupos en medio ambiente e industria: uno en investigaciones ambientales en “reuso” .
- Grupos en Ciencia de los materiales: desarrollo de materiales, optimización y desarrollo de materiales y otro más genérico en ciencia de los materiales.
- Grupos en software: desarrollo de software / hardware y localización automática.
- Grupos de escalamiento en Biotecnología: diseño y construcción de reactores a escala de planta piloto para usos en biotecnología

Conviene hacer algunas observaciones en este punto:

- Normalmente el proyecto trabaja con un grupo y apoya su consolidación, pero hay algunos más densos y complejos como los proyectos del ICP (Instituto Colombiano del Petróleo), que interactúan y ayudan a desarrollar varios grupos a

la vez. Un solo proyecto estimuló la consolidación de grupos de automatización, hidráulica, energéticos y manejo de la contaminación.

- La consolidación de grupos no es tan generalizada en la muestra de proyectos. Su naturaleza es selectiva, pero de especial valor económico y social, pues se trata de ciencia y tecnología con sus aplicaciones en el sector productivo.
- Dicha consolidación selectiva corresponde a una fase más madura de la interacción universidad – empresa. Se enfatiza la importancia de este hecho en los proyectos de cofinanciación.
- La formación y consolidación de grupos es un resultado que queda de la ejecución de proyectos. Dichos grupos, en algunos casos, pueden evolucionar hacia Centros de I&D. Así lo han hecho en Corea del Sur bajo estímulo público. El surgimiento de un Centro del Gas, a partir del grupo de proyecto en el ICP, es un buen ejemplo.
- La consolidación de grupos científicos y tecnológicos “problem-oriented”, contribuye a crear articulaciones dentro de los Sistemas Nacional de Ciencia y Tecnología y el de Innovación y ayudan a conformarlos.
- No todos los proyectos lograron consolidar grupos. Unos son más propensos a hacerlo que otros, dependiendo posiblemente de la mayor densidad en la investigación. Un seguimiento más detallado permitiría conocer mejor las “días” que forman y las condiciones bajo las cuales la interacción continúa y se expande.

CUADRO 27: GRUPOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS APOYADOS FUERA DE LA EMPRESA

Temas	Cantidad
Estandarización normas	1
Metalurgia	1
Gas natural	3
Modelamiento fluidos	1
Investigaciones ambientales en “reuso”	2
Automatización	1
Hidráulica	1
Energético	1
Contaminación	1
Fertilización	1
Optimización y desarrollo de materiales	1

Impactos de la financiación de proyectos de desarrollo tecnológico

Automatización de plantas	1
Informática educativa	2
Ajuste, validación y transferencia tecnológica	2
Desarrollo software / hardware localización automática	1
Metrología	20
Ciencia de los materiales	1
Gestión tecnológica	1
Reactor a escala de Planta piloto	1
Administración, economía y educación a distancia.	3
TOTAL GRUPOS:	46

4.4 EL DISEÑO Y LA EJECUCIÓN DE LOS PROYECTOS CONTRIBUYÓ A CONSOLIDAR LAS ACTIVIDADES DE I&D EN UN BUEN NÚMERO DE ORGANIZACIONES Y CON ELLO CREÓ POTENCIALES DE DESARROLLO EMPRESARIAL EN EL PAÍS.

Uno de los impactos más importantes de los Proyectos fue la consolidación de las actividades de I&D en las empresas y entidades encuestadas (35 proyectos, el 65% de la muestra).

Es preciso tener en cuenta que de la muestra unas 25 organizaciones (45%) dijeron poseer una Unidad de Investigación y Desarrollo, otras 18 (33%) no la tienen y 12 (22%) no respondieron.

Los principales medios para consolidar la I&D se detallan en los Cuadros 28, 29 Y 30.

Las empresas hicieron dicha consolidación de varias maneras, en orden de importancia según el número de menciones hechas por los encuestados, en total 41 menciones:

- Mediante prestación de servicios y especialmente servicios de laboratorio, diagnóstico y medición (29%)
- Mediante las experiencias de gestión que tienen lugar durante el desarrollo del Proyecto (19%).
- Mediante la organización de grupos y equipos (12%)
- Mediante la organización de unidades formales dentro del organigrama de la empresa (9%)
- Mediante actividades asociadas con el desarrollo de productos y que “activan” las estructuras de I&D existentes en algunos casos (9%).
- Mediante “activación” hecha por el Proyecto a funciones que ya existían y actividades relacionadas con alianzas externas (universidad – empresa, internacionales), (16%).

La realización de Proyectos en las empresas es una de las vías importantes para aprender elementos de organización y de gestión las actividades de I&D en las

empresas. La queja frecuente de muchos diagnósticos sobre la falta de capacidades de gestión tecnológica en las empresas se corrige por este camino.

Existe de otra parte un enfoque de política tecnológica que propone desarrollar desde el estado funciones “catalíticas y evolutivas”. Una de ellas – y de crucial significado– es el fomento del aprendizaje de actividades de naturaleza estratégica, pero más horizontales que sectoriales. En vez de las estrategias sectoriales en industrias escogidas (“pick the winners”) se trata de inducir aquellas “actividades social y tecnológicamente deseables y las rutinas de gestión y organizacionales asociadas dentro de las empresas”. Una típica función horizontal es la I&D. Ayudar a que las empresas adopten la I&D y que ésta actividad se difunda de modo creciente en el país, es uno de los propósitos de las llamadas políticas evolutivas. (Teubal, 1997). Una manera de llevarlo a cabo es a través del apoyo público a Proyectos de innovación. Como se pudo apreciar en las respuestas, dichas actividades ayudaron a consolidar la I&D en un 65% de la muestra.

Al hablar de la promoción indirecta que hacen los proyectos ejecutados sobre el aprendizaje de la I&D en las empresas, queda ahora más claro que lo hacen por diversos caminos. No hay una vía única y es importante entenderlo. No siempre se trata de instalar un Departamento formal de I&D. Se ve que las respuestas más frecuentes mencionaron más bien los servicios de laboratorio y medición, las experiencias de gestión asociadas al hecho de realizar I&D, la conformación de grupos y en unos pocos casos la institucionalización vía divisiones o departamentos de I&D.

Es posible que en la primera etapa de organización de la I&D en las empresas – como sucede al realizar el primer proyecto - puede dársele más visibilidad, justificación y utilidad a la I&D dentro de la misma empresa. Primero, debe ganarse la confianza, el respeto y la aceptación gracias a los resultados útiles que genera para la organización.

Con base en el análisis anterior pueden sintetizarse algunas ideas:

El *Sistema Nacional de Innovación* y sus entidades financieras – Colciencias e IFI en particular - al promover la financiación y ejecución de proyectos de innovación, viene ayudando a consolidar indirectamente las actividades de I&D en las empresas y, por

consiguiente, a preparar a los actores empresariales para acometer actividades más complejas en innovación y cambio técnico.

El fortalecimiento de la I&D en las empresas inducido por los proyectos es un buen ejemplo de impacto en materia de políticas tecnológicas evolutivas cuya finalidad es el aprendizaje empresarial no solo de la I&D sino de prácticas y rutinas nuevas de gestión asociadas que hemos visto en otras secciones. Conviene diseñar foros de intercambio de las experiencias mencionadas con los actores.

CUADRO 28: EXISTENCIA DE DPTO. I+D EN LA EMPRESA

	f	f/N %
Si	25	45
No	18	33
No Aplica	12	22
Total N	55	100

CUADRO 29: APOORTE DEL PROYECTO A LA CONSOLIDACIÓN DE I+D

Respuestas	f	f/N %
Si	35	65
No	5	9
No responde	14	26
Total N	54	100

CUADRO 30: FORMAS DE CONSOLIDACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE I+D.

Tipo de actividad	Maneras utilizadas	Observaciones del Consultor
<p>MEDIANTE PRESTACIÓN DE SERVICIOS, ESPECIALMENTE DE LABORATORIO.</p> <p>(12 menciones)</p>	<p>Certificados de calidad a clientes. Establecimiento de ensayos continuos de materiales de proceso. Chequeo de recubrimientos de otros orígenes. Establecimiento de servicios de diagnóstico y control preventivo de las enfermedades virales. Servicio de análisis foliar para proyectos de Investigación dentro de Cenipalma. En cada explotación se llevó a cabo Monitoreo. Mayor búsqueda de información. Impactos de metrología en el desarrollo de nuevos productos en empresas participantes asesoradas. Desarrollo de nuevos productos en metrología en el medio colombiano. Pudiendo medir parámetros. Se logró un nuevo servicio. Metodología para evaluar infraestructura de equipos.</p>	<p>Las actividades de apoyo a la investigación - los servicios, en especial los de laboratorio - resultan mencionadas con mayor frecuencia en los proyectos como factores de consolidación en las empresas y entidades.</p> <p>Varias razones pueden encontrarse para esta respuesta. La noción de medida, diagnóstico y control, es bastante útil y práctica para la empresa. Los servicios prestados sobre una base más permanente ayudan a legitimar I&D en la organización, y pueden hacerla sostenible.</p> <p>La producción requiere frecuentemente datos más sólidos sobre parámetros y variables. I&D apoya a otras áreas de la empresa como producción. Una actividad asociada a las "organizaciones que aprenden" es lo que llaman ciertos autores(Garvin, David, 93) el "Systematic problem solving", lo que implica confiar más en el método científico, en la medida, en el diagnóstico más que en la adivinación.</p>
<p>MEDIANTE EXPERIENCIAS DE GESTIÓN.</p> <p>(8 menciones)</p>	<p>Otras áreas de la compañía han seguido el modelo y están desarrollando proyectos similares. Implantación de "mejoramiento continuo" a raíz del proyecto. Implantación de tecnologías blandas. Extensión tecnológica. Preparando a Jefes de área en metodologías de planeación estratégica y tecnológica. Se logró metodología para desarrollar nuevos proyectos. Proyecto estimuló generación de Banco de Proyectos con productos de gran potencial a partir de nuevo conocimiento adquirido. Vinculando excelentes profesionales con vocación de investigadores.(RH)</p>	<p>El desarrollo de los proyectos conllevó ciertas prácticas y experiencias de gestión favorables a las actividades de I&D en la empresa.</p> <p>Los Proyectos movilizan actividades de gestión importantes para la I&D en la empresa. El hecho de planear estratégicamente, de armar un banco de proyectos, de preparar líderes y gestores en ciertos campos, etc., contribuyó a fortalecer las actividades de I&D.</p>

<p>MEDIANTE ORGANIZACIÓN DE EQUIPOS Y DE GRUPOS</p> <p>(6 menciones)</p>	<p>Equipos interdisciplinarios que contribuyen con aporte de ideas, investigación y experiencia. Conformación de un nuevo grupo dentro del Instituto en "Modelamiento de fases". Trabajo en equipo. Los resultados han ayudado a las tres entidades participantes. Agrupación y trabajo en equipo de investigación. Consolidación económica del grupo.</p>	<p>El desarrollo de proyectos indujo formas de organización de la I&D como grupos y equipos.</p> <p>Es un paso hacia estructuras de manejo y gestión de las actividades de I&D. El Proyecto fue un detonante para organización de grupos.</p>
<p>MEDIANTE FORMALIZACIÓN DE UNIDADES</p> <p>(5 menciones)</p>	<p>Centro capacitado y con proyecto líder y más reconocido. Creación de Departamento con cabeza: investigador principal y tres personas. Comité de gerencia y Proyectos por área. Consolidación de la División de I&D.</p>	<p>Un efecto más profundo en algunas organizaciones fue la formalización de la I&D en unidades.</p> <p>En pocos casos la I&D se formalizó en la organización, pero es un importante efecto.</p>
<p>DESARROLLO DE PRODUCTOS Y TECNOLOGÍA</p> <p>(4 menciones)</p>	<p>Desarrollo de producto de acuerdo con ensayos. "Creando una cultura de I&D de productos". Mediante conocimiento de nuevas tendencias, esquemas de demos, posibilidades de comercialización en Internet. Mediante desarrollo de nuevas tecnologías.</p>	<p>El desarrollo de productos y de nuevas tecnologías implicó organización de la I&D en varios casos.</p>
<p>ACTIVIDADES CONSOLIDADORAS.</p> <p>(4 menciones)</p>	<p>Se siguieron consolidando gracias al proyecto. Aunque ya estaban consolidadas, mejoraron con el Proyecto. Ya existía función I&D. Consolidación mediante investigación y actualización.</p>	<p>Los Proyectos sirven para "ejercitar el músculo investigativo" ya existente.</p>
<p>ALIANZAS EXTERNAS</p> <p>(3 menciones)</p>	<p>Integración empresa con Universidad. Trabajo conjunto con varias carreras de UIS. Alianza internacional para desarrollo textil.(Alianzas)</p>	<p>Hay pocas alianzas externas para consolidar la I&D.. Parecería que la consolidación es un proceso mucho más endógeno y del resorte interno de las empresas.</p>

4.5 LA PROTECCIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS PROYECTOS LA UTILIZA SOLO UNA PARTE DE LAS EMPRESAS Y ORGANIZACIONES, Y ES MUCHO MENOS IMPORTANTE EN TÉRMINOS DE SU MAGNITUD COMPARADA CON OTROS IMPACTOS REVISADOS.

Un total de 27 proyectos (49%) señala que no protegió sus resultados, 2 proyectos no lo hacen por no haber concluido el desarrollo y “No aplica” a su situación es informado por 7 proyectos (12.7%). Del total de los proyectos, dicen haber protegido sus resultados 19 proyectos (35%) y entre estos pueden apreciarse formas de hacerlo, una o varias al tiempo, en los Cuadros 31 Y 32.

CUADRO 31: PROTECCIÓN DE LOS RESULTADOS

Protegieron	f	f/N %
No	27	
No ha terminado	2	
No aplica	7	
Sub Total No	36	65
Si	19	35
Total N	55	100

CUADRO 32: FORMAS DE PROTECCIÓN DE RESULTADOS

Formas de protección	f	f/N %
Derechos de autor	6	26.0
Marcas	6	26.0
Secreto industrial	5	22.0
Memorias internas de empresa	2	8.6
Patente o modelo de utilidad	2	8.6
Certificado tipo	1	4.3
Propiedad industrial	1	4.3
Total N	23²	100.0

² Algunos aplican a una o mas formas.

¿Cómo explicar cifras relativamente modestas de protección? Se pueden hacer varias conjeturas:

Podrían indicar un pensamiento subyacente en nuestra cultura empresarial donde no están muy claras nociones como altura inventiva. Que solo dos patentes hayan resultado de todo un proceso de inversión realizado es inquietante. Podría pensarse que como la actividad adaptativa domina en los proyectos – tal como se vio en un apartado anterior - no valdría la pena acudir con mayor frecuencia a la protección. O que, simplemente, ésta no preocupa significativamente a las empresas, entre otras, porque no le atribuyen el valor comercial potencial que posee.

Esto último podría ser un limitante a la hora de aprovechar las exportaciones. Disponiendo ya de la tecnología y en condiciones de salir internacionalmente, la escasa protección realizada podrá limitar la expansión de empresas colombianas tecnológicamente capaces pero sin protección de su conocimiento. Mejoras realizadas en países como Canadá, seguramente serían protegidas. La globalización sin duda se basa más en valorar la tecnología como uno de los principales activos de las empresas.

Es posible que todavía las patentes sean uno de los mecanismos usados casi exclusivamente por las transnacionales en el país, sobre todo en los sectores farmacéutico y químico.

Se revela dispersión en las formas de protección pero, no obstante, es visible un mayor uso relativo de algunas de ellas: pesan más marcas, derechos de autor y secreto industrial.

La lógica de esta protección, depende además del tipo de proyecto ejecutado, este es el caso de varios Proyectos de software y de multimedia en los cuales es natural usar Derechos de Autor. Las marcas, lógicamente, protegen parcialmente el resultado del desarrollo de productos, lo cual fue objeto de varios proyectos. Es obvio también el uso del Secreto industrial para proteger ciertos procesos.

¿Es la protección industrial un indicador de impactos? Tal vez no lo es todavía, pero suscita otras reflexiones para el S.N.I. y para Colciencias como su Secretaría Técnica.

No está demostrado todavía el papel de las patentes como un indicador confiable del “output” científico - tecnológico en el contexto de un país en desarrollo como Colombia. Solo en dos casos se patentó. Sería muy restringido medir los impactos como en el Manual de Oslo en Colombia. Difícilmente puede ser un indicador de la productividad tecnológica de las empresas que desarrollan proyectos de innovación. Para una I&D que apenas comienza en la mayoría de las empresas estudiadas no es tan claro que registre sus propios frutos.

Queda mucho por hacer al S.N.I. en sensibilización, educación y culturización. Entidades como la Superintendencia de Industria y Comercio le aportarían bastante a las empresas si estuviesen más articuladas. La importancia que asigna la OMC en la propiedad intelectual en el comercio internacional refrendada por las frecuentes alusiones al tema por parte del Ministerio de Comercio Exterior, debe reflejarse en su apoyo al tema en el marco del S.N.I..

Queda mucho por hacer en educación, información y alerta a las empresas. El acompañamiento y seguimiento de proyectos a cargo de Colciencias, en tanto coordina y monitorea el S.N.I., deben abordar sin falta este punto de la protección de resultados.

Los CDTs y las universidades, para su propia producción, y como socios de las empresas, deben ocuparse del tema. Es bueno saber por qué no se usa y por qué se subestima la protección de los resultados de la investigación, así esta sea adaptativa. Examinar más a fondo y “caso por caso”.

4.6 LA TECNOLOGÍAS GENERADAS POR LOS PROYECTOS ATENDIERON NECESIDADES INTERNAS DE LAS ORGANIZACIONES, PERO NO FUERON OBJETO DE COMERCIALIZACIÓN EXTERNA TODAVÍA

Tan solo en tres casos se dio venta de tecnología generada por los proyectos (5.5%), en tanto que en 51 proyectos no se vendió o no se mencionó (94%). (Ver Cuadro 33). Esto es interesante en la medida que los proyectos no se diseñaron para vender la tecnología desarrollada pero si generan a la empresa la posibilidad de hacerlo en un futuro posterior, aunque no sea por ahora muy claro para el gestor del proyecto.

CUADRO 33: VENTA DE TECNOLOGÍA GENERADA EN LOS PROYECTOS

Ventas	f	f/N %
Sí	3	5.50
No	44	81.48
No responde	7	12.96
Total N	54	100.00

Se constata en los datos anteriores el muy bajo interés en la venta de tecnología derivada de los proyectos. Esto puede correlacionar con los niveles de relativa baja protección existentes para los resultados obtenidos que se trató en el punto anterior. Faltarían más procesos de valoración y costeo previos de las tecnologías generadas, antes de emprender procesos de patentamiento, por ejemplo.

Si se asocia esta baja cifra de ventas de tecnología con la baja protección de los resultados, es muy posible que las empresas no hayan valorado las tecnologías generadas y que tampoco hayan determinado si valía la pena efectuar la protección correspondiente. La Fundación Tecnos detectó serios vacíos alrededor en la relación universidad – empresa y propuso un método que permitiría llegar hasta el patentamiento (Ayala, 97).

LOS IMPACTOS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN (S.N.I.)

“ La innovación articula los actores internos y externos a la organización y a la empresa, mediante la conformación de una combinación de conocimientos, habilidades y actividades científicas y tecnológicas. Esta habilidades no solo se generan en el interior de las empresas sino, también , en términos de su capacidad de interacción con un conjunto de actores del entorno institucional...”

(Colciencias, Consolidación e Impactos del Sistema Nacional de Innovación de Colombia, en Nuevo Escenario de la Competitividad, 1998).

“Hemos enriquecido los conocimientos acerca del producto y el proceso. Nos hemos integrado como equipo de investigación universidad – empresa. Hemos adquirido conocimientos metodológicos e investigativos al interior de la empresa y hemos cimentado conocimientos prácticos y de procesos al interior de la universidad”.

(Universidad participante en un Proyecto cofinanciado)

CUADRO 34 : SUMARIO DE LOS IMPACTOS DE LOS PROYECTOS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL S.N.I.

GESTACIÓN DEL S.N.I. EN LA PRÁCTICA DIARIA	IMPACTOS EN LA MATRIZ DE INTERACCIONES
EMERGENCIA DE ACTORES INSTITUCIONALES	Especialización y emergencia de actores institucionales
LIDERAZGO DE COLCIENCIAS	Confirmación del liderazgo de Colciencias entre las empresas
UNIVERSIDAD - EMPRESA	Protagonismo creciente de universidades y despegue universidad – empresa.
APERTURA A UNIVERSIDADES DEL EXTERIOR	Participación y gran satisfacción con universidades extranjeras.
PAPEL DE CDTs	Promisoria presencia de los CDTs
DONDE MEJORAR PROCESOS DEL SISTEMA	Retroalimentación para mejorar procesos del S.N.I., en especial de nuevos actores.
REDES DE INNOVACIÓN	Esbozo apenas tímido de redes de innovación.
AUMENTO DE LA INTERACCIÓN EMPRESARIAL	Interacciones entre empresas y con su entorno empresarial.(relaciones, acuerdos, nuevos negocios, relaciones internacionales)
TRANSACCIONES DE PRODUCTOS Y SERVICIOS SUPERIORES ENTRE EMPRESAS.	Activación comercial y de servicios a través de interacciones entre empresas y entre estas y su entorno.

1. AL GESTIONAR LOS PROYECTOS LAS ORGANIZACIONES PROMOVIERON LA INTERACCIÓN ENTRE LOS ACTORES PRINCIPALES DEL S.N.I. Y LA GÉNESIS DE UNA MATRIZ DE INTERACCIONES QUE ANTES NO EXISTÍA EN EL PAÍS.

El número de vínculos enunciado por cada Proyecto es una medida de la interacción de las empresas (Ver Cuadro 35). En su orden, la interacción se dio así:

CUADRO 35 : MATRIZ DE INTERACCIONES

Entidades con que interactúa	f de relaciones	f/N %
COLCIENCIAS	42	27.0
Universidades del país	24	15.3
Universidades de fuera del país	12	7.7
Centros de Desarrollo Tecnológico CDTs	20	12.8
Otras empresas	19	12.1
Instituto de Fomento Industrial IFI	10	6.4
Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales DIAN	6	3.8
GREMIOS empresariales	5	3.2
Servicios Nacional de Aprendizaje SENA	5	3.2
Intermediarios financieros	4	2.5
Promoción de Exportaciones PROEXPORT	2	1.2
Gobernación Departamental, ICBF, FNG, OEI, CYTED, COMPRAS ESTATALES, SUPER IND. Y COMER	7	4.4
	(Uno c/una)	
Total relaciones N	156	100.0

Con la entidad que los Proyectos se relacionan más es con Colciencias. Siguen en su orden las universidades colombianas y del exterior, apoyando la percepción que son más tenidas en cuenta que lo previsto. El segundo lugar muestra un avance de especial significado para las relaciones universidad – empresa en el país. Según la matriz, este sería el avance más sorprendente de todos. Llamen también la atención las menciones a los CDTs, en un tercer lugar, que comienzan a ejercer mayor presencia real (no solo formal) en el S.N.I.. Es alentador registrar que las otras empresas surgen como fuente de interacción y que aparecen ya con un perfil de menciones realmente positivo. Estos cuatro actores perfilan el 75.0% de la interacción de todo el Sistema. Podría decirse que son las “estrellas” de la matriz.

Otro grupo de actores configura el 25 % de la matriz. Indudablemente se da una notable dispersión y es más esporádica su presencia ante los proyectos. El IFI, la DIAN, los Gremios y los intermediarios financieros reciben algunas menciones (especialmente el IFI,

actor que tendrá creciente importancia), pero hay siete entidades con una sola mención. El SENA aparece con un 3.2% de las relaciones; es preciso tener en cuenta que durante el período estudiado para los proyectos que cubrió la encuesta (95 – 99), apenas se iniciaban las acciones del SENA en tecnología. En lo puramente técnico (capacitación) su papel es muy poco mencionado, sin embargo. Hay muchas entidades relacionadas pero con funciones muy puntuales, menos sistemáticas, pero pueden ser importantes en el futuro, las cuales están todavía en la periferia. No se sabe muy bien si a los intermediarios financieros no se les menciona por otras razones o porque su papel ha recibido la más baja calificación en satisfacción, como veremos más adelante. Llama la atención el perfil tan bajo de las entidades de comercio exterior.

2. LOS CONTENIDOS DE LAS RELACIONES REFLEJAN UN GRADO VISIBLE DE ESPECIALIZACIÓN EN LAS FUNCIONES DE LOS ACTORES DEL S.N.I.

De acuerdo con las alianzas celebradas más mencionadas en la matriz, los proyectos acuden a las entidades en busca de servicios especializados:

CUADRO 36 : IMPACTOS EN LOS CONTENIDOS DE LAS RELACIONES EN EL S.N.I..

Actores	f vínculos / % del total	% satisf.	Tipo de alianzas o acuerdos generados	Procesos que se deben mejorar
COLCIENCIAS	42 / 30 %	92 %	Cofinanciación,, crédito, préstamo, ,contrato financiamiento, análisis de costos, préstamo, Cofinanciación. Financiación con IFI. Cooperación científica. Reembolso obligatorio. Financiación del proyecto. Proyecto innovación tecnológica. .Ayuda en financiación. Consecución entidad con quien ejecutar proyecto. Contrato. Soporte para el desarrollo del proyecto. Incentivos..Financiación capital. Financiación de Proyecto. Préstamo.	Disponer de mayores recursos. Evaluaciones del proyecto. Ayuda en difundir el producto terminado. Agilidad en gestión administrativa. Sistema de comunicaciones ágil. Mejorar tiempo de espera entre aprobación y desembolso. Trámites aprobación de propuesta. Mejorar revisión de informes. Simplificación de informes asociados. Tiempos de aprobación de propuesta. Agilidad. Agilizar desembolsos. Ninguno. Financiación en pesos. Realizar proyectos similares con cobertura nacional.
UNIVERSIDADES COLOMBIANAS	24 / 15%	91 %	Convenios. Contrato. Transferencia de tecnología. Apoyo de estudiantes. Cooperación científica. Proyecto conjunto. Cofinanciación. Acuerdo de cooperación. Asesoría. Convenio colaboración universidad – empresa. Pasantías y trabajos de ingeniería y dibujo. Trabajo de tesis. Capacitación.	Compromiso de recurso humano. Mayor interés por conocer este tipo de investigaciones. Mejor preparación de estudiantes. Realizar seguimiento y retroalimentación de cada una de las empresas participantes en proyecto. Ampliar cobertura. Mayor coordinación en el proceso. Tramitología. Velar por comunicación lo más continua posible. Mayor integración de la parte académica con la empresa. Transferencia. Desarrollo de metrología en ingenierías.

UNIVERSIDADES EXTRANJERAS	12 / 7.7 %	98 %	Asesoría técnica. Capacitación. Transferencia. Últimos trabajos. Aplicar modelo. Entrenamiento y capacitación.	
CDTS	20 / 12.8 %	91 %	Contrato experto. Capacitación y asesoría. Pasantías. Incubación. Empresa incubada. Entidad ejecutora del proyecto. Sociedad. Alianza. Convenio de cooperación. Convenio de cooperación. Contratación de servicios de laboratorio.	Incubadora fracasó y la empresa tuvo que iniciarse con desarrollo propio. Mayor productividad laboratorio. Relaciones contractuales y definición de funciones. Mayor cumplimiento de cronogramas. Fortalecer oferta a empresas.
OTRAS EMPRESAS	19 / 12.1 %	87 %	Contratos prestación de servicios, Contratos, Centros de recubrimientos de empresas. Contratos. Capacitación. Transferencia de tecnología. Convenios de cooperación. Comité de normalización de cerraduras. Fabricación de partes para equipos. Entrenamiento especializado.	Agilidad en procesos. Falta más unión para enfrentar temas comunes. Mejor proceso de contratación. Mejorar capacitación. Más participación en Comité de normalización Icontec.
IFI	10 / 6.4 %	89 %	Financiamiento con préstamo,. Crédito – redescuento. Línea IFI – COLCIENCIAS. Préstamo. Contrato – incentivo. Financiación proyecto. Inversión de capital y crédito a corto plazo.	Conocimiento de la línea. Mejores tasas de financiación. Apoyo adicional para capital de trabajo, seguimiento, plan de negocios. Tasa de interés alta. Está muy bien el proceso. Ninguno.
DIAN	6 / 3.8 %	58 %	Beneficio tributario. Reducción aranceles para importación de equipos. Importación de equipos. Importación de equipos.	Facilitar trámites para Investigación. Tiempos de entrada y salida de equipos del país son excesivamente largos y costosos (A esto se debe el gran retraso en ejecución del Proyecto). Más agilidad en trámites.
SENA	5 / 3.2 %	60 %	Transferencia de Tecnología. Sugerencias para formular el proyecto y autorizaciones. Información en metrología.	Mejorar pasantía. Más divulgación. Legalizar su participación. Gestión de recursos para elaboración de proyecto. Agilidad en respuesta.
INTERMED.FINANC	4 / 2.57 %	52 %	Intermediación financiera y desembolso. Pagaré. Contrato de crédito.	Un caso se reporta como el "peor del mundo". Más apoyo técnico en plan de negocios. Intereses de intermediación.
PROEXPORT	2 / 1.28 %	95 %	Auxilio de Proexport.	
SUPERINTEND DE IND. Y COM.	1 / 0.6 %	80 %	Soporte técnico.	Agilidad en prestación de servicios.
DEPTO SAN- TANDER	1 / 0.6 %	100 %		
ICBF	1 / 0.6 %		Cofinanciación.	Continuidad en el proceso.

FNG	1 / 0.6 %	90. %	Garantías	
GREMIOS	5 / 3.2 %	91 %	Trabajo Conjunto. Convenio con Fondo palmero. Cooperación científica. Soporte legal aspectos ambientales.	Ejecutar recursos cofinanciados en el proyecto. Mayor interés en capacitar socios al finalizar. Mejorar capacidad de gestión.
OEI	1 / 0.6 %	45. %	Convenio fiduciario	Agilidad en proceso.
CYTED	1 / 0.6 %	100 %	Colaboración científica internacional.	
COMPRAS ESTATALES	1 / 0.6 %	20 %		Se cree que el Estado no compra porque falta más confianza en lo nuestro.
TOTALES	156 / 100 %			

Es evidente el papel de Colciencias como el financiador principal, aunque aparece relacionado con el IFI en varias ocasiones por el tipo de condiciones fijadas a los préstamos. En varias entrevistas se notó una presencia mayor de Colciencias como orientador de las empresas en la formulación del Proyecto y en el seguimiento. Como “estrella” principal, deberían caer a Colciencias más tareas de orientador del sistema que de actor especializado en financiamiento, sin embargo su imagen más como financiador que como orientador y acompañante de procesos es indiscutible entre los empresarios.

Las Universidades – nacionales y extranjeras – aportan sin duda el contenido científico, tecnológico e investigativo y, como vimos atrás, ganan en presencia notablemente, más de lo supuesto normalmente.

A los CDTs se les atribuyen alianzas y convenios y se percibe en este estudio, que su papel es más virtual, aparentemente poco en contenidos científicos (Posiblemente tuvieron más presencia en estos proyectos aquellos centros virtuales como Cidetexco).

Inter empresa se dan más contratos de fabricación, subcontratación y modalidades más específicas de cooperación, cercanas a la producción o como clientes, como veremos en una próxima sección que se ocupará de la interacción entre ellas.

Con el IFI, de manera similar a Colciencias, se dan relaciones típicas con un financiador de las operaciones. Con la DIAN, obviamente, lo propio de trámites tributarios.

Con el SENA, se destacan ya la asesoría para formular una propuesta, los servicios de metrología y la asistencia técnica.

3. LA SATISFACCIÓN CON LOS SERVICIOS RECIBIDOS DE LOS ACTORES ESPECIALIZADOS DEL SISTEMA ES ALENTADORA.

Existe un nivel de satisfacción aceptable con los siguientes actores, de acuerdo con la calificación promedio puesta por los encuestados (Cuadro 36):

Colciencias (92%), Universidades colombianas (91%), Universidades extranjeras (98%), CDTs (91%), y Empresas (87%) e IFI (89%). Impresiona la alta calificación otorgada a las Universidades extranjeras, la mayor entre todas las calificaciones dadas en la encuesta y un signo de progreso por la mentalidad de apertura subyacente y la de Colciencias, a todas luces bien calificada y por el mayor número de menciones.

En cambio, otras entidades descienden notablemente en la calificación, aunque en cada una el número de casos fue escaso, lo que le restaría alguna consistencia a los porcentajes. DIAN (58%), SENA (60%), Intermediarios financieros (52%). La más baja de las notas fue para los intermediarios financieros. Es interesante esta calificación y es sintomática de algún grado de insatisfacción existente.

Un caso atípico es Proexport (95%), con muy poca presencia, pero bien calificado por los dos proyectos que lo mencionaron. No se entra a analizar a las entidades que solo fueron mencionadas una sola vez..

Las mejoras sugeridas a los procesos deben tenerse en cuenta en S.N.I., para su mejoramiento continuo. Se mencionan algunas mejoras sugeridas a las principales entidades del S.N.I., hechas en la encuesta de manera abierta y cualitativa. (Cuadro 36)

- **A COLCIENCIAS** se le recomienda mejorar algunos procesos: La mayoría son propios del financiador, pues al final se le ve significativamente así: Disponer de mayores recursos. Evaluaciones del proyecto. Agilidad en gestión administrativa. Sistema de comunicaciones ágil. Mejorar tiempo de espera entre aprobación y desembolso. Trámites aprobación de propuesta, agilizar desembolsos, etc. Algunas van más allá, y serían más propias de Colciencias en tanto Coordinador del S.N.I., tal como “Ayuda en difundir el producto terminado”.

- A las **UNIVERSIDADES** mejorar procesos tales como : Compromiso de recurso humano. Mayor interés por conocer este tipo de investigaciones. Mejor preparación de estudiantes. Realizar seguimiento y retroalimentación de cada una de las empresas participantes en proyecto. Mayor integración de la parte académica con la empresa.
- A los **CDTs**: Relaciones contractuales y definición de funciones, Mayor cumplimiento de cronogramas, Fortalecer oferta a empresas.
- A las **OTRAS EMPRESAS**: Agilidad en procesos. Falta más unión para enfrentar temas comunes. Mejor proceso de contratación. Mejorar capacitación. Más participación en Comité de normalización Icontec.
- Al **IFI**: Conocimiento de la línea. Mejores tasas de financiación. Apoyo adicional para capital de trabajo, seguimiento, plan de negocios. Tasa de interés alta.
- A la **DIAN**: Facilitar trámites para Investigación. Tiempos de entrada y salida de los equipos al país son excesivamente largos y costosos (A esto se debe el gran retraso en ejecución del Proyecto). Más agilidad en trámites.
- Al **SENA**: Mejorar pasantía. Más divulgación. Legalizar su participación. Gestión de recursos para elaboración de proyecto. Agilidad en respuesta.
- **A INTERMEDIARIOS FINANCIEROS**: Un caso reporta al intermediario como el “peor del mundo”. Mas apoyo técnico en plan de negocios. Intereses de intermediación.

Los procesos de tramitación dentro de las entidades que conforman el S.N.I. pueden aumentar su eficiencia interna, según las calificaciones dadas por los encuestados.

El desarrollo del S.N.I., que pregona una nueva cultura empresarial como una de sus líneas de acción, debe velar coordinadamente por la “eficiencia interna” de todos sus elementos, sobre todo en los procesos de financiamiento. Ya no es una entidad

relativamente autónoma – Colciencias - de la que dependen los servicios, sino de un conjunto de instituciones donde cada una juega su parte pero afectando el conjunto.

Como se trata de provocar un efecto sistémico, todos los integrantes deben ganar en eficiencia y en su interacción con los otros, participando de un nivel común de entendimiento de los objetivos mayores del sistema. Al parecer, se presentan disparidades al interior del sistema financiero. Los encuestados perciben notables desniveles que refleja la calificación promedio y las recomendaciones para mejorar los citados procesos.

CUADRO 37 : CALIFICACIÓN DEL TIEMPO DE PROCESAMIENTO DE SOLICITUD

	Proyectos que califican	Calificación promedio
COLCIENCIAS	34	3.88
IFI	9	3.72
INTERMEDIARIOS FIN.	8	3.43
DIAN	4	3.00
FNG	2	3.00

CUADRO 38 : TIEMPO DE TRÁMITE EN LA APROBACIÓN

	Promedio meses	Proyectos que califican
COLCIENCIAS	4.6	33
IFI	3.5	8
FNG	4.5	2
DIAN	8.0	2
INTERMEDIARIOS	3.1	2

CUADRO 39: TRAMITE DEL DESEMBOLSO

Entidades	Meses Promedio	Proyectos que califican
COLCIENCIAS	5.2	32
IFI	5.0	3
FNG	3.5	2
DIAN	3.5	2
INTERMEDIARIOS	1.5	2

- En el procesamiento de solicitudes: Varias entidades obtuvieron notas aceptables, pero pueden mejorar sus procesos todavía, por ejemplo Colciencias (3.88) la mejor calificada, e IFI (3.77). Fue visible la relativa baja calificación a la DIAN (3.0), el FNG (3.0) y los Intermediarios Financieros (3.43). Hay espacio para mejorar.
- En el tiempo de trámite de la aprobación, la DIAN toma 8 meses promedio, Colciencias 4.6 meses promedio, el FNG 4.5, y los intermediarios financieros (los más ágiles) tomaron 3.1 meses promedio.
- En el trámite de desembolso, se dio de la forma siguiente: Colciencias (5.2 meses promedio); IFI (5.0 meses promedio); FNG y DIAN (3.0 meses); y los Intermediarios financieros solo 1.5 meses. Hay que tener en cuenta que el trámite de estos últimos no incluye evaluaciones técnicas, cosa que recae en Colciencias.

4. LA ENTIDAD CON MÁS PESO EN LA MATRIZ DEL S.N.I. ES COLCIENCIAS, EN TANTO FUE FINANCIADOR O PROMOTOR DE LA FINANCIACIÓN EN LA MAYORÍA DE LOS PROYECTOS.

La mayoría de Proyectos no se hubiera desarrollado sin el apoyo de Colciencias, lo que demuestra además el impacto del desempeño global de las líneas financieras gestionadas por dicha entidad. Se analiza el siguiente cuadro .

CUADRO 40: IMPORTANCIA DE COLCIENCIAS EN EL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACION

¿ Hubiera desarrollado el Proyecto sin el apoyo de Colciencias?

Resp	f	f/N %	¿POR QUÉ?
NO	38	70.37 %	Por falta de recurso financiero, costos altos, fondos semilla. Apoyo motivante, asesoría, Colciencias apuesta al riesgo, es principal unidad gestora de innovación en el país, hace apoyo institucional Las empresas no entienden y necesitan demostración
SI	11	20.37 %	Había que desarrollarlo a como diera lugar debido a oportunidad. Había que hacerlo. Era necesario y urgente.
No Aplica	5	9.25 %	Nunca han contactado a Colciencias
Total N	54	100 %	

Una manera de evaluar el impacto global de COLCIENCIAS en toda la operación, la dieron las organizaciones que dijeron en su gran mayoría (70. 3%), que no hubieran desarrollado el proyecto sin el apoyo de Colciencias, en realidad centro medular de todo el programa de líneas de créditos.

Una dimensión crucial de toda la evaluación, según Williams (97), es la de poder determinar hasta que punto los resultados que causan los impactos, se hubieran dado de no existir el programa de las líneas de crédito.

Es muy posible que, según la poca tradición de la banca privada en prestar para proyectos de riesgo y sus cortos plazos, no hubieran prosperado “espontáneamente” todos los proyectos con sus beneficios asociados que se ha podido describir a lo largo del presente informe.

Una forma de concluir que el programa (financiamiento a la innovación y al desarrollo tecnológico) en su conjunto tuvo un impacto positivo, es que la mayoría (70, 37%) no lo hubiera realizado sin Colciencias, entidad medular del S.N.I. y líder del apoyo financiero a las empresas. Sería vital que, después de identificar los beneficios micro de los proyectos y los diversos impactos resultantes, la banca privada comenzara a asumir un necesario papel con respecto a la promoción de la innovación tecnológica, conociendo que la mayoría de proyectos son rentables a plazos relativamente cortos.

Al examinar las razones por las cuales no hubieran hecho el Proyecto sin el apoyo de Colciencias, se pone en más evidencia su papel en el marco del S.N.I., por dos tipos de razones (Cuadro 40)

- Debido a limitantes económicos de las empresas: Por falta de recurso financiero, costos altos, fondos semilla.
- Debido a apoyo técnico y motivación: Apoyo motivante, asesoría, Colciencias apuesta al riesgo, es principal unidad gestora de innovación en el país, hace apoyo institucional, las empresas no entienden y necesitan demostración.

Puede concluirse que es vital para hacer sostenibles los procesos de innovación “compartir el riesgo” y seguir inyectando recursos en condiciones relativamente mejores que las del mercado por parte de los “Fondos de Fomento” (Colciencias e IFI, especialmente), porque en la racionalidad de las empresas es más atractivo hacerlo y por esa vía se generan los aprendizajes que implica este camino.

Aquellas empresas que hubieran hecho el Proyecto sin el apoyo de Colciencias (20,37%), adujeron razones tales como: “ Había que desarrollarlo a como diera lugar debido a oportunidad”, “Había que hacerlo”, “Era necesario y urgente”. Este tipo de situaciones podría haberse resuelto con fondos propios o con ayuda de la banca. Por eso, no sería absurdo pensar que al menos una quinta parte de empresas que han identificado necesidades impostergables de innovar pudieran en el futuro valerse de otros medios, siempre y cuando la banca estuviera mejor preparada.

Se sigue de lo anterior, que la Banca, en cualquier evento, debe ser informada de los resultados obtenidos en el presente estudio (y en otros más específicos costo / beneficio, por ejemplo), y que este es un reto de los más importantes para el S.N.I..

La declaración del 70% de las organizaciones, conduce a decir que las líneas financieras y la acción a través de proyectos son, por lo pronto, el sustento del S.N.I., razón por la cual ya se identifica a Colciencias en el país empresarial como “**ventanilla de la innovación**”, tal como se pudo constatar en muchas entrevistas realizadas con las empresas. De cierta forma, es un referente cada vez más claro del papel de Colciencias: haberse ganado la confianza empresarial, poseer un nombre confiable, y proceder según un código de procedimientos claros a los ojos de los empresarios.

Todo en ello en ocasiones, según las entrevistas, hace que el mismo proceso sea estimado por muchas empresas como una “garantía de calidad” del Proyecto. Este hecho, debería explotarse mucho más en el futuro frente a la banca privada. La calificación dada a los intermediarios financieros y la poca mención que hacen de ellos, muestra una banca que no está muy interesada. Este mismo comportamiento frente a la innovación fue detectado en el ambicioso programa de la Unión Europea conocido como las “Learning regions” , se encuentra en etapa de superarse gracias a estrategias firmes de preparación de los actores del Sistema de Innovación (Landabaso, Altec 99)

Un 9.25% de los proyectos analizados planteó que no harían proyectos con Colciencias, simplemente porque “nunca lo han hecho”. Algunos de ellos fueron referidos por CDTs o encuestados directamente, sin que necesariamente fueran financiados por Colciencias. Esta franja trabaja con otras entidades de crédito. Una mirada más a fondo a proyectos de innovación (similares a los financiados por Colciencias) permitiría caracterizar mejor esta situación y allegar mejores argumentos para negociar con la banca privada una línea del S.N.I..

5. LAS UNIVERSIDADES TUVIERON EL MAYOR ORDEN DE IMPORTANCIA EN LA INTERACCIÓN PARA LOS PROYECTOS ENCUESTADOS Y ESTO REVELA PROGRESOS NOTABLES EN LA RELACIÓN UNIVERSIDAD – EMPRESA.

Las primeras entidades en la interacción por orden de importancia (con quienes se interactúa más) fueron las Universidades (10 menciones), Colciencias (9), los CDTs (9), otras empresas (8). Muy poca interacción parecen tener con el IFI, con asesores y con otros entes especializados en la primera categoría. (Cuadro 41)

Las segundas entidades con las cuales interactúan se destacaron en su orden: Colciencias (13 menciones); segundo, las otras empresas (12) y tercero las universidades (5).

La interacción con el sector institucional del comercio exterior preocupa en la lectura de los datos. La mención a PROEXPORT no solo es muy débil sino que fue hecha en las interacciones de segundo orden. Preocupa la excesiva baja relación con esta importante entidad de la promoción del comercio exterior colombiano por parte de las empresas que desarrollan proyectos de innovación. EL S.N.I. tiene en este punto un formidable puente que tender dándole un papel prioritario de apoyo a los Proyectos innovadores en las siguientes fases frente al mercado internacional. Parece haber una gran incongruencia entre innovación y movimiento exportador en la parte institucional. Es todavía más serio no haber encontrado ni una sola mención a BANCOLDEX .

CUADRO 41 : ORDEN DE IMPORTANCIA EN LA INTERACCION

Orden	Entidades con las que se interactúa en la ejecución de los proyectos	f
Primero	Universidad	10
	Colciencias	9
	CDTs	9
	Empresas	8
	IFI	1
	Asesores	1
	Entes especializados (Icontec):	1
Total respuestas		39

Segundo	Colciencias	13
	Empresas	12
	Universidades	5
	Superintendencia	2
	CDTs	2
	Proexport:	1
	Igac:	1
	IFI:	1
	Sena	1
		Total
	respuestas	
Tercero	Empresas	6
	Bancos, Fondos, intermediarios	5
	Universidades	4
	Consultoras	3
	CDT	3
	Colciencias	3
	Ifi	2
	Icontec	1
	Incomex	1
	Sena	1
	Dian	1
		Total respuestas

*Incluye CDTs nacionales y extranjeros e institutos de investigación

*Universidades nacionales y extranjeras, mayoría nacionales.

6. EL PROYECTO PROPICIÓ RELACIONES CON EL ENTORNO EMPRESARIAL NACIONAL E INTERNACIONAL,

Con diversos grados de intensidad los proyectos financiados, generaron nuevos negocios ("spin offs"). que alimentan relaciones nuevas en el S.N.I.. Desde el punto de vista económico, esto representó efectos comerciales, creación de nexos y mayor interacción con entidades nacionales e internacionales y generó así mismo transferencia internacional de tecnología.

6.1. ESTABLECIERON RELACIONES CON EL ENTORNO NACIONAL E INTERNACIONAL:

Con proveedores (49%) , clientes (37%) y competidores (14%). Las calificaciones sobre lo adecuada de esta interacción fueron con respecto a los proveedores (4.23), los Clientes (4.53) y los Competidores (4.35). Las más altas fueron con los clientes, quizás por el componente de satisfacción de las ventas y suministros a terceros. (Cuadros 42 y 43):

CUADRO 42 : S.N.I.. RELACIONES CON EL ENTORNO EMPRESARIAL - CUANTITATIVO

Contrapartes	Si	f/N	Cantidad de	Promedio	Calificación promedio
		%	empresas	Relación/empresa	
Proveedores	31	49	70	2.18	4.23
Clientes	23	37	76	3.04	4.53
Competidores	9	14	10	3.33	4.35
Totales N	63	100	156	2.85	4.37

6.2 DESARROLLARON ACUERDOS CON EL ENTORNO EMPRESARIAL

- Con los proveedores: Compra componentes, Compra equipos, Compra laboratorios Compra equipos investigación Compra materias primas Compra software Desarrollos conjuntos, etc.
- Con los clientes: Contratos de suministro, Compra válvulas empresa acueducto, Comunicación e-commerce, Convenios de cooperación, Contratos de compra, Contratos con grandes almacenes, etc.
- Con los competidores: Suministro materias primas especializadas, Cooperación académica.

CUADRO 43: S.N.I.. RELACIONES CON EL ENTORNO EMPRESARIAL – ACUERDOS

Acuerdos con:	Tipo de Acuerdos
Proveedores	Compra componentes Compra equipos Compra laboratorios Compra equipos investigación Compra materias primas Compra software Desarrollos conjuntos Compra de productos Compra de tecnología Contratos servicios técnicos Capacitación y asesoría. Suministro semilla Contrato comercial Desarrollo proveedores Intercambio de servicios Prestación servicios tecnológicos Alianza calibración básculas Automatización (hardware y software) Crédito y asesoría Suministro materiales sofisticados
Clientes	Contratos suministro Compra válvulas empresa acueducto Comunicación e-mail Convenios de cooperación Contratos de compra Contratos con grandes almacenes Contratos de prestación de servicios técnicos Capacitación y transferencia de tecnología Servicio de análisis y asesoría Adquisición de software Proyecto I&D colectivo con empresas Capacitación y asesoría

	Contratos de trabajo Implantación piloto de proyectos Provisión productos agrícolas a supermercados Intercambio sobre desarrollo de clientes Servicios de desarrollo de productos(gestión de innovaciones de producto) Calibraciones Venta de productos
Competidores	Suministro materias primas especializadas Cooperación académica Capacitación Alianzas tecnológicas Alianza internacional comercializar software Intercambio de información Compra software Compra de equipos Compra de aceros Compra de equipos

6.3. CREARON NUEVOS NEGOCIOS

Se dio en el 45% de los proyectos la creación o ampliación de negocios (Ver Cuadros 44 y 45), de la siguiente forma:

- Desarrollo de productos: Desarrollo de productos que antes no se tenían. Nuevas referencias de productos. Nueva línea de producción y nuevas marcas.
- Desarrollo de empresas: Se crearon bases para desarrollar empresas de base tecnológica en termofluidos (Industria Petrolera). Empresa oleoquímica. El caso del ácido fumárico como uno de los 7 proyectos de una empresa.
- Servicios especializados: Centro de investigación del gas. Evaluación en petroleras. Grupo de Hidratos. Intercambio permanente de servicios de metrología entre varias empresas de la región.

CUADRO 44 : NUEVAS EMPRESAS O NEGOCIOS GENERADAS POR LOS PROYECTOS

Creación	f	f/N %
Si crearon	23	45
No crearon	28	55
Total N	51	100

CUADRO 45 : EJEMPLOS DE NUEVOS NEGOCIOS GENERADOS EN PROYECTOS

Negocio	Ejemplo
DESARROLLO DE PRODUCTOS.	Desarrollo de productos que antes no se tenían. Nuevas referencias de productos. Nueva línea de producción. Nueva marca. Ensaladas empacas en atmósferas controladas.). Envases de Pet. Producción de multimedios interactivos. Creación de sistemas digitales de información para educación. Uso de ambientes virtuales para apoyar aprendizaje con adultos y niños. Sistema de capacitación a distancia. Exportación de carne de babilla. Ampliación negocio a otras empresas. Generación de actividades nuevas en otras empresas gracias a exportaciones. Nuevos clientes gracias a JIT y Calidad de producto.
GENERACIÓN DE EMPRESAS O NEGOCIOS	Uno de los siete negocios de la compañía es el Proyecto Fumárico. Incubación de siete empresas(Procesos agrobiológicos, Body Shapers de Colombia, Equipos y repuestos Lomitos, Tecming Ltda., J&M Contadores)*. Pequeñas empresas de seguridad y comunicaciones. Bases para crear empresa de base tecnológica en termofluidos (Industria Petrolera). . Empresa oleoquímica en ciernes.

SERVICIOS ESPECIALIZADOS.	Centro de investigación del gas. Evaluación en petroleras. Grupo de Hidratos. Intercambio permanente de servicios de metrología entre varias empresas de la región. Servicio de consultoría y capacitación en ISO14001. Servicio integral de calibración de equipos e instrumentos en 5 laboratorios de Metrología. Un Centro de Acopio, poscosecha y mercadeo en la Hacienda Bariloche(Tolima)
------------------------------	--

6.4. GESTARON RELACIONES CON EL ENTORNO INTERNACIONAL

- El 66% de las empresas incrementó sus relaciones (Ver Cuadro 46 y 47).
- La mayoría tiene relaciones con Estados Unidos (19 menciones), España (5 menciones), de Alemania, Reino Unido y Japón (3 menciones cada uno). Luego se da una dispersión considerable: 14 países son mencionados. Así se ampliaron las opciones con respecto a los proveedores y a relaciones en campos específicos con muchos países. Los proyectos se volvieron promotores de contactos internacionales, y de complementación del desarrollo propio.

CUADRO 46: RELACIÓN CON PROVEEDORES DE TECNOLOGÍA INTERNACIONALES

Respuesta	f	f/N %	Proveedores Internacionales	Menciones
Si	35	63.6	USA	19
			España	5
			Alemania	3
			Reino Unido	3
			Japón	3
			Brasil, Uruguay, Chile, México, Italia, Argentina, Bélgica,	1*
			Perú, Venezuela, India, Canadá	
No	13	23.6		
No Responde	7	12.7		
Total N	55	100		

*Una mención cada país.

CUADRO 47 : PAÍSES – FUENTES DE TECNOLOGÍA

f	Países	f/N %
14	USA	41
9	COLOMBIA	26
4	ALEMANIA	12
1	ESPAÑA	2.9
1	U.K.	2.9
1	JAPÓN	2.9
1	BÉLGICA	2.9
1	BRASIL	2.9
1	ARGENTINA	2.9
1	SALVADOR	2.9
34	Total N	100.0

7. LA GENERACIÓN DE REDES DE INNOVACIÓN ES UN TEMA EMERGENTE PARA EL S.N.I., PERO DE IMPORTANCIA POTENCIAL FUTURA, Y PODRÍA SER CONSIDERADO COMO UN IMPACTO INCIPIENTE.

Solo un 20% (9 proyectos de la muestra), ha logrado crear redes o similares. casos de ello son: la Comunidad virtual. Grupo de I&D en Eafit. Sistema de consultas técnicas de la Asociación de empresas de aire acondicionado. Red de Modelamiento de fluidos de hidrocarburos en el país. Grupo de hidratos. Nexos con investigadores nacionales e internacionales. Apoyo a red colombiana de metrología. Foro suroccidente de metrología. Por los contenidos vistos, es bien promisorio este tipo de efectos para el S.N.I., pero faltaría más inducción, pedagogía y aprendizaje. Un detalle mayor de las redes anotadas mostraría “clusters” tecnológicos nacientes y que vale la pena estimular, por ejemplo, mediante la cofinanciación y la orientación del S.N.I.. (Ver Cuadro 48).

CUADRO 48 : GENERACIÓN POR PARTE DEL PROYECTO DE ALGÚN TIPO DE REDES DE INNOVACIÓN

Resp	f	f/N %	Cuáles redes
Sí	9	21	Comunidad virtual. Grupo de I&D en Eafit. Sistema de consultas técnicas de Acaire(aire acondicionado). Red de Modelamiento de fluidos de hidrocarburos en el país. Grupo de hidratos. Nexos con investigadores nacionales e internacionales. Apoyo a red colombiana de metrología. Foro suroccidente de metrología.
No	26	60	
No resp.	8	19	
Total N	43	100	

LOS IMPACTOS DE LOS PROYECTOS VISTOS DESDE LA REGIÓN

“The innovative capacity of the regional firm is directly related to the “learning” ability of a region. That is, innovative capacity and the regional “learning” ability associated with it is directly related to the density and quality of networking within the regional productive environment”

Mikel Landabaso et al. The regional innovation policy in the beginning of the XXI century. (1999).

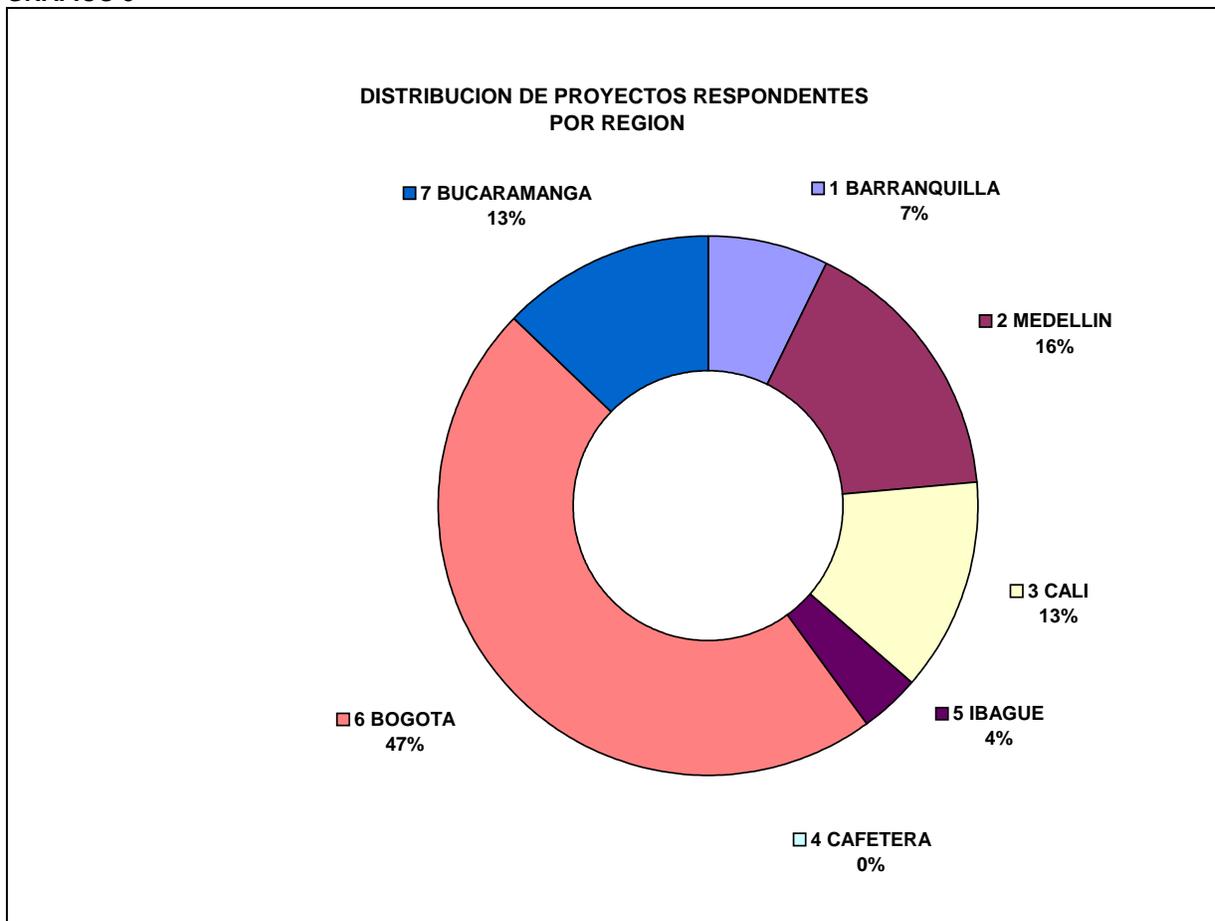
CUADRO 49: SUMARIO DE LOS IMPACTOS DE LOS PROYECTOS EN LA REGIÓN

AREAS DE IMPACTO	GENERACIÓN DE EFECTOS ESPECÍFICOS
EMPLEO CALIFICADO	Empleos profesionales
EMPLEO NO CALIFICADO	Empleos no calificados
MATERIA PRIMA Y RECURSOS DE LA REGION	Aumentaron uso de materia prima local.
MEDIO AMBIENTE	Redujeron el uso de materiales o productos contaminantes
INDUCCIÓN EMPRESARIAL	Interesante efecto demostrativo sobre otras organizaciones
CULTURA INNOVACIÓN	Difusión cultura de innovación
NUEVAS CAPACIDADES	Fortalezas para las regiones (tecnología, manejo de recursos naturales, recursos humanos, etc).

1. LOS PROYECTOS BENEFICIARON LAS PRINCIPALES REGIONES DEL PAIS.

La distribución regional de los proyectos estudiados, se muestra en el Gráfico 5 siguiente. Las zonas de influencia de las grandes ciudades donde se ubican la mayoría de las empresas y organizaciones estudiadas son la de mayor impacto. Bogotá, tiene el mayor porcentaje de proyectos estudiados, explicable en parte por que las empresas suelen tener como sede principal o de negocios a Bogotá, localizando su planta de producción en otra ciudad. Una caracterización mas acorde con el universo de los proyectos financiados por Colciencias en el período 1995-2000, se muestra en la sección de Caracterización de los proyectos financiados, en otro lugar de este documento.

GRAFICO 5

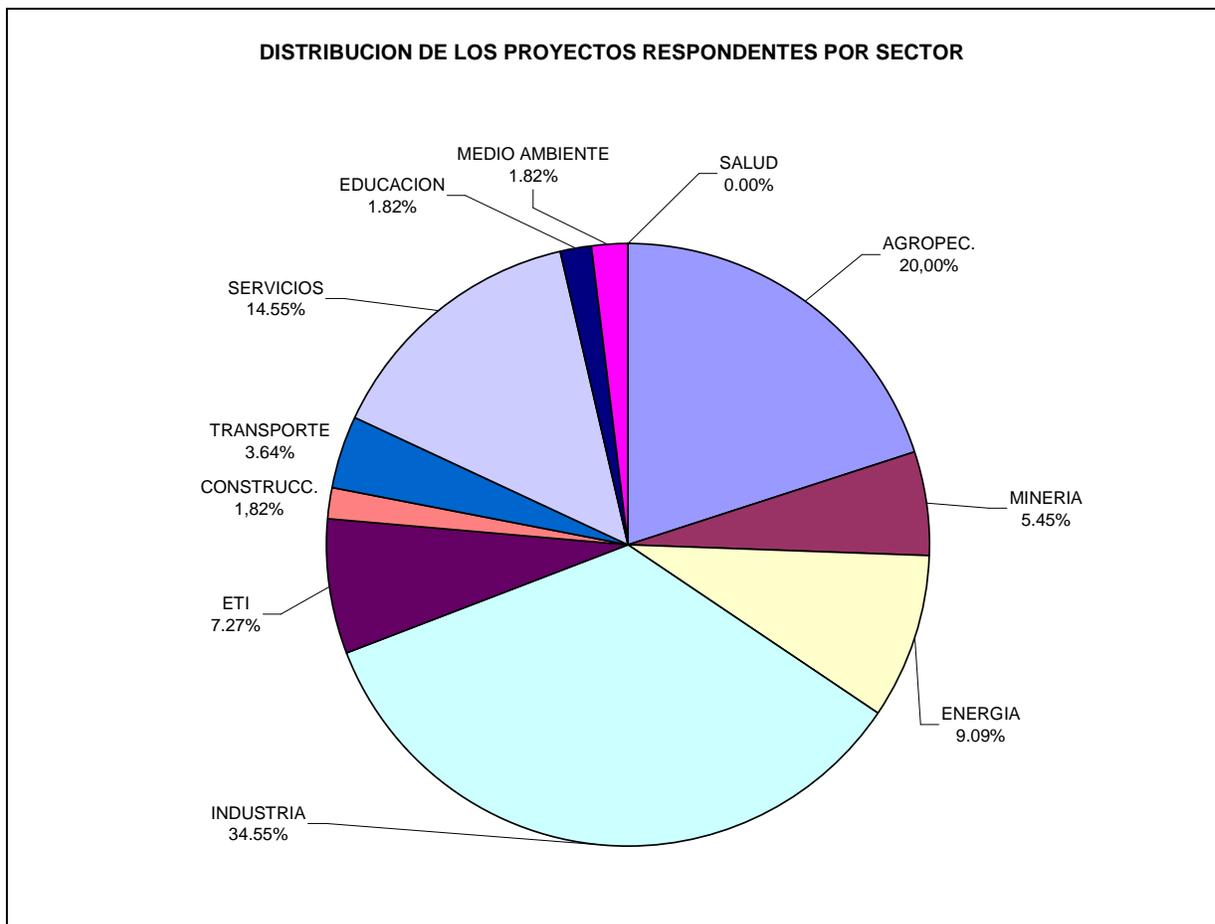


Fuente: Datos de la encuesta procesados por TECNOS, sobre un total de 55 proyectos estudiados del período 1995-2000.

2. LOS SECTORES DE LA ECONOMÍA DE BIENES Y SERVICIOS TAMBIÉN RECIBIERON BENEFICIOS E IMPACTOS.

La muestra de proyectos analizados abarcó diversos sectores sociales y productivos como se ve en el gráfico 6 siguiente. Demuestra que los beneficios de la financiación de los proyectos y por ende sus impactos están dispersos en toda la economía, aunque la incidencia del sector industria, agropecuario y minero-energético es mayor correspondiendo con sectores de bienes o servicios transables.

GRAFICO 6



Fuente: Datos de la encuesta procesados por TECNOS, sobre un total de 55 proyectos estudiados del período 1995-2000.

3. SE SOSTUVIERON Y GENERARON EMPLEOS PROFESIONALES Y NO PROFESIONALES EN LA REGION POR EL PROYECTO

Los proyectos estudiados fueron ejecutados por organizaciones de diverso tamaño como se aprecia en el siguiente Gráfico 7 que relaciona el número de empleados promedio por organización, con el número de proyectos, por región. Bogotá quedó representada en la muestra por un mayor número de proyectos pero sus organizaciones no son las de mayor número de personal empleado en promedio. De manera distinta, Cali y Medellín , están representadas en la muestra seleccionada por un menor número de organizaciones y proyectos pero que tienen mayor número de empleados en promedio.

Al respecto lo que se anota en primera instancia luego de procesar la encuesta y entrevistas es que los proyectos contribuyeron en parte a sostener el empleo existente en las empresas u organizaciones beneficiadas. El número de empleados en las organizaciones que realizaron los proyectos estudiados que respondieron la pregunta es de 10.289 personas. En segunda instancia, los 55 proyectos estudiados emplearon a 282 profesionales y 871 no profesionales

La distribución de esos empleos generados por región, aparece en el Gráfico 8 en la página siguiente.

Aunque las cifras no son extraordinarias en la generación de empleo, la contribución de los proyectos de innovación y desarrollo tecnológico financiados por Colciencias se hace sentir en la retención de empleos existentes al mejorar los procesos y, la productividad y dar mayores elementos de competitividad (construcción de nuevas capacidades) a las empresas, evitando o disminuyendo el despido y alejando el fantasma del cierre.

GRAFICO 7

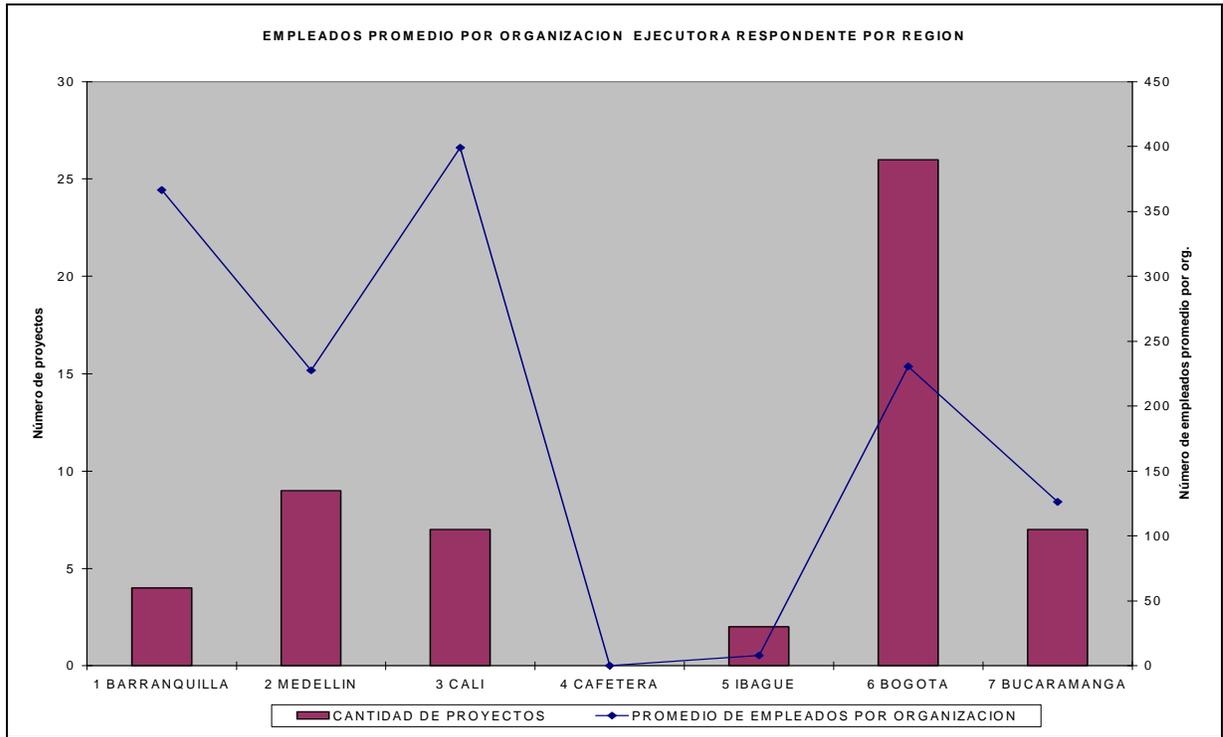
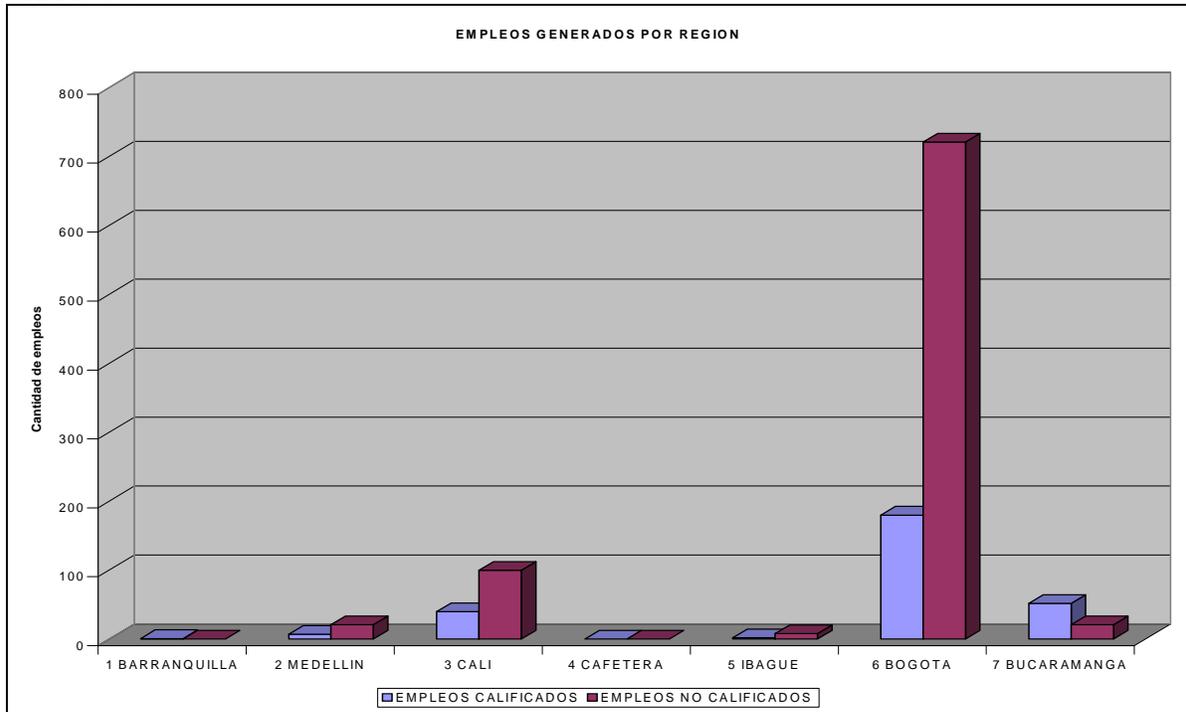


GRAFICO 8



Fuente: Datos de la encuesta procesados por TECNOS

4. LAS TECNOLOGÍAS GENERADAS POR LOS PROYECTOS REDUJERON LOS EFECTOS NOCIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE Y TUVIERON EN CUENTA ESTA VARIABLE.

En 26 proyectos se detectaron impactos ambientales positivos importantes, prácticamente en el 50% de los casos. En la mitad restante de los proyectos la variable ambiental simplemente no se menciona en el proyecto, a juicio de los encuestados, cosa normal si se considera la índole de sus objetivos. (Volver a ver Cuadro 2). En el Cuadro 50 siguiente, se aprecian los beneficios que los proyectos analizados produjeron en el medio ambiente.

CUADRO 50 : EFECTOS EN EL MEDIO AMBIENTE

Áreas y Sectores	Beneficios obtenidos para el medio ambiente
SECTOR INDUSTRIAL	<p><u>Vía Reducción:</u> de sustancias contaminantes, de vertimientos nocivos, de quema de aceites minerales, de cianuros y metales pesados, de descargas bioquímicas y químicas, de desechos tóxicos debido al desarrollo de tecnología limpia(tecnología al vacío), de contaminación atmosférica recuperando energía, impacto negativo de aguas residuales en los cauces receptores, de cantidad de PVC degradado botado a la basura, . Reducción impacto ambiental por optimización del consumo de combustibles.</p> <p><u>Vía Eliminación:</u> de emanaciones de gases y soluciones nocivas para el ambiente, de ruido en los procesos, catalizadores contaminadores de efluentes,</p> <p><u>Vía Sustitución:</u> de Crudo de Castilla contaminante en caldera por otras fuentes energéticas no contaminantes, de Sandblasting contaminante y riesgoso por hidroarenado, reducción de contaminación por sustitución de inhibidores químicos de hidratos. Sustitución de insecticidas químicos por materiales reciclables y sustancias naturales insecticidas. Uso de aromas naturales para alejar insectos de baja toxicidad, sin necesidad de aerosoles.</p> <p><u>Vía nuevos diseños de plantas industriales:</u> nueva planta genera muy pocos humos. Se dejó de contaminar Río Medellín con una carga de por lo menos 300 TPA de Anhídrido Maleico, gracias a nueva planta.</p> <p><u>Vía asesoría:</u> reducción en 1/3 reducción de residuos, uso eficiente de recursos, mejor calidad de vertimientos y emisiones. Cumplimiento de norma de contaminación del aire, de aplicación de metrología para medición de impacto ambiental.</p> <p><u>Vía uso racional de recursos:</u> Menos uso de agua para mantenimiento en proceso de sandblasting.</p> <p><u>Vía mejores procesos tecnológicos:</u> Control de procesos en pinturas y plásticos. Procesos de producción limpia.</p>

SECTOR AGRÍCOLA.	Cero aplicación de productos químicos para enfermedades virales en plantas. Laboratorio de suelos cumple normas ambientales. Pasar de 50 a 3 fumigaciones; menos agroquímicos. Menos uso de agua. Aprovechamiento de mejor luz solar. Reducción de funguicidas y bactericidas al detectar de manera más confiable enfermedad
SECTOR MINERO.	Racionalización de actividades mineras.
SALUD Y COMUNIDAD	Mejor salud ocupacional. Reducción de riesgo peligrosos para salud del operario y del medio ambiente. Registro de asentamientos urbanos subnormales. Protección de espacios.
AUTOMÓVILES.	Control de emisiones en autos.
EDUCACIÓN AMBIENTAL.	Educación ambiental para cuidar gran biodiversidad del país. Capacitación a grupo de empresas y creación de conciencia ambiental del personal.

Los proyectos generaron una diversidad de efectos ambientalmente deseables y que contribuyen al uso racional de los recursos. Aunque solo una parte de los proyectos tenía objetivos ambientales, el mejoramiento “consciente” de procesos conllevó el desarrollo de tecnologías limpias.

En el sector industrial las tecnologías demostraron sus beneficios mediante: reducción de sustancias químicas contaminantes en los vertimientos nocivos, eliminación de gases, ruidos o sustancias contaminantes del medio, sustitución de químicos en ciertos procesos, lo que redujo riesgos en la salud de los operarios, diseño de plantas completamente nuevas, y el uso más racional de recursos como el energético.

En el sector agrícola las aplicaciones de productos químicos se redujeron a cero en varios casos, así como el uso de funguicidas y bactericidas mediante nuevos métodos. En el sector minero se dio cuenta de procesos de racionalización. También hubo efectos en términos de mejoramiento de los métodos de la educación ambiental en el país.

Se destaca el surgimiento de entidades especializadas en la asesoría ambiental para cumplir normas ISO 14.000, como un objetivo de proyecto. Además la asistencia técnica en la adopción de la ISO 14.001 a siete empresas, con resultados declarados altamente positivos.

Una medición detallada de los efectos presentados en el Cuadro 50 probablemente aumentaría significativamente el valor de los impactos logrado mediante la financiación de dichos proyectos. Surgiría una interesante gama de ejemplos de casos reales sobre la contribución de la investigación industrial al tema ambiental y una ilustración del aprendizaje logrado en el país. Así podría capitalizarse de mejor manera como “efecto demostrativo” en Programas Ambientales. Los problemas que han resuelto las diversas entidades harían parte de un repertorio colombiano de “producción más limpia”. Una referencia necesaria para impulsar asistencia técnica a la industria se encuentra en la entidad que desarrolló un “proyecto de asistencia colectiva” a siete empresas.

5. LOS PROYECTOS EJERCEN UN INTERESANTE EFECTO DEMOSTRATIVO SOBRE OTRAS ORGANIZACIONES QUE SE INTERESAN EN DICHS PROYECTOS Y ESTA ES ADEMÁS UNA FORMA DE DIFUSIÓN DE LA CULTURA DE INNOVACIÓN EN DICHAS REGIONES.

El 64% de los proyectos afirmaron que hubo interés de otras empresas de su región hacia el mismo. Los Proyectos mencionaron un total de 285 empresas interesadas por sus proyectos en las regiones y / o ciudades. Cabe distinguir que de estas 100 fueron derivadas de proyecto educativo y 80 corresponden a interés difundido hacia Metrología gracias a un proyecto colectivo de servicios. (Ver Cuadro 51).

CUADRO 51: INTERES DE OTRAS ORGANIZACIONES EN PROCESOS SIMILARES

	f	f/N %
Si	35	64
No	20	36
Total N	55	100

El proyecto se convirtió en agente difusor y demostrativo de formas de gestión tecnológica específica como lo son los proyectos que se denominan de innovación. Es un multiplicador de la irradiación y muy posiblemente induzca a otras empresas a formular proyectos: por ello se considera impacto en términos de la región. Lamentablemente, hay pocos proyectos en la mayoría de las regiones como se desprende de la “Caracterización de los Proyectos de Financiación 95 - 00” en otro aparte de este documento.

6. LOS PROYECTOS APOYARON EL FORTALECIMIENTO IMPORTANTES CAPACIDADES EN LAS REGIONES SEGÚN SUS MISMOS PROTAGONISTAS

De manera resumida, puede decirse que los empresarios consideran importantes capacidades las siguientes (Ver Cuadro 52):

- Mejor manejo del medio ambiente y de los recursos renovables.
- Introducción de la información y de su manejo para fines productivos y de servicios.
- Mejor manejo de la I&D y de lo servicios superiores.
- Calificación, empleo y desarrollo de recursos humanos.
- Fortalecimiento del proceso exportador
- Gestión del Desarrollo de procesos.
- Gestión del desarrollo de productos.

CUADRO 52: CAPACIDADES FORTALECIDAS EN LA REGION

ÁREAS	CAPACIDADES
EXPORTACIONES	Vocación Exportadora, desarrollo de tecnología electrónica, software. Aumento de exportaciones y crecimiento de empresa líder en aceros planos ha conllevado actividades de transporte, empaque, mantenimiento y limpieza(subcontratadas). Posibilidad de exportar tecnología. Mejoramiento de productos cerámicos de exportación.
EMPLEO Y RECURSOS HUMANOS	Generación de empleo. Conciencia de creer en la capacidad científica de los colombianos. Grupo humano consolidado. Polivalencia en capacidades de las personas. Mejor calidad de vida. Educación informatizada de calidad y de cobertura nacional. Materiales educativos avanzados y reconocidos por premio mundial
INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS SUPERIORES	Nuevo laboratorio en la empresa para ensayos resistencia de cerraduras. Instalación de infraestructura para diagnóstico de componentes eléctrico – electrónicos en aviones. Servicio de laboratorio en varias regiones para palmicultores. Equipos y software para control a distancia. Más capacidad de I&D en UPTC. Capacidad en I&D en termodinámica y transferencia de calor.
DESARROLLO DE PROCESOS	Capacidad para desarrollar nuevos procesos en gas natural. Grupo de trabajo nuevo en hidratos y gas natural. Adquisición de equipo y software especializado para investigación en gas natural. Bases para crear empresa de base tecnológica en fluidos de hidrocarburos. Manejo de tecnología nueva de hierro dúctil en la Costa. Cambio tecnológico en procesos de recubrimientos metálicos lo que fortalece el posicionamiento de empresas de la región en empleos, ambiente.
DESARROLLO DE PRODUCTOS	Desarrollo de productos con innovación tecnológica y apropiación de tecnología. Desarrollo de genotipos adaptados a región de Ibagué, con paquete tecnológico asociado. Productos agrícolas cultivados con tecnología de punta y criterios nuevos de cultivo. Nuevos sistemas de producción. Alternativa en calidad y precio interesante en tubería PVC. Poseer campos de caña sana libre de virus

MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NO RENOVABLES	Eliminación de polución del aire. Impacto ambiental menor. Tecnologías limpias. Reducción de contaminantes en vertimientos. Eliminación de contaminantes. Conocimiento del país y de su naturaleza. Región pionera en insecticidas naturales y no contaminantes. Planta piloto para producir microorganismos de control biológico. Economía de consumo energético en la región.
GESTIÓN E INFORMACIÓN	Comportamientos para tener éxito como empresario. Herramientas de gestión empresarial para productores. Herramientas de análisis comparativo. Capacidad de generar software para toma de decisiones en instituciones financieras. Cambios de mentalidad. Capacidad y organización para afrontar retos de desarrollo tecnológico. Un sistema de información dinámico en gremio agrícola del Tolima.

LOS IMPACTOS DE LOS PROYECTOS VISTOS DESDE EL PAÍS

Los impactos de los proyectos financiados en esta esfera del país, intentan incorporar los efectos cuantitativos de los mismos a lo macro. Esta tarea no es fácil dada la novedad de este tipo de proyectos en Colombia, las características de la curva de aprendizaje que el país está desarrollando actualmente en materia no solo de proyectos, sino de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico y de competitividad en su conjunto. De otra parte la magnitud de las cifras en un conjunto de 55 proyectos puede resultar poco significativa en el marco de las cuentas nacionales o en los registros de ingresos de las empresas. De hecho la magnitud de las cifras de inversión de todos los proyectos financiados por Colciencias o que aplicaron al incentivo fiscal entre 1995-2000 no es significativa aún en el contexto nacional.

Una forma de medir los efectos de los proyectos en la economía nacional, como fue presentado en la sección de Modelo de análisis de este documento, es a través de la cuantificación del valor agregado.

Sin embargo este método no está completo en este estudio, por cuanto la encuesta y entrevistas realizadas además de documentar los efectos indirectos y cualitativos que se han presentado, no fue suficiente para recopilar todos los datos necesarios sobre cifras componentes del valor agregado en todos los 55 proyectos seleccionados. Unas veces por insuficiencia de datos en las propias organizaciones y contabilidad de los proyectos y otras porque la naturaleza heterogénea de los proyectos, sus insumos, tiempo desde la terminación, resultados mismos y procesos lo impidió. Las empresas de otra parte no llevan un registro contable de proyectos que incluya tanto la fase de inversión en el desarrollo que es la financiada por Colciencias como la de implantación hasta la comercialización.

Se trata de mostrar de manera agregada para el conjunto de proyectos estudiado, la cuantificación y estimación de cifras de algunos componentes del valor agregado que fue posible recopilar. Así se presentan cifras agregadas para el conjunto de proyectos estudiados sobre:

Salarios profesionales pagados por los proyectos	\$ 4.962 millones de pesos corrientes
Salarios no profesionales pagados por los proyectos	\$ 3.135 millones
Prestaciones sociales pagadas por los proyectos	\$ 4.049 millones
Intereses pagados por los proyectos a la fecha	\$ 1.792 millones
Excedentes netos de explotación	\$ 6.867 millones
Inversiones suplementarias o reinversiones estimadas	\$ 15.415 millones
Impuestos directos (renta) e indirectos (IVA) resultantes de las ventas derivadas del proyecto y de su utilidad neta. Estimado ¹ .	\$ 15.271 millones
Estimado de ahorro de divisas	\$ 44.897 millones

Otros impactos importantes están constituidos por el aumento en exportaciones que el conjunto de proyectos reportó y un aumento de ventas al sector estatal.

Los anteriores datos pueden compararse con las cifras de inversión realizada por las empresas y organizaciones de la muestra para desarrollar el proyecto, alcanzó la cifra de \$47.105 millones de pesos corrientes, según el reporte de los ejecutores.

La distribución de esta cifra por tipo de proyecto se muestra en el Gráfico 9 de la página siguiente. Se destacan las inversiones realizadas en proyectos de innovación en proceso (IPROC) y de innovación en producto (IPCTO)

¹ Esta cifra es estimada con base en los datos suministrados por los proyectos. Esta deducida a partir de las ventas derivadas de los productos o servicios desarrollados por el proyecto durante el primer año a partir de su finalización y tiene en cuenta el margen neto de utilidad que los encuestados reportaron. No tiene en cuenta la situación general de la empresa con relación a ventas o costos de otros proyectos u operaciones, por lo cual es completamente indicativa y no intenta reflejar la situación tributaria de la empresa antes o después del proyecto.

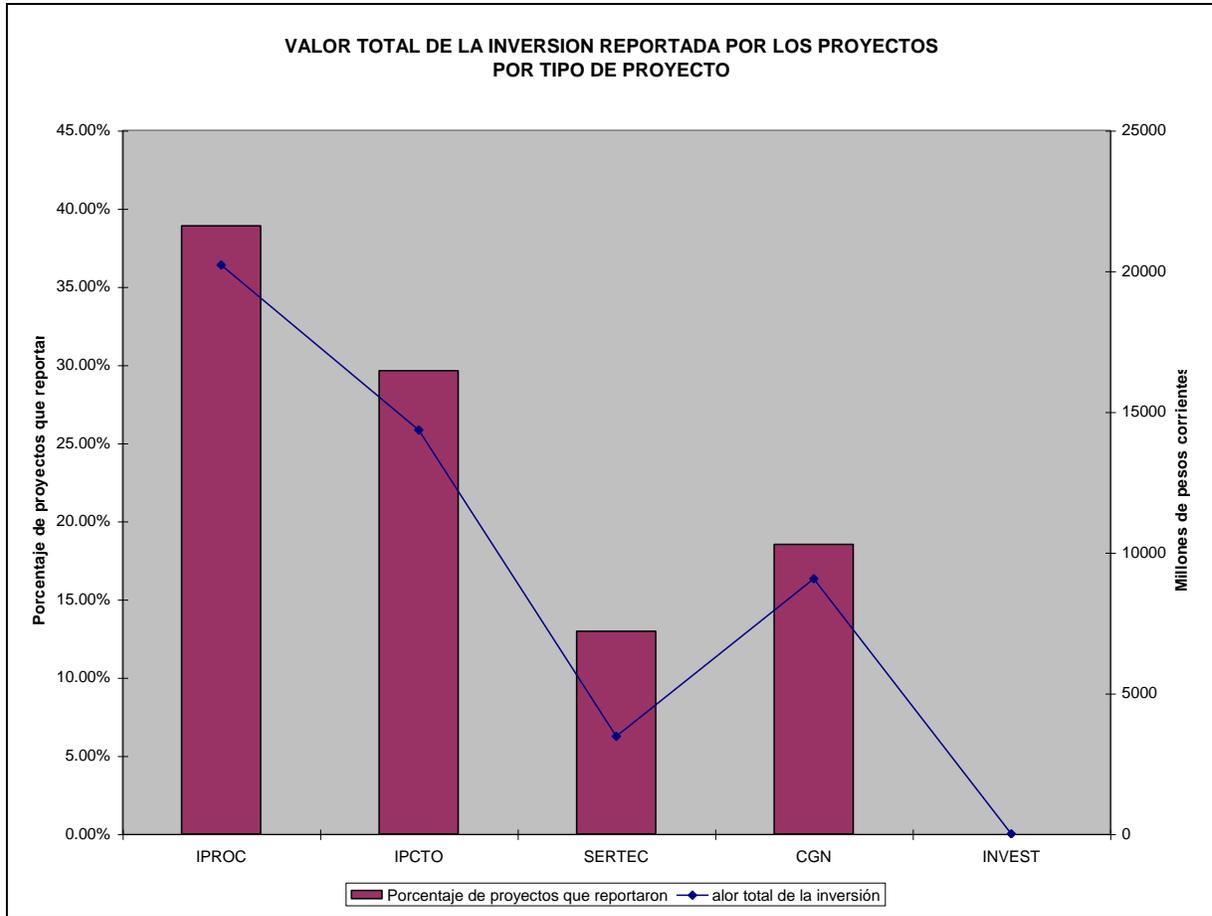


Gráfico 9.

Fuente: Datos del estudio, procesados por TECNOS

CUADRO 53: SUMARIO DE IMPACTOS EN EL PAIS.

AREAS	GENERACIÓN IMPACTOS ESPECÍFICOS
SALARIOS	Se pagaron salarios y prestaciones
TRIBUTACIÓN	Se contribuyó en materia tributaria
SUSTITUCIÓN DE IMPORTACIONES	Se sustituyeron importaciones
COMPRAS ESTATALES	Aumentó las ventas al sector estatal (muy incipiente todavía, pocos casos)
INTERESES	Pagó intereses al financiador
EXPORTACIONES	Aumentó las exportaciones del producto y / o servicio
	Otros

1. LOS PROYECTOS PAGARON SALARIOS Y PRESTACIONES SOCIALES A PERSONAL CALIFICADO Y NO CALIFICADO

La cifra agregada para el conjunto de proyectos analizados es de \$ 4.962 millones de pesos corrientes en salarios profesionales, \$3.135 millones en salarios no profesionales y unas prestaciones sociales estimadas para ambos de \$ 4.049 millones.

La distribución de estas cantidades entre los diferentes tipos de proyecto, se representan en el Gráfico 10 siguiente.

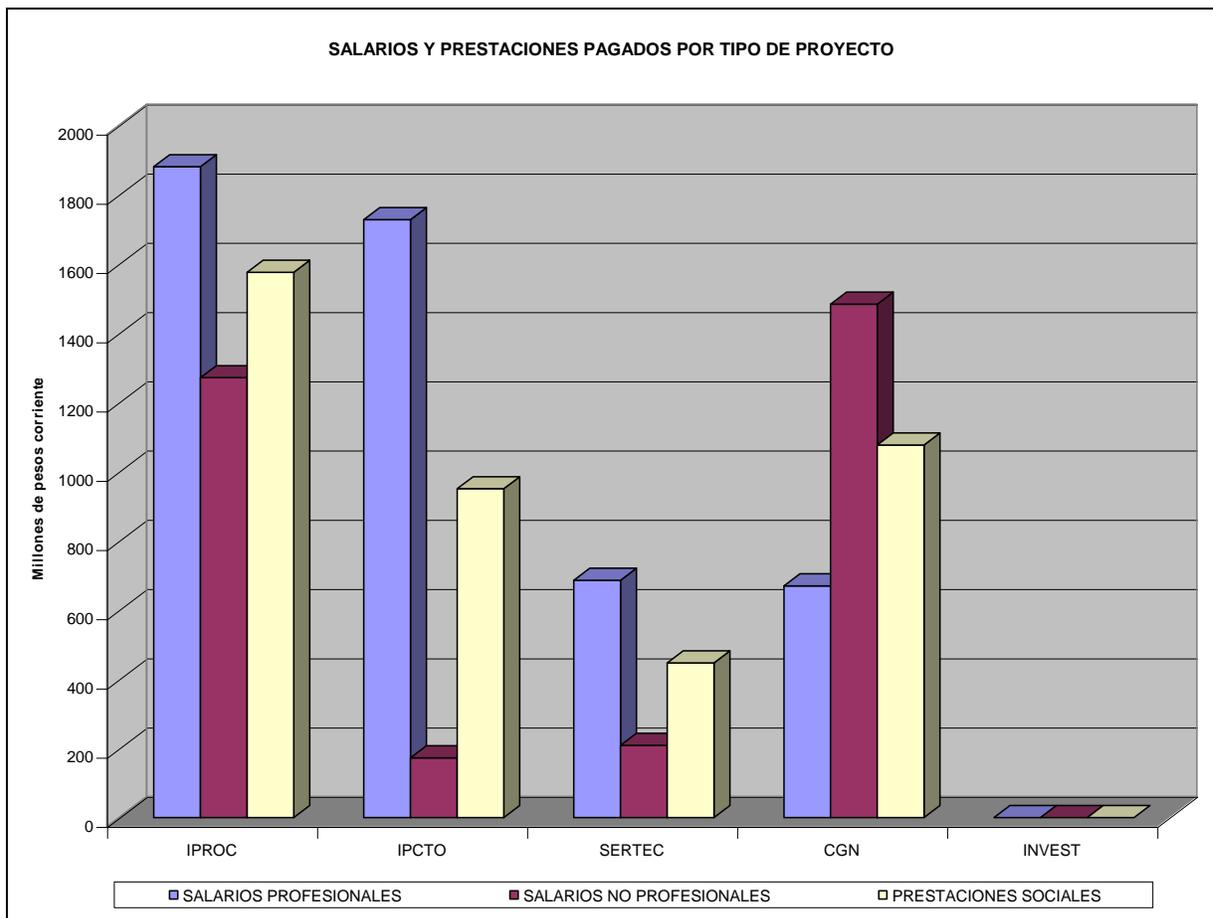


Gráfico 10

Fuente: Datos del estudio, procesados por TECNOS

2. LOS PROYECTOS DEJAN EXCEDENTES DE EXPLOTACIÓN A LAS ORGANIZACIONES EJECUTORAS

Los excedentes de explotación, expresados como utilidad bruta, fue reportado por los proyectos analizados. Estos ascienden a la suma de \$ 6.867 millones de pesos corrientes y está distribuido entre los tipos de proyecto financiados como aparece en el Gráfico 11 siguiente. Muestra mayor importancia de los excedentes en los proyectos de innovación en proceso (IPROC).

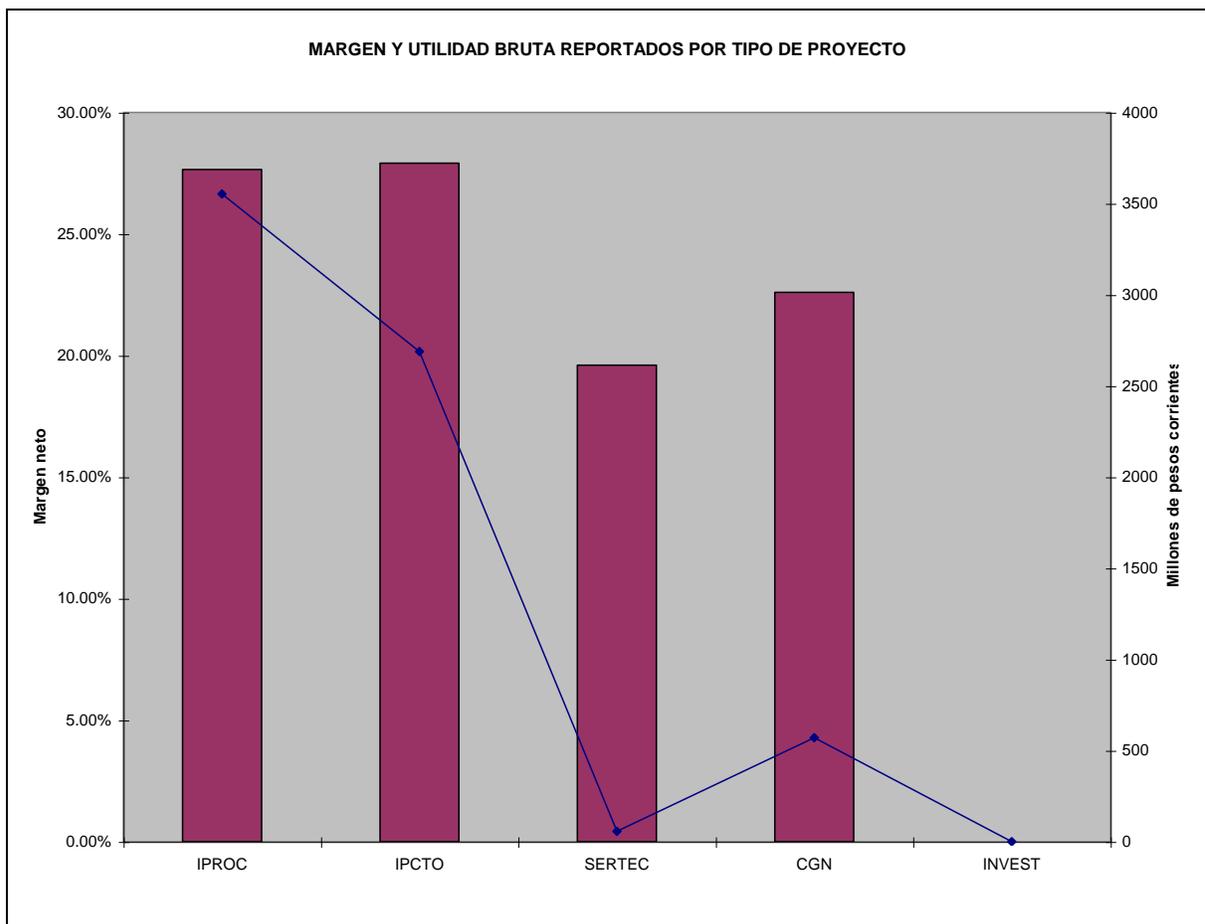


Gráfico 11

Fuente: Datos del estudio, procesados por TECNOS

3. LOS PROYECTOS EXIGIERON INVERSIONES SUPLEMENTARIAS O REINVERSIONES A LOS EMPRESARIOS

El valor de las reinversiones reportadas por los encuestados es la suma de \$ 15.415 millones de pesos corrientes, que equivale a cerca del 30% de la inversión inicial. Su distribución con relación al tipo de proyecto financiado, muestra una mayor importancia de las reinversiones en los proyectos de cambio en la gestión del negocio (CGN). Ver Gráfico 12. siguiente.

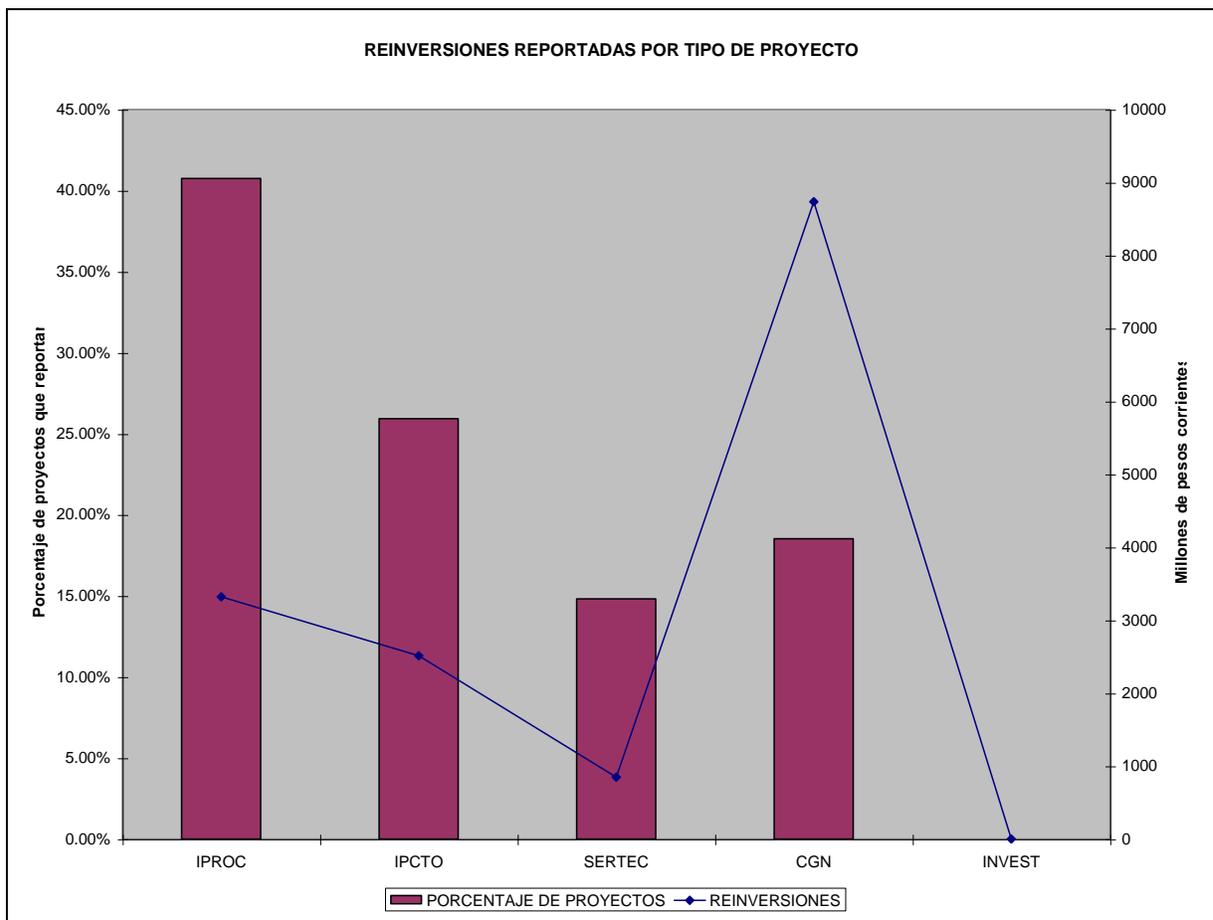


Gráfico 12

Fuente: Datos del estudio, procesados por TECNOS

4. LOS PROYECTOS APALANCARON LA CONTRIBUCIÓN TRIBUTARIA DE LAS EMPRESAS Y PAGARON INTERESES A LOS FINANCIADORES

La contribución tributaria estimada a realizar por los proyectos asciende a la suma de \$2.403 millones de pesos corrientes de impuesto de renta calculado con base en la utilidad neta reportada por un conjunto de proyectos y a \$ 12.868 millones de pesos de impuesto de IVA, resultante de estimar este impuesto sobre el valor de las ventas derivadas de productos o servicios desarrollados o apoyados por el proyecto. Sobre estas cifras se hacen las salvedades que aparecen en el pie de página 1 de esta sección.

El gráfico 13 siguiente, muestra la distribución por tipo de proyecto de estos estimativos de impuestos.

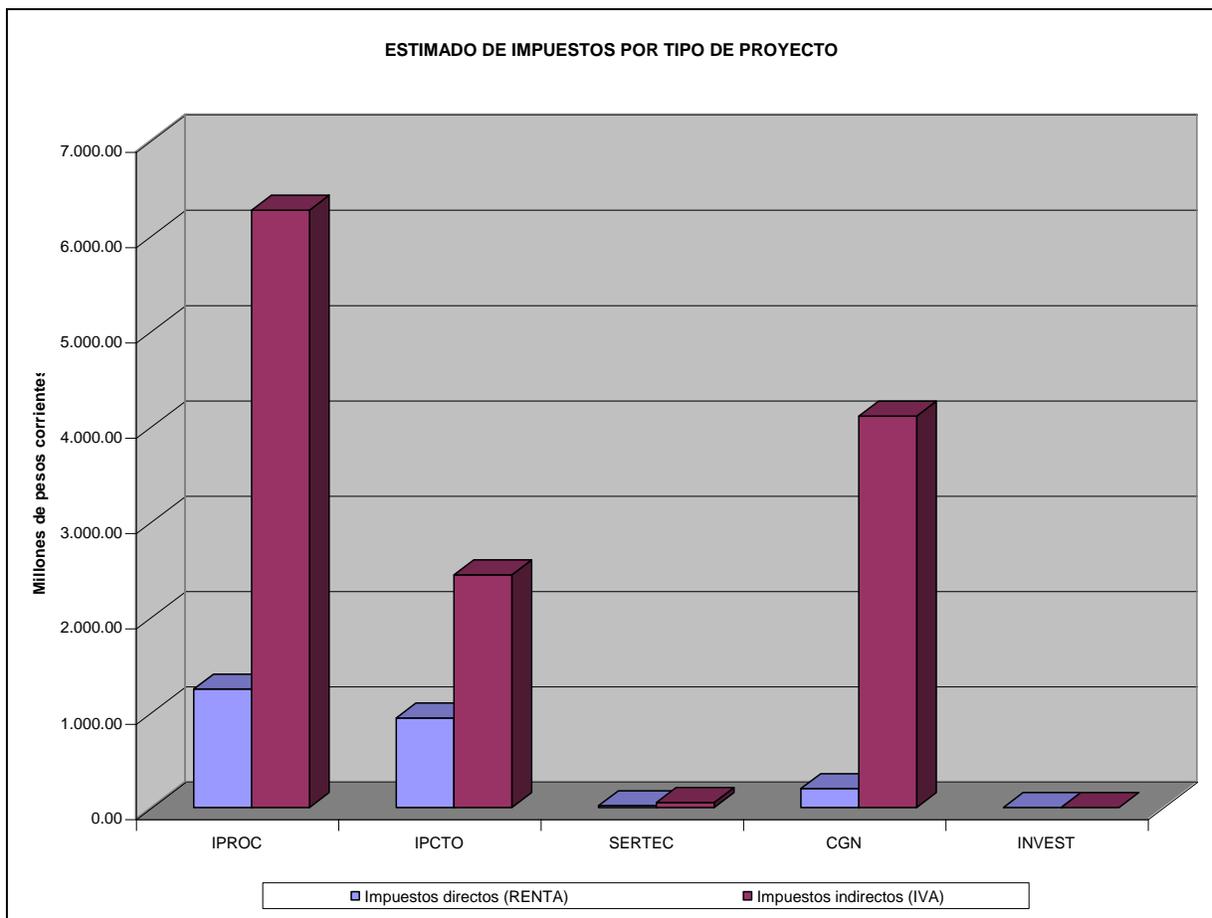


Gráfico 13

Fuente: Datos del estudio, procesados por TECNOS

La financiación de los proyectos paga **intereses** a los financiadores, lo constituye un componente de valor agregado. Un conjunto de proyectos ha pagado a la fecha la suma de \$ 1.792 millones de pesos corrientes. Su distribución por tipo de proyecto financiado se muestra en el gráfico 14 siguiente.

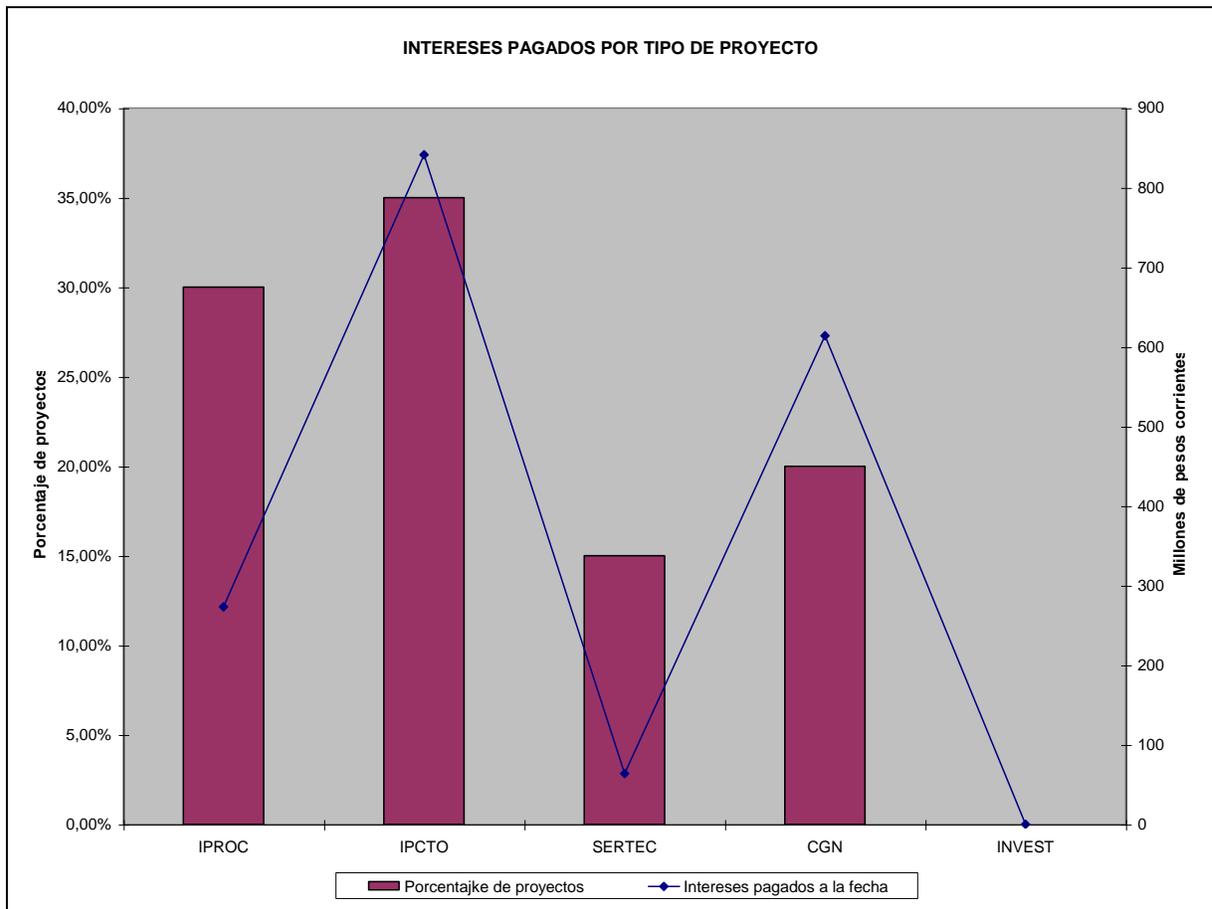


Gráfico 14

Fuente: Datos del estudio, procesados por TECNOS

Se destaca que la mayor suma de intereses ha sido pagada por los proyectos de innovación en producto.

5. LOS PROYECTOS AL DESARROLLAR O CONTRIBUIR A DESARROLLAR EN EL PAIS BIENES Y SERVICIOS QUE HABRIAN PODIDO IMPORTARSE, FAVORECIERON EL AHORRO DE DIVISAS.

Los proyectos de innovación y desarrollo tecnológico emprendieron la tarea de diseñar, adaptar o crear tecnologías duras y blandas que sirvan a los propósitos de desarrollo de las organizaciones y empresas. Gran parte de estas tecnologías desarrolladas o adaptadas pueden adquirirse en el exterior a costos varias veces superiores al valor invertido en los proyectos que las realizan.

La cifra se estima a partir de los datos de los encuestados quienes reportaron a su vez que el costo de importación de las tecnologías desarrolladas en los proyectos asciende a la suma de \$44.897 millones de pesos corrientes para esta muestra de proyectos.

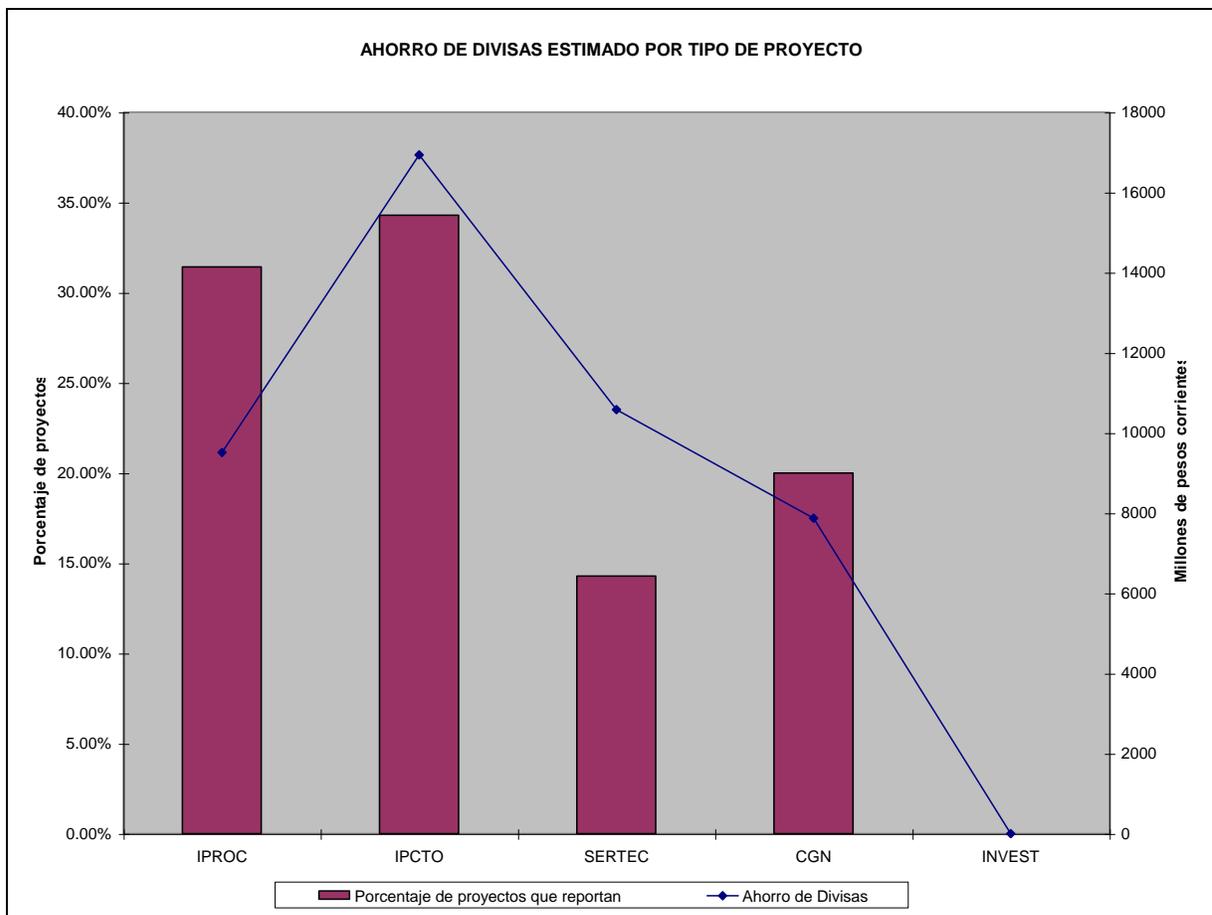


Gráfico 15

Fuente: Datos del estudio, procesados por TECNOS

La distribución de ese ahorro estimado de divisas por tipo de proyecto financiado dice que los proyectos de innovación en producto (IPCTO) son los que mejor ahorro obtienen seguidos por los de innovación en proceso (IPROC).

6. EL CONJUNTO DE PROYECTOS ANALIZADO, AUMENTÓ LAS EXPORTACIONES DEL PRODUCTO Y / O SERVICIO

Las organizaciones ejecutoras de los proyectos seleccionados para el estudio aumentaron sus exportaciones. Algunas realizaron exportaciones por primera vez o exportaron un producto que nunca habían exportado.

El valor de las exportaciones en pesos corrientes reportado como realizado antes del proyecto alcanzó la suma de \$14.706 millones. Luego de la realización del proyecto que mejoró procesos o desarrolló un producto, las exportaciones para el conjunto de proyectos se elevó a \$50.713 millones de pesos corrientes. Obviamente el desarrollo del proyecto apalanca la actividad exportadora. Dicha actividad se vió forzada además por la misma situación del país, pero sin la realización del proyecto las empresas no hubieran podido prepararse para aprovechar la oportunidad.

En el Gráfico 16 siguiente, se desagrega el comportamiento y la participación en las exportaciones de los diferentes tipos de proyecto financiados.

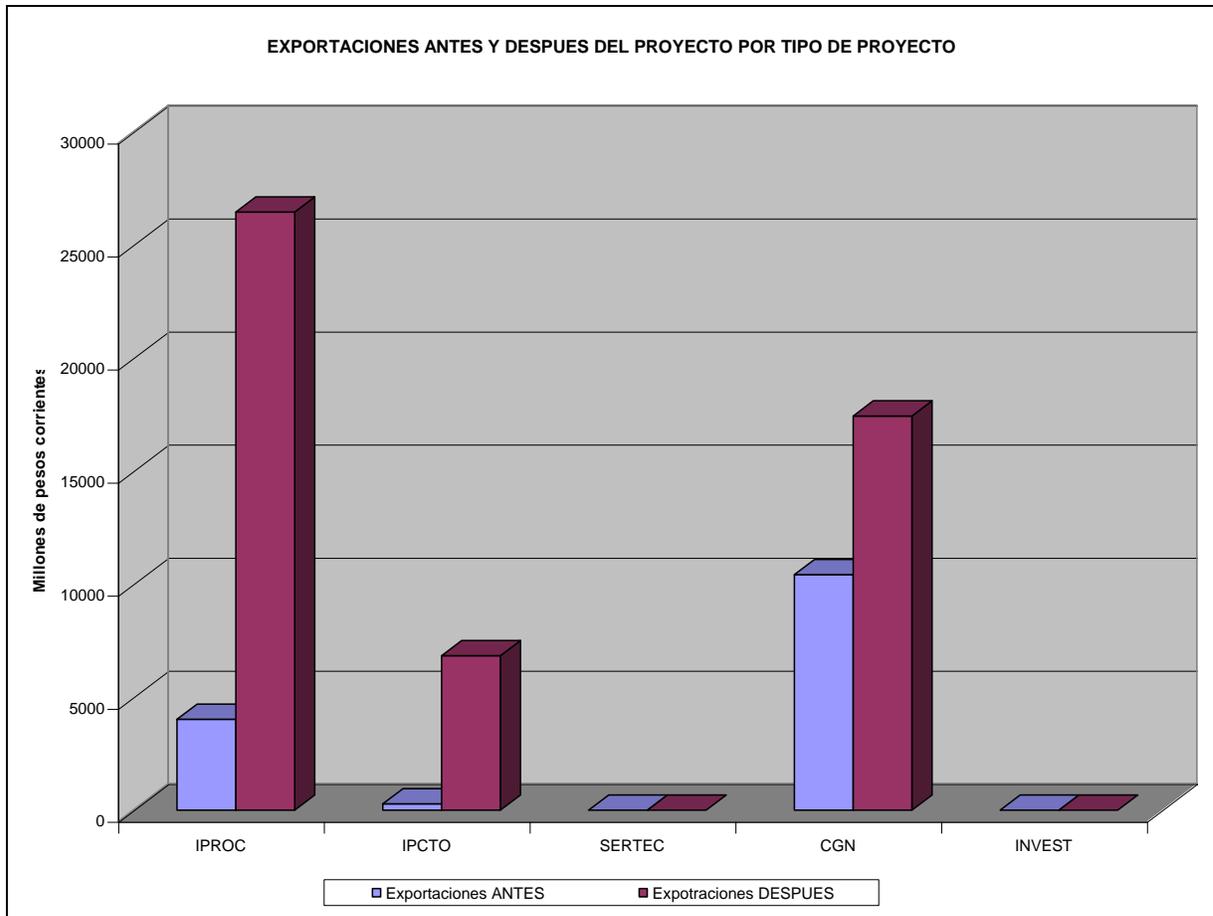


Gráfico 16.

Fuente: Datos del estudio, procesados por TECNOS

ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS DE LOS PROYECTOS QUE APLICARON AL INCENTIVO TRIBUTARIO 1995-2000¹

Introducción

El análisis de los impactos de los proyectos que aplicaron a la calificación para acceder al incentivo tributario, se basa en una muestra seleccionada de 23 proyectos que fueron encuestados, 7 de los cuales fueron además entrevistados.

Los proyectos se analizan siguiendo el modelo presentado en otra sección de este documento, con el objetivo de ilustrar con los puntos de vista del consultor y documentar los impactos de sus resultados sobre las distintas esferas con base en los datos procesados obtenidos en las encuestas.

1. GESTIÓN Y RESULTADOS DEL PROYECTO

Las empresas aplican al incentivo tributario como forma de compensar las inversiones que ya han realizado para desarrollar nuevos productos o servicios o para mejorar sus procesos o motivadas por un Centro de Desarrollo Tecnológico –CDT- que las acompaña en el proceso de formulación y presentación del proyecto respectivo.

Los resultados cualitativos indican que las empresas se autocalifican bien en cuanto al **grado de éxito** logrado en lo tecnológico, en lo comercial y en lo financiero. Las entrevistas confirmaron que se da mayor importancia a lo tecnológico en la autoevaluación de las empresas.

Una calificación menor - aunque satisfactoria - es dada a los logros comerciales. El ítem financiero resulta relativamente bien calificado desde el punto de vista del éxito logrado y aparece mucho mejor de lo normalmente esperado, si se tiene en cuenta el estado macroeconómico del país al momento de realizar el estudio.

¹ Datos a Junio de 2000.

CUADRO 1. GRADO DE ÉXITO GENERAL DEL PROYECTO

Áreas que se califican	Promedio autocalificación empresas. (1 -5)
Grado de éxito tecnológico.	4.14
Grado de éxito comercial.	4.02
Grado de éxito financiero.	4.35

Al identificar los resultados obtenidos por el Proyecto según los principales indicadores cuantitativos utilizados internacionalmente, a saber: ventas anuales, ahorros anuales, margen de utilidad o pérdida, etc., se obtienen valores interesantes para la muestra de empresas, según se ve en los gráficos adjuntos.

Las **ventas anuales** se mantienen en unos casos o se incrementan en otros. Las ventas derivadas del proyecto alcanzaron la suma de \$93.223 millones de pesos corrientes para el primer año y para el conjunto de proyectos que reportaron. Los proyectos que desarrollan un producto nuevo o ponen en operación un proceso nuevo o mejorado sostuvieron las ventas y en algún caso cambiaron el signo de las utilidades.

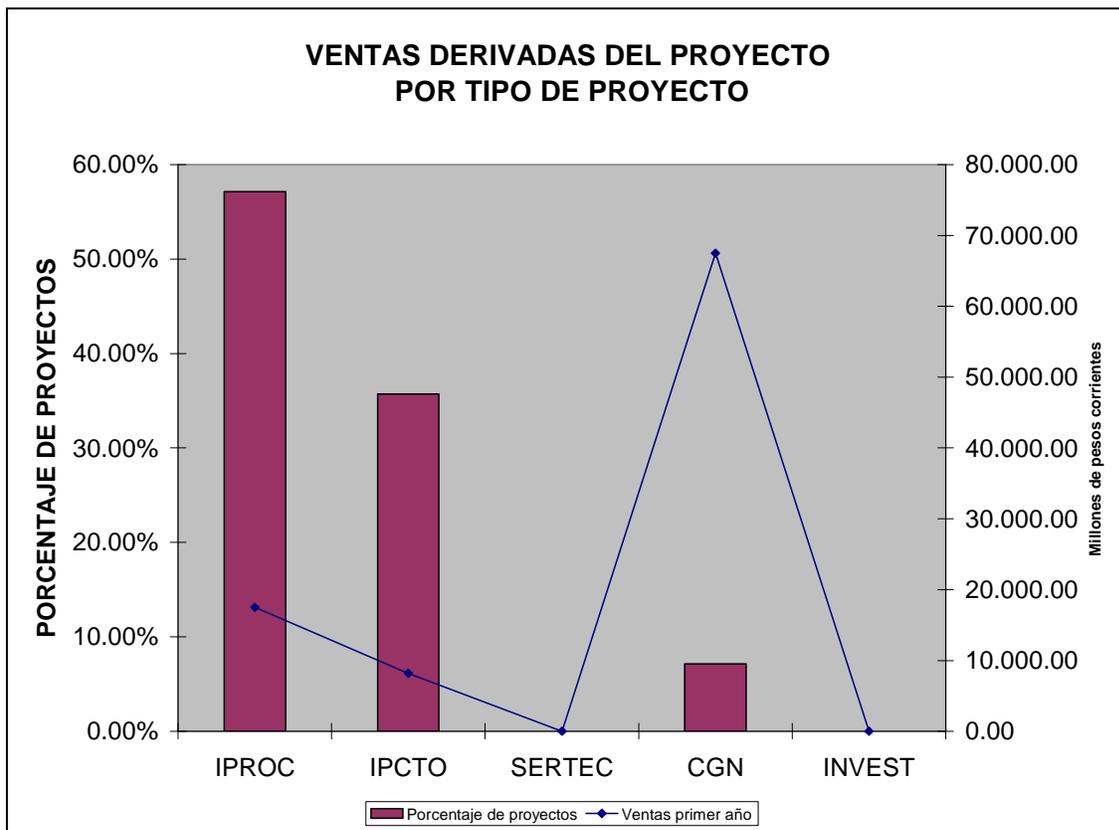


Gráfico 1
Fuente: Datos del estudio, procesados por TECNOS

En el gráfico 1 se muestra la distribución de las ventas totales en el primer año de los productos derivados del proyecto. Se destaca el valor de las ventas del tipo de proyecto, cambio en la gestión del negocio (CGN) para una empresa de servicios públicos que utilizó el incentivo tributario como forma de retribuir una parte de la inversión que había realizado. El valor \$0.00 en los proyectos de investigación (INVEST), quiere decir que no se tomaron en cuenta este tipo de proyectos.

Los resultados del proyecto también llevan a un incremento en los **ahorros operacionales**², para las empresas. El conjunto de empresas que respondieron esta pregunta en la encuesta hicieron un ahorro operacional por valor de \$3.204 millones de pesos corrientes.

Se destaca el **margen neto** que fluctúa entre un mínimo de 6% y un máximo de 65% (industria metalmecánica- industria de software) con un promedio de 26.9%³ para los negocios que el proyecto implantó o apoyó en las empresas.

Las empresas que realizan proyectos y solicitan calificación para el incentivo tributario **no muestran problemas financieros** en lo que hace referencia al proyecto mismo. Como se trata de inversiones realizadas por la propia organización, los fondos fueron oportunos y suficientes en la mayoría de los casos entrevistados, los montos presupuestados están dentro de márgenes aceptables con relación a los montos efectivamente gastados y el cronograma del proyecto se desarrolló sin mayores contratiempos.

También generaron **nuevas inversiones**, nuevos proyectos y mejoras en la producción y en la gestión de las organizaciones. En otra parte de este documento se analizan, aquí solo se indican, los resultados sobre ahorro de divisas, participación del producto derivado del proyecto en las ventas totales de la empresa y los salarios pagados a profesionales.

² Reducción de desperdicios, reducción de costos en materia prima.

³ Se considera en la actual recesión económica que un margen de utilidad bruta del 30% es muy bueno. El margen calculado como la diferencia en porcentaje entre el valor de las ventas del producto derivado del proyecto y los costos totales relacionados, depende de cada sector y negocio en particular.

Inversiones en proyectos por \$ 28.830 millones de pesos corrientes de las cuales correspondió al incentivo aplicado el valor de \$ 6.578 millones, generan programas de reinversiones posteriores por \$ 74.783 millones. Dato muy importante si se tiene en cuenta la desindustrialización que se da en Colombia desde hace una década reflejada entre otras cosas por la falta de inversión en activos fijos por parte de los empresarios. Las entrevistas confirman que los resultados de los proyectos dan confianza técnica y de gestión al empresario para emprender otros proyectos y realizar inversiones en tecnología. El gráfico 2 siguiente muestra la distribución de estas reinversiones por el tipo de proyecto.

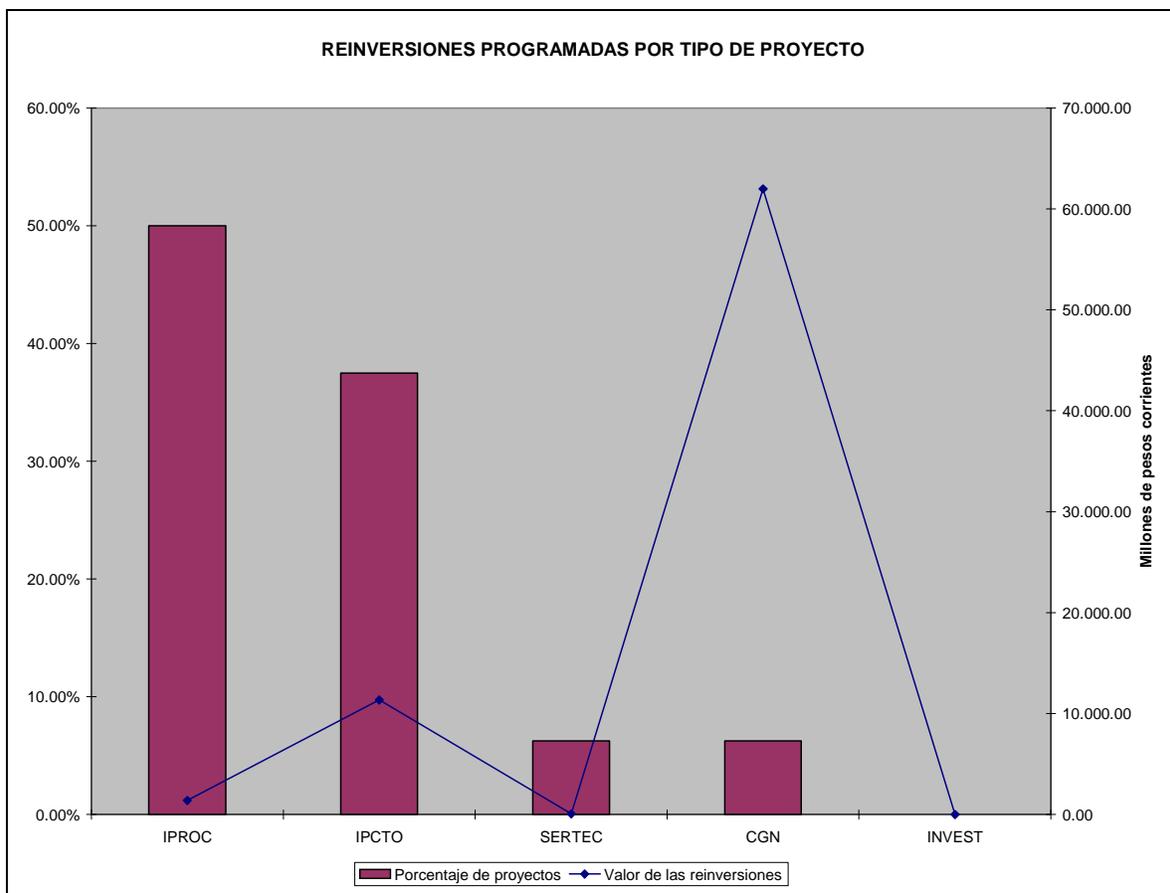


Gráfico 2

Fuente: Datos del estudio, procesados por TECNOS

Además de las reinversiones programadas en los proyectos de cambio en la gestión del negocio (CGN) se destaca que los proyectos de Innovación en producto (IPCTO) reinvierten mas que los de innovación en proceso (IPROC) en la muestra de proyectos seleccionada.

Los **retornos sobre la inversión**⁴ realizada en los proyectos con calificación para el incentivo tributario, calculados para la muestra de proyectos son del orden de 50% y el período de recuperación según los empresarios entrevistados es de cerca de 4 y medio años. Fluctuando entre 1 y 5 años.

Las propias empresas tienen muy claro qué **resultados tangibles** lograron y cuáles son a su vez los **impactos resultantes** según su orden jerárquico de importancia. El cuadro 2 siguiente permite al lector conocer un resumen sobre la naturaleza de los proyectos realizados, sobre sus objetivos específicos y sobre los impactos correspondientes:

CUADRO 2. INFORMACIÓN GENERAL DE RESULTADOS DE LOS PROYECTOS Y TRES PRINCIPALES IMPACTOS GENERADOS POR EL PROYECTO, A JUICIO DE LOS EMPRESARIOS

EMPRESAS ⁵	PROYECTO	OBJETIVOS	IMPACTOS RESULTANTES
1	Extrusora para orientación biaxial por triple burbuja soplada.	Sustitución de importación de tripa biorientada y parte de la producción de tripa no biorientada.	1. Mayor credibilidad en nuestros productos. 2. Calidad Producto. 3. Mayores ventas
2	Implementación del sistema de aseguramiento de la calidad en el diseño, desarrollo, instalación y prestación de servicios asociados para software.	Implantar un sistema de calidad que permita obtener procesos administrativos y productivos acordes con la metodología ISO 9001	1. Mejoramiento continuo. 2. Prevención de errores. 3. Estandarización de procesos.
3	Colada Continua	Desarrollar el proceso de colada continua.	1. Dio mercado 2. Cambió de utilidad 3. Generó recursos para seguir haciendo proyectos.
4	Servidor de voz para llamadas de Larga Distancia.	Complementar el servicio semi-automático para llamadas de larga distancia, del tipo teléfono, dirigidas a cualquier destino nacional.	1. Ilustración de las posibilidades de la tecnología para otros servicios. 2. Desarrollos rápidos de sistemas acordes con requerimientos de la empresa. 3. Reutilización de los desarrollos generando economía en otros proyectos.

⁴ Se utilizó este indicador para el primer año de operaciones después de ejecutado el proyecto, puesto que no se tienen datos de otros años para poder calcular por un método que utilice flujos descontados. Es una medida indicativa.

⁵ No se menciona el nombre de la empresa por confidencialidad de la información.

5	Sistema de cable - vías, manejo de suelos.	Nuevo sistema de transporte de frutos, adecuación de suelos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reducción de costos. 2. Aumento productividad. 3. Cultura
6	Determinación de propiedades del concreto con rodillos a edades tempranas.	Fabricar un equipo capaz de seguir la hidratación del cemento en todo concreto.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conseguir poder tecnológico(fortaleza). 2. Refuerzo a argumentos de ventas. 3. Avance en la comprensión de materiales.
7	Desarrollo y construcción de maquinaria especializada.	Automatizar el proceso manual de fabricación de hojas de resorte y muelles de ballesta para mejorar calidad de producto con miras a exportar.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Consolidación de infraestructura para innovación y desarrollo tecnológico. 2. Formación de recursos humanos. 3. Reforzó confianza de equipo técnico para emprender proyectos de mayor envergadura.
8	Fabricación de Luminarias.	Fabricar luminarias para el sector publico y privado.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mayor eficiencia energética. 2. Mejoramiento del diseño.
9	Telemercadeo	Mejorar el proceso de venta en la toma de pedidos utilizando tecnología de punta mediante implementación de un Call Center	<ol style="list-style-type: none"> 1. Incremento de las ventas. 2. Mejoramiento de nuestra imagen ante clientes y proveedores. 3. Mayor competitividad y participación en el mercado
10	Desarrollo de máquina acomodadora para automatizar el proceso de reducción de tostadas para calar.	Realizar proceso de acomodado de tostadas en una forma más eficiente para balancear línea de producción.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mayor productividad. 2. Aumento de las ventas. 3. Menos contaminación.
11	Conversión tecnológica del sistema integrado de gestión médico administrativa SIGMA.	Desarrollo de un Proceso de automatización del SW por medio de herramientas especializadas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mejora en la Eficiencia. 2. Mejora en la Calidad. 3. Reducción de costos.
12	Construcción Termoselladora electromecánica.	Disminución de tiempos y movimientos , eliminar ganchos cosedora, disminuir factores contaminantes y mejorar presentación al consumidor final.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Productividad 2. Presentación 3. Seguridad
13	Contribución al Plan de Desarrollo sostenible de la Sierra Nevada	Desarrollo del Plan como herramienta de toma de decisiones en manejo integral de manejo de montaña.	Planes de ordenamiento territorial que involucran el componente ambiental en 14 municipios de la Sierra.

14	Fortalecimiento tecnológico de procesos y productos de la Compañía.	Consolidar el Centro Tecnológico. Optimizar el manejo de desechos sólidos para disminuir el impacto ambiental. Desarrollar un nuevo producto.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Impacto ambiental mejorado. 2. Consolidación Centro Tecnológico. 3. Administrativo: manejo de proyectos y Tecnología.
15	Capacitación 1998	Capacitación de Profesionales del Sector Eléctrico en temas no disponibles en el mercado.	Mejoramiento empresarial. Promoción y viabilidad de las empresas capacitadas. Impulso al desarrollo tecnológico.
16	Gestión de Calidad en el Sector Eléctrico	Evaluación de Calidad en empresas proveedoras de bienes y servicios del sector eléctrico	Persistencia. Apoyo sector eléctrico. Mayor conocimiento del sector y sus proveedores.
17	Teléfono Público Virtual 2000.	Desarrollo de fabricación de teléfonos públicos para uso con plataforma de prepago.	El Proyecto no ha terminado.
18	Sistema de información geográfica para la Red telefónica de Cúcuta y Villavo	Desarrollar e instalar un sistema de información geográfica para facilitar operación y mantenimiento.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mayor competitividad. 2. Clientes más satisfechos. 3. Más conocimiento de recursos informáticos.
19	Telefonía IP	Desarrollar un sistema completo de telefonía independiente del proveedor. Manejo de la tecnología.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo de un sistema de alto valor estratégico para la empresa. 2. Confianza al interior de la empresa en el desarrollo de Proyectos IP. 3. Posibilidad de hacer desarrollos a terceros de otros países.
20	Transformación interna	Realizar un proceso de cambio para convertir a la empresa en una organización de alto desempeño y clase mundial.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Foco en el cliente. 2. Integración. 3. Defensa del mercado. 4. Nuevos mercados. 5. Manejo de estrategias de empaquetamiento de servicios para el cliente.
21	Localización y adaptación de Software Excellent	Localización y comercialización de Excelent en América Latina, bajo metodología ISO 9000. Desarrollo de software más completo.	Mayor conocimiento. Aumento de la tecnología incorporada. Incremento en la productividad.

La lectura del cuadro anterior revela la percepción de las empresas sobre los impactos logrados en el desarrollo de procesos, productos y servicios específicos. Se revela también la solución de problemas y el aprovechamiento de oportunidades bien delimitados y bastante específicos.

Finalmente, una vez vistos atrás los impactos resultantes, cabría preguntarse si existen **motivaciones** suficientes para acometer de nuevo un proceso semejante:

CUADRO 3. MOTIVACIÓN: ¿VOLVERÍA A INICIAR UN PROCESO SIMILAR A ÉSTE?

Resp.	f	f/N %	¿Por qué?
Sí	19	82.6	<ul style="list-style-type: none"> • Por resultados logrados • Por mejoramiento de proceso logrado. • Para innovar. • Por buenos resultados económicos conseguidos de inmediato. • "Porque deja una mayor rentabilidad que supera todo el trabajo y los costos del Proyecto". • Beneficio para el sector y para el país. • Por mayor conocimiento y productividad logrados. • Por haber logrado un factor competitivo. • Es más económico. • Responde a la necesidad.
No	1	4.3	No volvería a emprenderlo.
Sin respues.	3	13	No contestó.
Total N	23	100.0	

La absoluta mayoría de las empresas afirma que volvería a iniciar un proceso similar al emprendido en el Proyecto. Los positivos resultados declarados muy probablemente animan a las empresas a ser muy asertivos al respecto. El hecho que solo una entidad entre 23 hubiese contestado que no lo haría de nuevo, podría ser la excepción que confirma la regla: la importante motivación hacia proyectos de innovación benéficos.

2. IMPACTOS EN EL APRENDIZAJE TECNOLÓGICO DE LA EMPRESA

Además de los rendimientos puramente económicos que lograron los proyectos, conviene señalar que en el presente estudio se propuso detectar hasta que punto los Proyectos permiten además aprender nuevas competencias de gestión relacionadas con el proceso de innovación. El aprendizaje es un valioso subproducto del Proyecto para la empresa involucrada, pues se acumula y puede transferirse a nuevas situaciones y a nuevos proyectos. El aprendizaje puede actuar como un círculo virtuoso para la empresa y le ayuda a hacer sostenible su actividad innovadora en el futuro. Esta es la "organización que aprende", propuesta hoy como solución al cambio constante.

Las empresas lograron **nuevas capacidades** (aprendizajes) en el desarrollo de productos, en el manejo de proyectos de innovación y en el registro de información, de acuerdo con la aceptable calificación que ellas mismas hicieron y que se presenta en el Cuadro 4.

CUADRO 4. EL PROYECTO AFECTÓ CAPACIDADES CRÍTICAS.

Impacto logrado sobre la Capacidad de la Empresa...	Promedio de calificación 1- 5
1. Para modificar procesos, productos o servicios.	4.36
2. Para la gestión y administración de Proyectos de Innovación.	4.16
3. Para crear un sistema de registro de los conocimientos generados por la tecnología.	4.26

Las empresas dieron una calificación relativamente buena a la adquisición de capacidades en aspectos como el desarrollo de productos, procesos o servicios, vital para poder competir en los mercados.

El Proyecto parece comportarse como una escuela que permite aprender gestión de proyectos de innovación que, sin duda, habilita a la empresa para competir en el futuro mediante la realización de nuevos proyectos ante nuevas oportunidades de mercado.

Los empresarios calificaron de manera aceptable la capacidad lograda para registrar información. Este aumento de la "memoria" es una ventaja que le facilita a la empresa la estandarización de procedimientos y la adopción de normas técnicas.

El Proyecto, al parecer, actuó como dinamizador en las empresas para aprender las nuevas competencias que requieren las empresas para sobrevivir hoy en los mercados, pues 14 de las 23 organizaciones respondieron positivamente que la Gerencia adquirió nuevas competencias. Más aún, las respuestas especificaron el **tipo de competencias** ganadas en la propia semántica de las empresas dando una serie de razones que se recopilan en el cuadro 5.

CUADRO 5. COMPETENCIAS ADQUIRIDAS POR LA GERENCIA AL DESARROLLAR EL PROYECTO.

Tipo de respuestas	Número de empresas.	Competencias Gerenciales logradas en áreas especializadas según empresas.
Positivas: 14	Para 14 empresas la gerencia adquirió nuevas competencias al desarrollar el Proyecto.	<p><u>Gestión de Proyectos de Innovación:</u> Permite entender mejor la gestión de proyectos, mejorar su ejecución técnica, el seguimiento, el presupuesto, la evaluación, una mejor administración y manejo. Integra diversas disciplinas en equipo de proyecto.</p> <p><u>Desarrollo de productos y servicios:</u> Manejo de desarrollo de productos, manejo de la ampliación del Portafolio, manejo de diseño, diferenciación de productos, reducción de costos en manejo de productos, conocimiento profundo de productos de consumo masivo, certificación de productos y servicios, guías para evaluar productos.</p> <p><u>Tecnología:</u> Ampliación de know-how tecnológico, manejo de tecnología de punta, actualización rápida, desarrollo de software en ambientes diferentes</p> <p><u>Gestión de procesos:</u> Poseer manual de procesos</p> <p><u>Competitividad:</u> Gestión de competitividad, haber logrado indicadores de gestión para vendedores, aprendizaje de manejo de licitaciones en el exterior de mayor envergadura. Conocimiento del entorno.</p> <p><u>Calidad:</u> Poseer Manual de Calidad, manejo de normas ISO 9000.</p> <p><u>Organización y gerencia:</u> gerencia estratégico, liderazgo, comunicación gerencial, gerencia de Personal, planeación y control.</p>
No aplica	7 empresas no contestaron; a su juicio no aplica.	

La gerencia de un buen número de empresas (14 empresas) contestó que asimiló nuevas competencias. Esto refuerza el valor del impacto en la respuesta anterior: es sabido que es el compromiso de la gerencia el que permite introducir el cambio y asegurar su permanencia. Buena parte de los Proyectos comprometen a la cabeza de la empresa.

Los datos del cuadro 5 confirman a favor de la gerencia el aprendizaje en desarrollo de productos y procesos y en gestión de proyectos de innovación, pero muestra competencias nuevas en el manejo de la calidad y en poder gestionar la productividad medida a través de indicadores.

El Proyecto forzó de alguna manera a desarrollar determinadas **funciones de gestión tecnológica**, lo cual constituye también un buen entrenamiento práctico, tal como se desprende de la lectura del Cuadro 6, que se presenta a continuación.

CUADRO 6. CAPACIDADES DE GESTIÓN TECNOLÓGICA QUE SE GENERARON POR EL PROYECTO.

Capacidades de Gestión Tecnológica generadas gracias al proyecto	Número de respuestas positivas
Selección de tecnología	15
Aprendizaje tecnológico	12
Gestión de nuevo conocimiento	11
Adaptación tecnológica	9
Transferencia de tecnología	8
Planeamiento estratégico de tecnología	5
Monitoreo tecnológico	6
Análisis de impactos tecnológicos	2

Las funciones más mencionadas son la selección de tecnología, el aprendizaje tecnológico, la gestión de nuevo conocimiento y la adaptación tecnológica.

El diseño y la ejecución de proyectos implica en las empresas procesos de escogencia de opciones tecnológicas; las lleva también a declarar que incursionaron en mundos nuevos a través de aprendizaje tecnológico y la adaptación tecnológica. Sería bien difícil pensar que las empresas y entidades tecnológicas especializadas ejerzan, por ejemplo, búsquedas de opciones tecnológicos y procesos de selección por fuera de los proyectos. No es de extrañar que salgan del país mismo y se “conecten” dentro con CDTs y universidades para lograrlo. Es decir, el proyecto es un dinamizador de la empresa en sus

búsquedas. La transferencia de tecnología se da en este contexto de definición de opciones.

Las empresas que pasaron por estos procesos de aprendizaje es muy probable que manejen mejor las funciones de gestión tecnológica indicadas arriba. Ya poseen la experiencia práctica para considerarla en próximas oportunidades.

La **cultura de la innovación** se propone con frecuencia como una de los grandes objetivos de la Política nacional en este campo. Se observa en el Cuadro 7 que el proyecto despertó valores y actitudes relacionadas con la cultura empresarial como la entienden los encuestados, es decir, en sus propias palabras. Que la empresa en su conjunto entienda que la tecnología es importante para competir hoy, es bien importante como principio del cambio mental que requiere el país, por ejemplo.

CUADRO 7. GENERACIÓN DE UNA NUEVA CULTURA EMPRESARIAL

Tipo de respuesta	Número Resp.	Valores y actitudes creadas por el proyecto
Sí	16	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer productos y servicios que se diferencian en el mercado. • Todo el recurso humano entendió la importancia de la tecnología como ventaja competitiva. • Creación de mentalidad innovadora. Apertura al cambio. • Introducción de metodología y eficiencia. Búsqueda de sinergias. • Idea de mejorar los rendimientos y productividad de la empresa, introduciendo tecnología aplicada. • Conocimiento y satisfacción del cliente. • Responsabilidad por resultados con procesos de empoderamiento. • Generación de mayor productividad y de disciplina que genera mayor productividad. • Noción de mejorar cada día más.
No	3	<ul style="list-style-type: none"> • Ya se había generado cultura de innovación, aunque el proyecto ayudó a consolidarla (1 empresa)
No Aplica	2	

	<ul style="list-style-type: none"> • Fotometría. USA • Telecomunicaciones. Telefonía IP. Sistemas de información geográficos para telefonía. UNIVERSIDADES, • Automatización, manejo de PLCs y neumática. HOLANDA • Extrusión y transformación de materiales. SENA • Estándares de calidad. Evaluación de productos según normas técnicas. CRTM • Manejo de especificaciones para transformadores y gestión ambiental relacionada. ICIPC • Blanqueo químico de procesos.
No: 3	No se generó transferencia de tecnología durante el proyecto
NA: 2	

Es visible en la mayoría de las empresas que la ejecución del Proyecto las llevó a utilizar transferencia de tecnología y a relacionarse con proveedores externos, a través de la capacitación y el know - how de ciertas tecnologías que poseen las especificidades en una gama amplia de industrias representadas en la muestra y de algunos centros: desde tecnologías relacionadas con procesos de extrusión, pasando por fotometría hasta nuevos software. De nuevo, el proyecto actúa como un detonante de la búsqueda externa de tecnología y nos muestra un tipo de empresa más activa en este sentido, diferente de la tradicional receptora de tecnología internacional.

Los encuestados no solo señalaron a las **fuentes** internacionales sino que especificaron en el plano nacional al SENA, a un CDT y a varias Universidades, lo que redundará – como adelante se verá – en la formación de un Sistema de Innovación. Una empresa que innovó en equipos automatizados de extrusión para producir insumos de la industria de alimentos, declaró que contrató a un CDT (el ICIPC), para formar un "personal elite" en los nuevos procesos.

3. IMPACTOS EN LA COMPETITIVIDAD Y PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA GENERADOS POR EL PROYECTO

Esta esfera es importante en términos económicos para la empresa y para el país y corresponde a uno de los objetivos centrales de la política económica actual. El Proyecto financiado entre la empresa y el Estado (otorgando un incentivo fiscal), debe verse como un vehículo que asocia a la empresa y al estado para aumentar la competitividad de la empresa.

La competitividad se da en la medida en que las empresas sintonicen las necesidades de sus clientes, con mayor probabilidad de sobrevivir en los mercados. Está bastante claro en los encuestados que los primeros beneficiados con el proyecto son los **usuarios y clientes** de los productos derivados del mismo, según el próximo Cuadro 9.

CUADRO 9. BENEFICIOS PERCIBIDOS POR EL USUARIO CLIENTE.

Tipo de Mejoras	Beneficios específicos
Mejoras en el producto	Calidad en el Producto, producto más fresco, Producto con mejores propiedades mecánicas, producto mejor presentado, mejor calidad de materiales, disminución de riesgos al consumidor, aumento de calidad, mejoramiento sistemas de calidad, mejoramiento de productos, productos con más tecnología, más económicos y mejor adaptados a requerimientos del cliente,
Mejoras para el cliente	Oportunidad en la respuesta, mejora de atención de pedidos, ahorro de dinero y mayor economía, facilidad de operación, menos tiempo en procesos, ajuste a necesidades del cliente, reducción de costos, servicio personalizado, le permitió apropiarse nuevos conocimientos, imagen única de los servicios frente al cliente, índice de satisfacción de servicios públicos reportado por clientes de 8.5/10, mejor sistema de facturación.

Una de las áreas en que se basa la competitividad es en la adecuada conciencia empresarial sobre mejoras y beneficios para los clientes y en función de ellos traza sus estrategias para mantenerse en los mercados. La innovación tecnológica es una de las formas de concretar las mejoras.

La lista de logros es relativamente amplia y se dan según el tipo de negocios. Puede observarse, sin embargo, que el común denominador son los beneficios para el cliente en términos de mejores productos, pero también en forma directa para el cliente.

Las respuestas destacaron las positivas mejoras en el producto mismo como fuente de satisfacción para el cliente y para la economía, la calidad y la eficiencia de sus procesos. Uno de los medios más importantes para introducir el cambio a la empresa es mediante la comparación de la propia empresa con respecto a la competencia. De cierta manera, se trata de ejercitar la “referenciación competitiva”. El proyecto se perfila como una forma de conocer la **posición frente a la competencia**; de cierta manera, “obliga” a la empresa que ejecuta proyectos a compararse. Esto nos enseña nuevos impactos derivados del proyecto, el que se convierte en herramienta de la competitividad empresarial. Más de la mitad de las empresas pudieron conocer aspectos críticos de la competencia (costos, tecnología, estándares, etc), llegando en algunos casos a practicar la “inteligencia competitiva”, como se aprecia en el Cuadro 10.

CUADRO 10. CONOCIMIENTO DE SU POSICIÓN RELATIVA FRENTE A LA COMPETENCIA.

Res- pues- tas	No	¿Cómo?
Sí	10	Mediante conocimiento de calidad, costos y tecnología de la competencia. Mediante conocimiento de rivales nacionales e internacionales que operan en el mercado. Mediante investigación del estado del arte de la tecnología actual. Mediante investigación de mercados internacionales. Mediante cumplimiento de estándares internacionales. Midiendo fuerzas en el exterior. Mediante “inteligencia competitiva” que les sirvió para mejorar notablemente.
No	7	Algunos conocieron por otros medios diferentes del Proyecto su posición relativa frente a la competencia. A otros francamente no les sirvió.
N.A.	4	Algunos no lo consideraron relevante para la situación particular de su proyecto.

No es tampoco automático que todo proyecto se convierta en un ejercicio de comparación competitiva, pues algunas empresas se valen de otros medios o francamente no les sirve a tales propósitos. Sin embargo, lo que interesa es detectar esta tendencia al interior de los proyectos de innovación y verla como una forma de impacto positivo.

Otro aspecto del impacto de los proyectos con incentivo tributario en la competitividad lo constituye el hecho que los productos derivados de los proyectos, son importantes para

las empresas porque en la mayoría representan un alto porcentaje 41,4% de las ventas totales de las mismas, lo que quiere decir que el producto derivado del proyecto es esencial o por lo menos es un producto Pareto, de él están derivando las empresas una gran parte de sus utilidades.

Las empresas no informan sobre el porcentaje de participación en el mercado nacional con el producto derivado del proyecto, probablemente porque el producto aún no alcanza a participar de manera importante ya que se trata de producto nuevo y el tiempo que va transcurrido desde la finalización del proyecto aún es muy corto.

4. IMPACTOS DEL PROYECTO EN LAS ACTIVIDADES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LA EMPRESA

Cada vez es mayor el contenido científico de la innovación tecnológica. En la medida en que las empresas en sus proyectos vinculen a los grupos de investigación los beneficios serán mayores para ambas partes: las empresas, en la medida en que tienen acceso a soluciones con mayor base científica y nivel internacional, hacen más difícil la imitación a sus productos; los grupos, normalmente ubicados en las universidades, en la medida en que se alimentan de temáticas basadas en la realidad productiva - "problem oriented" - .

posibilitan una forma de sentar las bases cooperativas universidad - industria.

Los impactos en Ciencia y Tecnología se pueden apreciar especialmente conociendo si los proyectos ayudaron a consolidar **grupos científico – tecnológicos** (Cuadro 11).

CUADRO 11. GRUPOS CIENTÍFICO-TECNOLÓGICOS QUE EL PROYECTO AYUDÓ A CONSOLIDAR FUERA DE LA EMPRESA

Cantidad de Grupos	Temas
1	Cable - vía
1	CCR
2	Hidráulica
2	Diseño
1	Automatización
1	Planeac. Estrateg.
8 Grupos	6 temas

Ocho empresas del total de veintiuna reportaron que el Proyecto les ayudó a consolidar ocho grupos científicos por fuera de la empresa, lo cual es novedoso como impacto de los proyectos, y sobre todo en temas de interés específico de las empresas. Podría significar en el futuro, de mantenerse esta vinculación entre la empresa y los grupos correspondientes, que se expanda y profundice el trabajo conjunto mediante nuevos proyectos. La mayoría de los grupos son universitarios. Confirma que la relación Universidad – empresa, observada desde este ángulo, se ha desarrollado de alguna manera como consecuencia de los proyectos de innovación emprendidos.

Es conveniente mencionar que doce empresas del total de 23 organizaciones encuestadas declararon poseer Unidades o Departamentos de I&D, al tanto que ocho declararon no poseerlos y una no contestó. El hecho de tener algún grado de organización para desarrollar I&D en la empresa es posible que favorezca la inclinación de dichas empresas a buscar más apoyo público y a hacerlas más receptivas al incentivo.

Donde más se puede apreciar la contribución de proyecto en el campo científico y tecnológico es en la **capacitación de personal**, que aparece de singular importancia, a juzgar por el número de personas que fueron capacitadas y según el Cuadro 12. Una medida más refinada de este impacto, revelaría posiblemente la generación de retornos mayores de la inversión hecha por la empresa y por el Estado (gracias al incentivo), debido a la capacitación asociada con el Proyecto.

CUADRO 12. PERSONAS CAPACITADAS PARA EL PROYECTO

Cantidad de Personas	Temas
11	Ingeniería de operaciones
200	Gestión estratégica
178	Iso 9000
7	Señalización y datos relacionales
10	Cable - vías
3	Concreto compacto
6	Plásticos, fotometría
3	Telecomunicaciones
2	Diseño, automatización
22	Herramientas desarrollo de software.
4	Software y hardware
20	Manejo de procesos y herramientas de software.
20	Tarjetas H323, Programación
20	Herramientas desarrollo Visual, Basic, SQL, Lotus Notes
11	
4	No especificó
20	Transferencia de Calor y Extrusión
532 (Total)	

En esta cifra se revela un impacto del Proyecto de Innovación como capacitador práctico de personas en áreas científicas, tecnológicas, técnicas y de gestión de las empresas en campos donde están compitiendo en la actualidad. Debe advertirse que no se trata de capacitación genérica sino de aquella que cumple finalidades estratégicas dentro de las empresas, es decir, les ayuda a cumplir sus objetivos económicos. Acá tendría especial interés para entidades como las Universidades y el Sena conocer mejor las peculiaridades de la capacitación que se genera dentro de los Proyectos.

Las 532 personas capacitadas pasaron por las "escuelas virtuales" en que parecen convertirse los Proyectos, entre otras misiones adicionales a la de producir productos, procesos y servicios. Entiéndase que este tipo de capacitación sirve para alcanzar objetivos bastante precisos de las empresas. No es capacitación genérica.

La capacitación en ISO 9.000 y la capacitación en "gestión estratégica" es alta y distorsiona un poco el total, pero muestra que en la actualización de las tecnologías de gestión se vienen haciendo importantes esfuerzos en las empresas. Es casi una "recapitación" dentro de nuevos patrones. Podría decirse, sin embargo, que el promedio de cuatro o cinco personas que el proyecto ayuda a capacitar por empresa, de acuerdo con lo verificado en varias entrevistas, se convierte en una especie de "elite innovadora" para introducir el cambio. Habrá que estudiar mejor su papel más adelante.

Una forma de estimar el impacto del Proyecto en su contribución a la esfera de Ciencia y Tecnología, es conociendo si este ayudó a afianzar las **actividades de I&D en la empresa**. Por lo menos la mitad de las empresas fueron afirmativas en tal sentido, de acuerdo con el Cuadro 13.

CUADRO 13. ORGANIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE I+D.

Respuestas Empresas	De qué manera
Sí: 11 empresas	Grupo de asesores pagados suple función. Mejoraron criterios de selección de materias primas y depuración de productos finales.
No: 6 empresas	Se creó un Departamento Técnico Se creó área de Investigación & Desarrollo

No resp: 4 empresas.	<p>Se creó cultura de Investigación en pro de tecnificar permanentemente.</p> <p>El Programa de innovación corporativa irrigó área de ingeniería de productos en telecomunicaciones.</p> <p>Mediante asimilación de nuevas tecnologías en el área de la informática.</p>
	<p>Le ayudó a hacerlo la coordinación con el Centro Tecnológico</p> <p>El Centro tecnológico asumió la realización de ensayos que antes se hacían en la planta industrial.</p>
	<p>Mediante cursos nacionales e internacionales de productos cárnicos, a cargo del Centro de I&D: visitas de universidades a conocer desarrollo de los equipos, pasantías y tesis. El Centro de I&D evoluciona hacia ser "Universidad de Cárnicos".</p>
	<p>Mediante establecimiento de estándares que permiten un mejor flujo del trabajo de I&D en software y permiten optimizar el tiempo de programación con mejor calidad.</p>

Incentivar desde el Estado proyectos que incidan en la organización de la I&D de las empresas colombianas constituye uno de las más promisorios intervenciones del Sistema Nacional de Innovación. En la medida en que especialmente las Medianas y Pequeñas empresas adopten y consoliden la I&D a través de proyectos de innovación – como una actividad estratégica - es de prever su mayor dinamización y competitividad en el futuro. Este efecto ha ocurrido en países como Canadá con el incentivo fiscal tras persistir durante más de treinta años en su aplicación. Por este camino. Se va expandiendo el número de las empresas que adquieren capacidades de I&D para digerir la nueva tecnología, para buscarla y gestionarla, lo cual, en el largo plazo, podría considerarse como un impacto de consecuencias profundas.

Hay una notable diversidad de maneras de consolidar la I&D en las empresas según el Cuadro anterior: varían: desde la creación de un Departamento Técnico o un Centro interno, hasta la contratación de un grupo de asesores externos que hace las veces de Centro y la adopción de una nueva cultura (léase convicción) de tecnificar la empresa.

Sobre la organización misma de la I&D, en las entrevistas se detectó una tendencia emergente a integrar grupos mixtos en la empresa con gente de tecnología, producción, finanzas y ventas, de modo muy pragmático y diferente al centro más convencional de I&D. Lo clave de todo es la función que cumplen de hacer explícita la gestión de la tecnología en la empresa.

Una empresa destacó sus relaciones con el Centro de Desarrollo Tecnológico (CDT) del sector como base del mejoramiento de sus actividades de investigación, posiblemente por la orientación que le dio para conseguir el incentivo tributario y para enfocar su proyecto. Los CDTs aparecen acá con un potencial fértil al orientar a las empresas sobre formas de fortalecer sus actividades de I&D.

Otra empresa entrevistada y encuestada viene fortaleciendo su "Centro de Investigación" mediante funciones de capacitación a toda la cadena productiva. Su proyecto apoyado por el incentivo sirve incluso a los estudiantes de varias universidades que tienen la carrera de tecnología de alimentos, justo en nuevas tecnologías de empaque de cárnicos. Un curso para empresas de Ecuador, Perú y Costa Rica, permitió a más de cincuenta participantes, conocer la cadena de cárnicos de Medellín, desde el sacrificio, preparación de la carne, procesamiento y empaque. La empresa espera penetrar mejor en los mercados internacionales por medio de una naciente "universidad del empaque de productos cárnicos". Capacitación para ellos es igual a servicio a clientes actuales y potenciales.

5. IMPACTO DEL PROYECTO EN LA VINCULACIÓN CON EL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN Y OTROS ACTORES

El proyecto es una de las maneras concretas de participar en el Sistema de Innovación. También les permite a las empresas y entidades obtener beneficios económicos y construir nuevas interacciones.

Las relaciones se crean por la necesidad que tienen las empresas de aprender de otros (de otras empresas proveedoras o clientes, de la competencia, de las universidades y centros tecnológicos, etc.,).El acceso a los incentivos y al financiamiento público ayudan a compartir los riesgos de la empresa al innovar pero a la vez incentivan la formación de sistema y son una motivación para interactuar entre las empresas y el sector público.

La sociedad ha invertido en el proyecto, que debe verse como una moderna estructura que dinamiza la economía y que permite incluso a corto plazo retornos a esta inversión. Queda claro de toda nuestra revisión de literatura reciente ("Managing National Innovation Systems", OECD, 1999 y "Policy Evaluation in Innovation and Technology. Towards Best Practices, OECD, 1999), que las empresas no innovan solas, que son los vectores centrales pero que no actúan aisladamente. En tal sentido el sistema naciente les va proveyendo una ecología favorable a la innovación. El Cuadro 14 se refiere al **tipo de interacción** entre cuales actores y con qué grado de satisfacción para los mismos.

CUADRO 14. RELACIÓN CON ACTORES DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN.

Actor	% satisfacción	Alianza	Mejora solicitada
1. Universidad			
Sí. UNAL	95	Información, instalación.	
Sí - EAFIT		Contrato	
Sí - EAFIT	100		Inyección plástico.
Sí - UNAL			
Sí - U La Salle		Pasantías	
Sí - ITEC		Tesistas	
Sí - U.Javeriana	90	Tesistas	
Sí - U Distrital	90		

2. CDTs			
Sí - CRTM	100	Contrato servicios	
Sí - CPP	100	Apoyo para capacitación y asesoría.	
Sí - CENIPAL.	100	Diseño resultados.	
Sí - CIF.	98	Fabricación.	
Sí -CIAL.	95		
Sí - Incubadora Me.		Incentivo para innovación	
Sí - CATI			
Sí - CATI	80		
3.Colciencias			
Sí	100	Apoyo financiero	
Sí	100	Financiación.	
Sí	95		Acelerar trámite.
Sí	80	Asesoría en elaboración proy.de incentivo.	
Sí	100		
Sí	100	Financiación	
Sí.	100		Documentación.
Sí.	80	Financiación	
Sí.		Financiación	
Sí	100	Incentivo Tributario.	
Sí	90	Financiación	
4. Sena			
Sí	100	Convenio asistencia	
5. Gremios			
Sí. Fedesoft	100		
6.Intermediarios Financieros			
Sí -.Corfinsura	100	Otórgó crédito mediante línea de redescuento.	
Sí - .Sudameris	100	Intermediario Financiero.	
7. FNG			
8. Minhacienda			
Sí	100	Beneficio tributario	
Sí	100		
9.IFI			
Sí	100	Financiación	Convertirse en entidad de fomento.
Sí	80		

Sí	100	Recursos de crédito.	
Sí	100	Redescuento línea crédito Solicitud préstamo.	Trámites para desembolso de préstamo.
Sí	70		
10. Otras empresas			
Sí - Inalec Sí - Icontec	100	Asesoría y proceso de certificación.	
Sí - Empresa Energía de Bog.	100	Información. Tecnológica Cliente-proveedor.	
Sí - No especific. Sí - Asociadas Sí - Asociadas	100		
11. Comercio Internal			
12. Compras estatales			

El Sistema de Innovación que viene formándose por medio de los Proyectos de Innovación cuenta con un núcleo básico: las empresas, Colciencias, los CDTs y las Universidades. La mayor frecuencia de las interacciones se produce entre las empresas con las instituciones mencionadas., sin subestimar interacciones que se dan con el IFI, con otras empresas y con los intermediarios financieros.

Parece deducirse de los Proyectos la gestación del S.N.I. pasa por la mayor interacción con Colciencias (11 menciones). Ocho empresas interactúan positivamente y con buenas calificaciones con las Universidades. En ocho casos interactúan con los CDTs. La formación del SIN pasa por un núcleo Empresas – Colciencias – CDTs – Universidades.

Nota especial deben recibir los ocho CDTs mencionados, pues revelan posibilidades futuras que comienzan a usarse. Algunos han ayudado a la empresa a orientarse sobre cómo aprovechar el incentivo tributario y esto constituye una positiva gestión. En el sistema de extensión que preside el IRAP en Canadá, es normal que los Consejeros Industriales instruyan y ayuden a formular proyectos para aprovechar los notables incentivos públicos que el Gobierno concede allí para tecnología

La buena calificación obtenida por estas relaciones (la mayoría entre 100 y 80), revela el relativo **grado de satisfacción** con las entidades del Sistema Nacional de Innovación que el manejo del incentivo tributario viene alentando.

Es visible la poca relación de estas empresas con el sector comercio exterior. Se desprende de las entrevistas realizadas que la mayoría de ellas se han preparado en tecnología, han hecho una suerte de "aprestamiento tecnológico" que les permite ahora contar con potencial para escalar producciones, lograr un producto de mejor calidad y diseño y eventualmente con menores costos, como para incursionar al exterior. Valdría la pena que los mecanismos de comercio exterior proactivamente buscaran empresas como las que se examinan aquí - y en general las que han hecho proyectos de innovación - para buscar con ellas nuevas oportunidades comerciales y brindarles medios financieros más amplios para poder consolidar su actividad exportadora. Brillan por su ausencia las compras estatales. Lo anterior implica el uso de diferentes herramientas de apoyo estatal en diferentes momentos y etapas de los procesos de innovación en las empresas.

Por ser hasta ahora de singular **importancia Colciencias** como interfaz con el sistema para las empresas, es importante saber el peso que esta entidad matriz del S.N.I. tuvo en la decisión de desarrollar proyectos de innovación en las empresas.

CUADRO 15. APOYO DE COLCIENCIAS ¿HUBIERA DESARROLLADO EL PROYECTO SIN ESTE APOYO?

Respuestas	¿Por qué?
Sí: 10	Era necesario hacerlo. Era necesario hacerlo como fuera, para no salir del mercado frente a competencia de importadores. El proyecto era pequeño y podían hacerlo solos.
No:9	Por el apoyo financiero y el incentivo. Por capital semilla que fortaleció entidad. Por apoyo ante terceras entidades. Hubiera sido muy lento sin Colciencias Por el apoyo financiero ante otras entidades. El presupuesto no alcanzaba para el desarrollo del Proyecto El reconocimiento de Colciencias afianzó el éxito del proyecto y le dio validez en el entorno.
No resp:2	

La mitad de las empresas hubiera llevado a cabo el proyecto sin Colciencias. Indican, en general, y esto se confirmó en las entrevistas, que las razones partían de la necesidad

dictada justamente por la competencia. No podían esperar mucho, pues estaban presionadas por este factor.

Las empresas aprovechan al parecer el incentivo tributario para apoyar sus nuevos desarrollos, mas partiendo de bases muy reales relacionadas con la competencia. En realidad, el compromiso del sector privado se materializa mediante una importante proporción de la inversión y ello asegura el uso consciente y cuidadoso del recurso obtenido mediante el incentivo otorgado.

La mitad restante de las empresas no hubiera emprendido el proyecto sin el apoyo de Colciencias –según lo manifestado en las encuestas y en las entrevistas – , apoyo referente a información sobre el manejo del incentivo, búsqueda de complemento financiero y uso de otras fuentes, etc. Sin Colciencias no lo hubieran intentado. Esto refuerza sin duda la imagen y el papel positivo que posee Colciencias ante las empresas.

Fue de interés preguntar si los proyectos habían impulsado la **creación de redes de innovación** como uno de sus impactos

Solo unas pocas empresas parecieron lograr este tipo de efecto, el que se da en menor escala que otros ítems ya analizados.

CUADRO 16. EL PROYECTO COMO GENERADOR DE REDES DE INNOVACIÓN

Resp.	Cuales
Sí: 3	Con entidades de USA Dentro de la empresa (formación grupo) Programa de innovación corporativo.
No: 14	
No res:4	

La negativa revela muy posiblemente la poca comprensión que los respondentes tuvieron sobre el concepto de "redes de innovación", que puede no resultar tan obvio en la encuesta. Una forma distinta de preguntarlo, hubiera tal vez permitido explorar esta dimensión de la interacción.

Otros indicadores de conectividad recogidas en la encuesta sugieren que la empresa sí se movió en redes vía transferencia de tecnología, alianzas, **relaciones con proveedores** y clientes, etc., que en un sentido más amplio pueden ser redes de innovación. Así se desprende, por ejemplo, de las relaciones entabladas con los proveedores de tecnología que aparecen en el Cuadro 17.

CUADRO 17. RELACIÓN CON PROVEEDORES DE TECNOLOGÍA INTERNACIONALES

Respuestas	Países
Sí: 10	Chile(1), USA(6), Brasil - España(1), Alemania(2), Holanda(1), América Latina(1), Asia(1)
No: 7	
N.A: 1	
No res: 3	

Confirma la apreciación anterior el hecho que siete empresas hubiesen contestado afirmativamente sobre relaciones generadas con proveedores internacionales de tecnología de varios países, en especial de USA. Confirma la naturaleza del proyecto como mecanismo conectivo.

Varias empresas reportan no haber generado relaciones; es muy probable que sus recursos endógenos hubiesen bastado para lograr los objetivos específicos de su proyecto. No siempre en las empresas ni en todo proyecto se trabaja con tecnología internacional, ni es indispensable la interacción externa.

Prácticamente hacen parte del huso de conexiones aquellas que la empresa entabla con su mismo entorno empresarial, como se analiza a continuación. Bajo esta visión, el Proyecto de innovación es un tipo de actividad que ayuda a abrir a la empresa hacia su entorno nacional e internacional.

6. IMPACTOS DEL PROYECTO EN LAS RELACIONES CON EL ENTORNO DE LA EMPRESA

Esta esfera complementa la información referente al Sistema Nacional de Innovación, en la medida en que detecta la formación de relaciones más espontáneas generadas dentro del mercado y que no caen formalmente bajo su égida., pero que enriquecen el entorno tecnológico y empresarial

Debe recordarse que hay muchos tipos de servicios por fuera de la empresa hoy, que el "outsourcing" y la subcontratación son corrientes en las empresas. En la medida en que esta especialización se produzca y que proliferen las interacciones, la probabilidad de cruzar aprendizajes y conocimientos es mayor, y por lo tanto una forma de impactar el proyecto es provocando encuentros y relaciones.

Era importante indagar por las **nuevas relaciones** que desarrollan las empresas con el entorno al acometer proyectos, concretamente con proveedores, clientes, intermediarios y competidores. Así se desprende del Cuadro 18, anotando de paso que se trata de nuevas relaciones ocasionadas por el proyecto.

CUADRO 18. NUEVAS RELACIONES ORIGINADAS GRACIAS AL PROYECTO.

	No. Acuerdos	Satisfacción 1 a 5	Tipo de Acuerdos
Proveedores	22	4.70	Comerciales, prestación de servicios y servicios tecnológicos, información, participación en desarrollo, nuevos desarrollos tecnológicos compra componentes, compra de software, socio tecnológico, socio empresarial.
Clientes	7	4.87	Servicios tecnológicos internacionales, información sobre compras e indicadores de gestión, nexos comerciales, apoyo en venta de servicios, capacitación y transferencia de tecnología
Competidores	1	Sin Calificac.	Prestación servicios

17

Sin duda, los proyectos impactaron en la creación de nuevos tejidos empresariales que pueden abrir a su vez nuevas opciones económicas en el futuro y que abren alternativas de información, de servicio y de tecnología, contribuyendo a procesos de innovación. Unas empresas aprenden de las otras y esto es esencial en la creación de ambientes innovadores.

Son notables las relaciones creadas con los proveedores (11 empresas las reportan). Les asignan una calificación relativamente alta en promedio a la satisfacción derivada de la interacción, aunque las relaciones creadas con los clientes fueron al parecer ligeramente más satisfactorias, según su calificación.

El tipo de acuerdos refleja muy bien el contenido específico de las relaciones en que incurren las empresas con los proveedores y con los clientes. Son bastante precisas en su objeto.

La escasa **relación con los competidores** verifica el estadio actual de la cultura empresarial en Colombia, que es de tipo individualista. Falta por recorrer un camino para lograr la cooperación entre rivales y con otros actores del entorno.

Al preguntar por la **formación de clusters** o agrupaciones industriales, las empresas negaron dicho alcance al proyecto. Solo dos empresas parecen haberse articulado mediante conformación de empresas y por medio de su grupo empresarial.

CUADRO 19. CONFORMACIÓN DE CLUSTERS, AGRUPACIONES INDUSTRIALES

Res- puestas	N.	Cuáles
Sí	2	-Conformación empresas auditoras de sistemas de calidad y productos. - Grupo empresarial
No	13	
N.o Apl.	2	
No .Resp.	4	

Debe señalarse que la creación de clusters o agrupaciones industriales está muy lejos de las empresas ejecutoras, pues la gran mayoría (13) dicen que los proyectos no contribuyeron en ese sentido. Sin duda, la mitad de ellas participa – como se vió en el Cuadro 18 - se producen interacciones con su entorno, pero ello no implica ir tan lejos en los impactos como para formar un cluster genuino.

Es posible que la semántica de la encuesta - simple en extremo - hubiese asumido una fácil comprensión por parte de los encuestados, cosa que pudo no suceder necesariamente.

Más allá de las dudas de comprensión, puede decirse que la respuesta fue negativa en casi todos los casos, lo cual permite descartar este impacto por completo y decir que los proyectos no contribuyen actualmente a la conformación de organizaciones empresariales como los llamados clusters.

7. IMPACTOS QUE HA GENERADO EL PROYECTO EN LA REGIÓN

Cada vez más la región se entiende como la matriz social de donde surgen los proyectos individuales de innovación. Aunque se trate de beneficios para el país también, la región es la que percibe en forma inmediata el empleo, el uso de materias primas, el adelanto tecnológico.

Los 23 casos analizados, incluyendo uno de una empresa del sector servicios han generado 126 **empleos calificados** y 1118 **empleos no calificados**. Las regiones donde se ubican los proyectos de la muestra, son las principales ciudades del país (Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Bucaramanga).

En términos de cultura de la innovación, los proyectos de innovación despiertan el **interés de empresas locales** y este es un nuevo potencial generado por el Proyecto, según el Cuadro 20.

CUADRO 20. INTERÉS DE OTRAS EMPRESAS EN LA CIUDAD O REGIÓN POR ESTE TIPO DE PROYECTOS

Respuestas	Cantidad	Cuántas empresas
Sí	12	70
No	5	
N.a.	4	
	21	70

Este novedoso “efecto demostrativo” se da en los proyectos estudiados. Por lo menos 12 empresas reportan interés de otras empresas locales en los proyectos. Según la tabulación, un total de 70 empresas se interesaron en la región en ello. Una empresa llegó a afirmar que todos sus clientes estaban interesados en el Proyecto de innovación. Otra empresa contó que dictaba conferencias a otros empresarios locales sobre el tema. Las regiones van ganando en una motivación que se esparce gracias a los proyectos.

De otra parte, el Proyecto ayuda también a crear **fortalezas regionales** y en ello radica un indicador cualitativo de su impacto.

CUADRO 21. FORTALEZAS QUE EL PROYECTO LE DEJA A LA REGIÓN

Respuestas de las empresas

Fortalezas en competitividad nacional e internacional. Capacidad en empresas auditadas por un proyecto para afrontar retos de globalización, disminución costos de producción en varios casos, introducción de la ISO 9000 y liderazgo regional en un caso, capacidad en sustitución de Importaciones manifestada por varias empresas, competitividad en el exterior en algunos casos, mayor vocación exportadora en algunos proyectos.

Fortalezas Tecnológicas. Capacidad Tecnológica y Técnica Conocimiento de la Tecnología, desarrollo de tecnología electrónica y software, desarrollo tecnológico de sectores (distribución de medicamentos), flexibilidad para adaptación tecnológica(a sectores como salud), transferencia de tecnología, capacidad en gestión tecnológica, tecnificación de empresas de alimentos gracias a empresa metalmecánica que les fabrica equipos.

Fortalezas ambientales. Menor contaminación, incorporación de temática ambiental, manejo y liderazgo de proyectos para disminuir el impacto ambiental. Varios proyectos tuvieron finalidades ambientales.

Fortaleza en ahorro energético. Más luz con ahorro de energía en cierto desarrollo tecnológico de luminarias para alumbrado público y privado.

Fortalezas en empleo. Mayor empleo o retención de los empleos reportado por varias empresas.

El listado de “fortalezas” adquiridas por la región a raíz del proyecto según las respuestas dadas a este ítem, amerita cuidadosa lectura, pues se da desde generación de empleo, reducción de la contaminación etc, e incluso ciertas empresas de un sector como el metalmecánico le enseñan en la región a empresas de otros sectores como el de alimentos a tecnificarse mediante la fabricación de bienes de equipo más apropiados.

Las competencias logradas por las empresas tienen, en sentido más amplio, un **referente regional**. Se producen y se convierten en potenciales dentro de escenarios regionales que pueden estimular más inversión en innovación, de nuevo creando círculos virtuosos, porque las capacidades existen para emprenderlos. A las capacidades creadas en un proyecto siguen probablemente más inversiones y proyectos - como se registra en otro aparte del presente informe. Baste con matizar acá su ubicación regional. El impacto es también regional en este sentido.

8. IMPACTOS QUE HA GENERADO EL PROYECTO EN EL PAIS

A partir de la muestra de empresas y otras organizaciones que respondieron la encuesta, algunas de las cuales, fueron también entrevistadas, se conoce que:

A estos 23 proyectos e igual número de empresas les fue calificada y aprobada una cantidad de \$ 15.053 millones de pesos corrientes (MPCs). La **inversión total reportada** por las entidades es de \$ 28.830 millones de pesos corrientes. Utilizaron un **incentivo** por valor de \$ 6.578 millones.

Las **ventas totales derivadas** de los proyectos en el primer año dieron un resultado global para los 23 proyectos de \$ 93.223 millones de pesos corrientes. Estas ventas obtuvieron como resultado para las empresas unas **utilidades netas** por \$ 38.354 millones de pesos corrientes que se gravan a una tasa impositiva de 35% resultando un agregado de **impuestos de renta** estimados par el conjunto de proyectos por \$ 13.424 MPCs y un pago por concepto de **IVA** de \$3.858,6 MPCs.

El **margen neto** promedio de los proyectos fue 25%, luego de sustraer unos costos operacionales por un total de \$51.526 MPCs. Las entidades reportan unos **ahorros operacionales** globales de \$ 3.204,1 MPCs.)

Hasta aquí se puede comentar que gracias a las inversiones hechas para el proyecto, las empresas obtuvieron beneficios económicos importantes.

CUADRO 22. BENEFICIOS PARA LAS EMPRESAS

Inversión en los proyectos	\$ 28.830 MPCs⁶
• Beneficios para las Empresas	
Utilidades	\$ 38.354
Ahorros operacionales	\$ 3.204,1
Ventas	\$ 93.223

⁶ Millones de pesos corrientes

Las empresas que realizaron los proyectos tienen una **ganancia global** en el primer año por la agregación de las utilidades y los ahorros operacionales de 1,4 veces la inversión que realizaron.

Los proyectos pagaron **salarios profesionales** por \$1.891,3 MPCs y **salarios no profesionales** por \$ 1.398.8 MPCs, el total de prestaciones sociales pagadas estimadas fue de \$1.645 MPCs.

El total de empleos generados por los proyectos fue de 126 **empleos calificados** y 1118 **empleos no calificados**.

CUADRO 23. BENEFICIOS PARA LAS PERSONAS

• Beneficios para las personas	
Salarios	3.290,1
Prestaciones	1.645,1
Total	4.935,2

Millones de pesos corrientes

El **aumento de las exportaciones** en las empresas que lo reportaron fue de \$4.104 PCs, además estos proyectos permitieron un ahorro de las divisas⁷ por \$ 20.443. El valor de las exportaciones logradas muestra que los proyectos están en etapa de introducción al mercado de los bienes y servicios desarrollados. Los empresarios consideran que el proyecto les ha dado las bases para iniciar experiencias mas fuertes de penetración en mercados internacionales, además de ser esta actividad una necesidad por las actuales condiciones de contracción de la demanda interna.

Se espera que los proyectos realicen **nuevas inversiones** por un total de \$ 74..783 MPCs.

⁷ El ahorro de divisas se calculó con base a la información de cuántas veces más hubiera costado el producto o el desarrollo si se hubiera importado suministrada por las empresas, valor de veces que se multiplicó por el monto de la inversión para hacer el desarrollo y se ajustó por un factor de 0,5 para incorporar el peso de las importaciones realizadas para hacer el desarrollo.

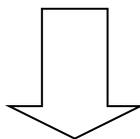
El Estado participa en la inversión del proyecto a través del incentivo tributario⁸. Esto representa un monto que puede calcularse como igual al 35% (tasa impositiva) del monto aprobado por el CNCT aumentado en un 25%. Lo cual da efectivamente una participación del 43,7% del valor de la inversión realizada para el proyecto.

Con estas aclaraciones se puede decir que el Estado se constituyó en un socio que aportó \$ 6.578 millones a la inversión que realizaron para los proyectos estudiados las empresas, obteniendo los beneficios que aparecen en el cuadro 24.

Los impactos o efectos económicos de los proyectos con incentivo tributario, pueden ser mayores si estos proyectos desarrollan bienes de consumo intermedio que van a ser utilizados por otras industrias, produciendo una cadena de valor agregado que se irriga por varios agentes de la economía nacional o regional. Aquí cabe preguntarse qué pasaría si las empresas que desarrollaron un bien de capital (máquina) o una tecnología con alto valor agregado en conocimiento como un programa de control de producción (software) para su proceso o el de otros, se convierten en productores de ese bien de capital para exportación o licencian la tecnología y el know-how adquirido a otras empresas colombianas que lo hagan. Estos son los reales efectos de la innovación.

CUADRO 24: BENEFICIOS DEL ESTADO.

	• Inversión del Estado	MPC ⁹
	Incentivo tributario	\$ 6.578



	• Beneficios del Estado	MPC
	Nuevas Inversiones	74.783,0
	Impuestos directos estimados	13.424,3
	Impuestos indirectos	3.858,6
	Ahorro de Divisas	20.443,0

⁸ Si la empresa decide aplicarlo.

⁹ Millones de pesos corrientes

ANALISIS DE CASOS DE EMPRESAS CON PROYECTOS EN DIFICULTADES DE PAGO

ANTECEDENTES

La política actual de Innovación y desarrollo tecnológico de Colombia se ha llevado desde 1995 en el marco del programa BID – Colciencias III, cuyo propósito ha sido el fortalecimiento de las capacidades de ciencia, tecnología e innovación en nuestro país, buscando aumentos de productividad y competitividad sostenible en los sectores productivos.

Desde 1995 el sistema de financiamiento para el desarrollo tecnológico se ha modernizado a través de la diversificación de fuentes de financiamiento, incremento de la inversión privada, incentivos a la innovación tecnológica, Fondo de Capital de Riesgo y garantías tecnológicas.

Dentro de este contexto y en el marco de más de 500 proyectos apoyados, entre los cuales se encuentran de crédito directo (reembolso obligatorio), Línea de crédito IFI – Colciencias, de cofinanciación Universidad – Industria e incentivo tributario, se puede observar el potencial de la financiación en diferentes áreas.

Al estudiarse el estado de cartera de los créditos de reembolso obligatorio otorgados directamente por Colciencias y la línea de crédito IFI- Colciencias se encontraban al momento de iniciarse el estudio (Febrero de 2000) 14 proyectos en mora, 7 proyectos con cobro jurídico y 4 siniestrados por el Fondo Nacional de Garantías, ocupando respectivamente en el total del número de proyectos participaciones de 17.3% con cartera en mora, 8.6% con cobro jurídico y el 4.9% siniestrados pagados por el Fondo Nacional de Garantías -FNG.

Solo el 5% de los 510 proyectos financiados presentaban dificultades de pago al momento del estudio. Cifra muy baja de proyectos, si se tiene en cuenta que los proyectos de

innovación y desarrollo tecnológico siempre son más riesgosos, aún desde el punto de vista técnico y que la situación económica del país ha sido crítica con respecto a la estabilidad macroeconómica en los dos últimos años (hablando en términos de devaluación y tasa de interés) lo que ha hecho que la situación financiera de las empresas haya sufrido fuertes deterioros. Aunado esto a la contracción de la demanda nacional y local de gran cantidad de productos y servicios.

CUADRO 1: PROYECTOS CON PROBLEMAS DE PAGO POR PROGRAMA

Programa	Cantidad de proyectos	Porcentaje
ETI	9	36%
MIN	4	16%
DTIC	11	44%
AGRO	1	4%

- ETI : Programa Nacional de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática
 DTIC: Programa nacional de Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad
 MIN: Programa Nacional de Minería y Energía
 AGRO: Programa Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria

La Lista de Proyectos con problemas de pago a la fecha de iniciarse el estudio es la siguiente¹:

CUADRO 2: SITUACIÓN DE LOS PROYECTOS

No.	Proyecto	Estado de la Cartera	Garantía del FNG	Resultado técnico
1	Supervisión centralizada de recaudo de estaciones de peaje Sucre	En Mora	No	Exitoso
2	Optimización y demostración de un prototipo para la producción de panela granulada utilizando vapor	En Mora	No	Exitoso

¹ Es muy importante reconocer que esta lista es dinámica en el sentido que muchos de los proyectos que se encuentran en ella únicamente están atrasados hasta en tres cuotas, al momento de ponerse al día dejan de tener problema con su pago, esto pudo observarse al final de la muestra, donde algunos proyectos ya habían cumplido con la obligación.

No.	Proyecto	Estado de la Cartera	Garantía del FNG	Resultado técnico
	generado por bagazo de caña			
3	Planta térmica para la generación de energía eléctrica utilizando cascarilla de arroz como combustible - Hermes 2000	En Mora	No	Exitoso
4	Diseño, operación y mantenimiento de una red sísmica en Cusiana	En Mora	No	Exitoso
5	Programa de aseguramiento de calidad, optimización de procesos y desarrollo de nuevos productos en el área de extrusión de Plexin	En Mora	No	Exitoso
6	Implantación del programa EMPRETEC en Colombia	En Mora	No	Exitoso
7	Proyecto de investigación y desarrollo de un sistema de información para el control de la producción	En Mora	No	Resultados parciales
8	Sistema de gestión de bodegas	En Mora	No	Exitoso
9	Diseño y construcción de una central telefónica digital para aplicación rural con capacidad de 624 líneas	En Mora	No	Resultados Parciales
10	Optimización del diseño y certificación por parte de la FAA de aseguramiento de calidad y programa de mercadeo del avión Gavilán 358	En Mora	No	Exitoso
11	Implantación de un cultivo autosuficiente de Salmón en Colombia	Cobro jurídico	No	Resultados Parciales
12	Diseño, ingeniería y	Cobro jurídico	No	Exitoso

No.	Proyecto	Estado de la Cartera	Garantía del FNG	Resultado técnico
	construcción de una planta prototipo de café soluble con aplicaciones de alta tecnología			
13	Centro para el desarrollo de nuevos productos, estudios sensoriales y del consumidor.	Cobro jurídico	No	Exitoso
14	Producción de materiales de construcción de alta calidad y bajo costo, con base en residuos industriales y escombros de construcción	Cobro jurídico	No	Exitoso
15	Diseño de un equipo portátil para análisis	Cobro jurídico	No	Exitoso
16	Stock Manager	Cobro jurídico	No	Exitoso
17	SPS Versión 5.0 una nueva frontera tecnológica	Cobro jurídico	No	Exitoso
18	Conversión del sistema integrado de administración de empresas constructoras a ambiente gráfico y adaptación para ser comercializado a nivel internacional	Siniestrado, pagado por Fondo Nacional de Garantías FNG	Sí	Exitoso
19	Diseño de soluciones	Siniestrado, pagado por FNG	Sí	Exitoso
20	Desarrollo de proceso y adecuación de una máquina prototipo para la producción de dispositivos fotorreceptores	En Mora	Sí	Exitoso
21	Proyecto para el desarrollo tecnológico de equipamiento, proceso productivo y producto de	En Mora	Sí	Exitoso

No.	Proyecto	Estado de la Cartera	Garantía del FNG	Resultado técnico
	fabricación de globitos de látex			
22	Actualización e innovación tecnológica en la prestación de servicios de consultoría – XUE	En Mora	Sí	Exitoso
23	Elaboración de un CD ROM para el manejo de proyectos de ingeniería	En Mora	Sí	En Ejecución
24	Aislador sintético del tipo PIN de 13.2 Kva	Siniestrado, pagado por FNG	Sí	No Exitoso
25	Diseñar, desarrollar y producir cinco títulos de software educativo en multimedia CD – ROM para uso en el sector educativo en Colombia y América Latina.	Siniestrado, pagado por FNG	Sí	Exitoso

El primer filtro para el estudio de los casos con problemas financieros, fue la selección de aquellos que estuvieran situados en la zona de Santafé de Bogotá y Chía, ya que se facilitaba su visita. De estos proyectos dos no pudieron ser visitados por no encontrarse su gerente en la ciudad. Un proyecto ubicado en el Depto. del Cauca pudo ser entrevistado gracias a que el gerente de visitó la ciudad exclusivamente para ofrecer información a Colciencias. Para concluir se visitaron 13 empresas (25 empresas en total – 10 empresas fuera de la ciudad – 2 empresas que no se pudo encontrar su gerente).

Las empresas visitadas realizan proyectos pertenecientes a las siguientes áreas del conocimiento.

CUADRO 3: PROYECTOS POR AREAS DEL CONOCIMIENTO

Area	Cantidad	Porcentaje
Software	5	38,4
Bienes de capital	3	23
Comercial	1	7,6
Plásticos	1	7,6
Ciencias de la tierra	1	7,6
Vehículos y partes	1	7,6
Servicios de apoyo	1	7,6

Estos proyectos comprenden la investigación, desarrollo e implementación exitosa de productos y procesos originales o a la mejora apreciable de los existentes, para satisfacer necesidades y oportunidades del mercado

Algunas actividades típicas que se realizan en este tipo de proyectos son:

- ◆ Investigación aplicada dentro de la empresa
- ◆ Diseño y desarrollo de productos
- ◆ Ingeniería de procesos productivos
- ◆ Elaboración de prototipos experimentales y de plantas piloto
- ◆ Pruebas de evaluación de los prototipos y de las plantas piloto
- ◆ Producción y evaluación del primer lote de prueba en el mercado
- ◆ Montaje de redes de servicios técnicos para la introducción de innovaciones tecnológicas a los clientes.
- ◆ Actividades tecnológicas para la apertura de nuevos mercados: homologaciones, certificaciones ambientales.
- ◆ Procesos de asimilación, adaptación y mejoramiento de tecnologías aplicables a los productos o procesos.

Dentro de las entrevistas guiadas, las cuales buscaban la ubicación en el método de caso, se tuvieron en cuenta varios campos de preguntas:

- ◆ Área de **conceptualización** del proyecto, donde fundamentalmente se evaluó el empresario, los resultados pretendidos, el método de desarrollo del proyecto, las capacidades tecnológicas y su conocimiento.
- ◆ Área de **factibilidad**, se evaluó el estudio de costos, las necesidades para cubrir el punto de equilibrio, los flujos de caja, apalancamiento de otros productos y el concepto técnico de los evaluadores.
- ◆ Área de **capacidad comercial**, sus principales componentes fueron la experiencia previa en la comercialización, si exporta, el estudio de mercado, la conformación del precio, los mecanismos de ventas, las fases de la venta, el tiempo de salida al mercado y los spin offs del proyecto.
- ◆ Área de **capacidad organizacional**, evaluando si la empresa tiene estrategias de competitividad, cuál fue la organización para el proyecto, el relacionamiento externo, la interdisciplinariedad del grupo y las relaciones diseño – producción – comercialización.
- ◆ Área de **estudio del entorno**, donde se pretendía conocer si los empresarios tenían suficiente información de competidores, tendencias del sector, productos y procesos sustitutos, proveedores, clientes.
- ◆ **Mecanismos de financiamiento**: cómo fue la evaluación financiera, presencia de acompañamiento técnico y financiero y visión de Colciencias.
- ◆ **Tipo de Empresa**, ya que se buscaba observar si tienen mayor riesgo aquellas unipersonales, nuevas, o antiguas.
- ◆ Área de la **dinámica del riesgo**, verificando los cambios en las condiciones, en ventas, con el cumplimiento de los objetivos, grado de liquidez y la visión del mercado del empresario.

Estas preguntas se realizaron a partir de una entrevista con esquema, donde el empresario pudiera contar su experiencia y los evaluadores determinar los factores críticos del problema.

En el siguiente cuadro se resumen los principales elementos de análisis micro, meso y macro de los casos revisados por los consultores y que serán desarrollados en las páginas siguientes. El ejercicio señala los principales factores y condiciones que vienen

dificultando los pagos en una serie de empresas (proyectos) estudiadas. El estudio se basa en las entrevistas a las empresas, en los archivos de Colciencias, en entrevistas sostenidas con funcionarios de Colciencias y en información económica reciente.

CUADRO 4: RESUMEN FACTORES COADYUVANTES A LA SITUACIÓN DE LOS PROYECTOS

1. ANÁLISIS MICRO	2. ANÁLISIS MESO	3. ANÁLISIS MACRO
<p>Condiciones que predicen dificultades de pagos en proyectos de Innovación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ser una Pyme • Pertenecer a ciertos Sectores • Tipo de proyecto: Innovación en producto • Proyecto muy ambicioso. • Proyecto que compromete existencia de la empresa. • Experiencia incipiente en Proyectos de Innovación (Primer Proyecto). • Dependencia del proyecto de mercados públicos. <p>Rasgos positivos de la Gestión en empresas con dificultades de pagos.</p> <p>Algunos problemas no resueltos por esquemas actuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje de mercados versus estudios de mercados. <p>Como afrontar las derivadas de la recesión.</p>	<p>Recesión y Ley de Intervención económica.</p> <p>Mecanismos financieros específicos para crisis.</p> <p>Actuación deseable de Fondos públicos ante empresas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Financiación para reducción de riesgos en las empresas. • Valoración integral de las empresas en problemas. • Intervenciones ante dificultades de pagos. • Aprender a actuar de modo sistémico (sistema de innovación). • Disponer de otras ventanillas para innovación adicionales a Colciencias. 	<p>Declinación de ciertos Indicadores: Ganancias/pérdidas en sector real, ganancias/pérdidas sector financiero y carteras vencidas.</p> <p>Crecimiento negativo PIB en 1.999.</p> <p>Pérdida promedio de 1/3 de valor de empresas.</p> <p>Colapso de sectores (Construcción) Y crecimiento negativo en otros.</p> <p>Cierre de Empresas</p> <p>Violencia, secuestro, conflicto armado.</p> <p>Signos de reactivación especialmente exportaciones.</p> <p>Problemas asociados con la inseguridad del país: Guerrilla</p>

1. ANÁLISIS MICRO

El análisis y la observación practicada a los proyectos visitados es útil en la medida en que permite encontrar fenómenos asociados a los casos de Proyectos con dificultades de Pago. (PDP). El análisis intenta llegar a ciertas predicciones razonables sobre el desempeño de los proyectos de innovación.

Se parte para el análisis de las inquietudes vividas por los funcionarios de Colciencias responsables del tema, de las entrevistas practicadas y de algunos datos comparados del archivo de los Proyectos en Colciencias.

El análisis efectuado lleva a elaborar varias hipótesis sobre las condiciones asociadas a los Proyectos en dificultades (PDP). Estas condiciones de alguna manera son predictores de su comportamiento.

1.1. Rasgos de las empresas con PDP

El hecho de pertenecer a una de las siguientes categorías debe merecer especial atención de Colciencias:

- *Ser una Pequeña o Mediana empresa.*

En el estudio colombiano, entre 25 casos de tipo PDP, 19 corresponden a Pymes. Parece lógico que así ocurra por razones de capacidad y de recursos relativamente menores en materia de gestión tecnológica, financiera, organizacional y gerencial. Una instancia extrema de esta situación es el de la empresa “unipersonal” o “Uniproyecto”, que es mucho más digna de procesos de incubación que de préstamos de relativo corto plazo.

Esa razón sin embargo lleva a ser sólo una hipótesis en la medida que las empresas grandes tienen facilidades de pago aún con proyectos en dificultades y no aparecen en el estudio de cartera como tal.

Por alguna razón existen programas de extensión tecnológica que apoyan la preparación y el seguimiento de proyectos tecnológicos en las Pymes, en países como el Canadá y

propician la generación y ejecución de proyectos amortiguando el riesgo que corren los empresarios.

Es muy posible también que en aspectos demasiado sensibles para el éxito del Proyecto, las micro y Pymes no estén en condiciones de hacer aplicaciones muy fundamentadas de métodos como estimación de la VAN, la TIR, el "Payback", el diseño de auténticos Flujos de Caja que permitan conectar la curva de beneficios y amortizaciones con el tiempo, que a su vez les permitan estructurar un sólido Plan de Negocios.

- *Pertenecer a determinados sectores*

El sector con más proyectos siniestrados o en cobro jurídico es Software (8/13), lo cual llama la atención. Se da una coincidencia obvia con las observaciones de los funcionarios de Colciencias. La otra constatación es que los sectores más deprimidos arrastran negativamente y provocan el colapso de ciertos proyectos como los de software.

De otra parte los productos con alto contenido en conocimiento requieren tiempos de maduración, amplios conocimientos del mercado y su comercialización por parte de la empresa así como demanda educada para "percibir" el contenido en el producto y decidir pagar su valor. Lo anterior implica altos riesgos para el empresario, que deberían poderse amortiguar (compartir el riesgo) en favor del valor añadido que este tipo de producto lleva a la economía.

- *Desarrollar una innovación en producto*

La mayoría de las empresas que tuvieron problemas de pago, hicieron innovación en producto, este tipo de innovaciones ha demostrado en otros países del mundo ser de mayor riesgo, pero a la vez de mayor rentabilidad, ya que innovaciones de otro tipo, como los procesos tienen menor probabilidad de fracaso, además por que por lo general resulta siendo una mejora.

- *Pretender dar un salto demasiado ambicioso mediante el Proyecto*

La mayoría de empresas entrevistadas buscaron a Colciencias en un momento en que trataban de introducir cambios de fondo en la vida tecnológica de la empresa, de dar un

paso de gran crecimiento y dentro de una dimensión más compleja y diferenciada, un punto de quiebre en el tamaño o en la modernización, expandir de modo significativo la productividad, pasar de un ciclo reducido de operaciones en pequeña escala tecnológica cuando aparentemente se ha cumplido el primer aprendizaje gerencial y de mercado y de manejo con ciertas tecnologías.

Sin duda, este es un factor de riesgo considerable para el empresario y para quien presta el dinero. Incluso en unos pocos casos, el Proyecto servía casi para crear la empresa y cumplir un sueño vital. (De tipo unipersonal). Parece haber un período de preparación y de generación de ideas que lleva a los empresarios a Colciencias. Tiene mucho sentido ayudarles mediante una buena evaluación a medir la magnitud y complejidad de ese momento. Ciertas sesiones de discusión inicial y profunda de Proyectos serían útiles (clínicas de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico). De cierta forma, la tarea de Colciencias se parece a la de una incubadora de proyectos de innovación.

- *Proponer un Proyecto que compromete la existencia de la empresa.*

Esta situación es bien especial desde el punto de vista **financiero**, pues el mayor riesgo y la complejidad en su manejo no guardan relación con los medios actualmente disponibles del empresario. Es una apuesta de alto riesgo. Son tan “medulares” en algunos casos que observamos que la empresa se juega con ellos prácticamente su existencia misma. Si colapsa el Proyecto, la empresa también colapsa. Son más innovadores y de más riesgo, incluso técnicamente bien concebidos y con logros evidentes en lo puramente tecnológico. El Proyecto genera tensiones agudas mientras el flujo de caja se hace positivo, el dilema es cubrir las obligaciones o atender la producción y la generación de recursos.

Colciencias debe tener mucho más claro el nivel de riesgo de distintos tipos de proyectos. La magnitud del riesgo de un proyecto de kaizen (mejoramiento continuo) es mucho menor que el de uno de innovación que afecta la existencia misma de la empresa. Es mucho más exigente una financiación y apoyo a estos últimos. Es incorrecto, de repente, vender la idea que los proyectos de innovación son “fáciles” o que cualquier empresa puede acometerlo. Se recomienda asesoría para su formulación.

- *Poseer una experiencia incipiente en gestión de proyectos de Innovación.*

Prácticamente todos los proyectos PDP no parecían contar con antecedentes específicos en las empresas respectivas. Se trataba del **primer proyecto de innovación tecnológica**, preparado y ejecutado sin que mediaran antecedentes en estos temas y en un conocimiento efectivo sobre el comportamiento del ciclo de un proyecto en la práctica.

Los indicadores de gestión en la “Ckecklist” usada en las entrevistas se revelaron vacíos en algunos de los ítems clave del “manejo formal de proyectos”. Según la literatura en desarrollo de productos (Cooper y Kleinschmidt, 86), los proyectos menos exitosos eran aquellos que “acortaban” o desconocían etapas. Allí hay bastante para mejorar en la financiación de futuros Proyectos.

La discusión con las empresas candidatas al comienzo de un proyecto debe permitir entender la comprensión de todas los pasos del ciclo de un proyecto de innovación tecnológica. Las entidades financieras deben aplicar principios de gestión tecnológica de proyectos. Se pueden anticipar con capacitación – una especie de briefing – sobre toda la serie de pasos y prácticas– tecnológicos, administrativos, mercadológicos, etc. implícitas en el Proyecto– que aumenten la comprensión de los empresarios en este sentido y que puedan, en consecuencia, formularlo con el mejor detalle.

Según los consultores, faltó más trabajo en la formulación del proyecto en 6 de los 13 casos entrevistados, lo que fundamenta la recomendación anterior. No obstante, por buena que sea la formulación no se quiere concluir que ella garantiza en un 100% el éxito en la gestión del Proyecto, porque no es el único factor.

- *Empresas que no distinguen muy bien las etapas del Proyecto de Innovación*

Puede ser una consecuencia del punto anterior, pero su peso es tan grande en los casos observados que vale la pena considerarlo aparte. El estudio de casos produjo la impresión que las empresas que manejan Proyectos PDP están poco familiarizadas con la gestión de todas las etapas del proyecto de innovación, como para poder dimensionar todos sus requerimientos críticos de gestión y financiación. Una consecuencia de lo anterior se traduce en las siguientes implicaciones y carencias:

- Con frecuencia se da un tratamiento poco real a algunos rubros que luego se mostraron indispensables (por ejemplo, subestimar la adquisición de una computadora exclusiva para diseñar mediante CAD una máquina compleja, o de materia prima, o de material para ensayos destructivos). Una empresa sugirió a Colciencias apoyos como Guías Metodológicas más detalladas que les ayuden a formular el proyecto.

- Falta en varios casos una definición rigurosa de los aspectos de mercado en la formulación del Proyecto; que desestabiliza el desarrollo del proyecto más adelante. La diferencia entre Proyectos exitosos y no exitosos parece estar dada, según el estudio clásico de Cooper y Kleinsmichdt(1.986) de doscientos proyectos, en dejar la preocupación por el mercado para después, ya que en ese momento se pueden vivir dificultades reales muy grandes para enderezarlo. Un empresario pedía más rigor evaluativo así: “no nos dejen soñar mucho con respecto al mercado”. En buena parte de las empresas entrevistadas, 10 entre 13, se detectó un “sobre-dimensionamiento de los estimativos de las ventas”.

- Falta en la mayoría de casos una distinción muy nítida entre la creación tecnológica y la puesta a punto de la producción, primeras producciones y comercialización. Hay que entender que muchos proyectos necesitan más tiempo para producir resultados de mercado y eventualmente para la puesta a punto de la innovación, el despegue de la producción y las ventas. Se notó carencia de capital de trabajo para cubrir la última etapa. Allí comienzan los sobresaltos del Proyecto, entre otros la de iniciar los repagos en el llamado “período de gracia”. No se tuvo claridad de la necesidad de capital de trabajo para el momento de comercializar.

- Complicaciones del flujo de caja. La empresa, al terminar el proyecto, incluso exitosamente, sigue demandando recursos para operar, al tiempo que termina de hacer el aprendizaje de la nueva tecnología, su ajuste y puesta a punto, lo cual demanda capital de trabajo y algunas veces insumos extras, costos de promoción de mercados (viajes, contactos, etc.). Si todo ello es concurrente con las exigencias de la deuda, puede aumentar los riesgos de sacrificar una empresa con potencial. Hay “agujeros negros” en el sistema financiero de la innovación que apenas empiezan a notarse, pero que exigirán más flexibilidad y mostrarán la necesidad de hacer

valoraciones integrales (Tecnológica, Financiera y de Mercado) para reestructurar los pagos y poder atender el proceso de innovación en todas las fases del ciclo del Proyecto. El Proyecto y la empresa que lo ejecuta, pueden fracasar antes de llegar a la meta. La mayoría de las empresas (11/13) vieron afectada su liquidez durante el Proyecto: Esto coincide con estudios internacionales en que la mortalidad de la mayoría de las nuevas empresas de base tecnológica (Pavón, 90), está relacionada con problemas en el flujo de caja.

- *Depender de mercados públicos para comercializar la innovación.*

Prácticamente en los casos en que los proyectos dependían de un mercado público fueron notables sus altibajos y se incrementó el grado de incertidumbre respecto a sus flujos de caja. Esto se puede constatar en 7 de los 13 casos.

En el curso de los Proyectos, las empresas se ven obligadas a dar giros radicales a sus enfoques de mercado, orientándose a última hora hacia segmentos privados. La privatización de ciertos servicios públicos (Por ejemplo, peajes), cambió en el curso de ciertos proyectos y los afectó, pero a la par les abrió nuevas oportunidades. Es preocupante el desconocimiento y desinterés de los funcionarios públicos sobre las posibilidades de la contratación pública como palanca de desarrollo tecnológico, y más aún, fatal para un Sistema Nacional de Innovación no contar con el gasto público para avanzar. Los cambios de Gobierno siguen implicando desconocimiento de lo anterior. El papel de la FAC, necesitado de aviones que consulten nuestras grandes restricciones económicas, se remite a comprar aviones cinco veces más caros que el producido nacionalmente, pese a saber la eficacia con que este equipo ha servido para volar a las bases estratégicas ubicadas en el sur del país como Tres Esquinas. Sin mencionar a un ente público como la Aerocivil: su inconsciencia atenta contra quince años de esfuerzo industrial innovador. Esta situación induce a pensar que un Sistema Nacional de Innovación de un país subdesarrollado que no involucra las demandas del sector público se resignará a una lenta marcha que no acumula ni se expande. Es suficientemente conocido Embraer de Brasil en el sector aeronáutico. El flujo de caja en dificultades para repagar un préstamo a Colciencias no es más que la punta de un iceberg que revela costos de transacción inmensos a la empresa, que es premiada con un préstamo público en una mano y castigada duramente con la otra, que le cierra la puerta.

1.2. Rasgos positivos de la gestión de las empresas con proyectos en dificultades de pago -PDP

Los consultores observaron rasgos destacados en la gestión de los PDP, que se incluyen en el presente análisis:

La mayoría de los proyectos siniestrados o en problemas son buenos proyectos en términos generales. Es necesario hacer un estudio más a profundidad para evaluar si estos proyectos pueden ser eventualmente más innovadores y de mayor riesgo que otros que han pagado a tiempo. La mayoría constituye un éxito técnico. Los arreglos ya hechos por Finamérica, el FNG y el mismo Colciencias, en este sentido, reducen la gravedad del cuadro inicial.

1.3. Algunos Problemas no resueltos por los esquemas actuales.

- *Los riesgos de innovar.*

Ciertos proyectos de innovación – en Pymes, con demasiado alcance y ambición, y poca experiencia previa- ponen en peligro la integridad de la empresa que asume implícitamente sobrecostos mucho mayores que el estimado inicialmente para el proyecto, para honrar la deuda contraída con Colciencias en el proyecto y a la vez el capital de trabajo que requiere para operar y poner en marcha la innovación. Estas necesidades se salen de sus manos. Se apela con frecuencia a mayores aportes de los socios, al uso de fuentes extrabancarias casi impagables, embargos con entrega de activos y de inmuebles, etc. Los flujos de caja demoran para llegar a un punto de equilibrio.

Las condiciones macro elevaron los costos del dinero en algunos proyectos hasta el 50%, y así la innovación es dolorosa. El innovador lo hace a pesar de todo pero con gran costo y el supuesto incentivo al final se torna en desincentivo y hace casi nula la reducción del riesgo al empresario.

- *Lo clave es como capitalizar estratégicamente el aprendizaje en los mercados.*

Parece un dilema inevitable tener que aprender de la experiencia. Ciertos autores han reconocido sobre todo en empresas de tecnología avanzada que una de las fuentes más importantes de la innovación tecnológica es el aprendizaje directo del mercado (Barton, 97). Muchas veces no hay metodologías que permitan pronosticar claramente el comportamiento de los mercados. Se está ante nichos muy singulares de mercado: un avión, un software de construcción, etc. Se aprende introduciéndose al mercado. Hay aprendizaje en el “learning by using” y en el “learning by doing”. Lo importante es poderlo capitalizar estratégicamente para la empresa. Los Consultores observan empresas “experimentales”, que aprenden y redefinen sus estrategias. Un buen formulario con el Plan de Negocios adjunto ayudará mucho, pero no resolverá todas las situaciones, pues el aprendizaje es insustituible en proyectos de alto riesgo.

- *Como afrontar los efectos de la Recesión*

Es muy probable que los proyectos de innovación tecnológica hayan mejorado la capacidad de una serie de empresas para afrontar la crisis aún en el corto plazo. No se sabe muy bien la diferencia que habría frente a proyectos más convencionales.

A partir de las observaciones practicadas en casos con dificultades de pago de las deudas contraídas con Colciencias, los consultores detectaron varios efectos de la recesión percibidos por los empresarios. El reto para los financiadores es como pensar proactivamente y encontrar fórmulas viables que ayuden a superar una gama muy complicada de circunstancias que han pesado sobre las empresas:

- Encogimiento de la demanda, dilación de pagos de clientes y de recuperación de cartera, dificultad en mantener flujos de caja normales.
- Cambio de condiciones de mercado entre la iniciación y la ejecución del Proyecto. Caída de ventas en sectores más golpeados por la crisis (Ejemplo: software en construcción).

- Cambios en las tasas de interés pactadas en sus contratos y aumento de los costos del Proyecto al llegar al período “de gracia”.
- Descapitalización de las empresas en algunos casos y uso de créditos extrabancarios.
- En algunos casos, aumento de los compromisos en pesos cuando se pactó en dólares el préstamo, debido a la devaluación.
- Niveles de rentabilidad dudosos, recuperación de la inversión en mayor tiempo.

2. ANÁLISIS MESO: EL COMPORTAMIENTO DE LAS INSTITUCIONES FINANCIERAS

Del “nivel mesoeconómico” se espera en los procesos más avanzados de desarrollo tecnológico una fuerte capacidad institucional para proveer servicios a las empresas de tal manera que modifiquen de modo estructural la organización de la producción y su relación con el mercado. El sistema financiero hace parte de este complejo estratégico meso. Pero su misión apenas comienza a delinearse en un país como Colombia, gracias a las actuaciones de Colciencias y a su efecto de demostración. Paradójicamente ocurre que cuando se dan los primeros pasos para reducir el riesgo al empresario y manejar tasas de interés levemente inferiores como atractivos para inducir procesos de innovación en las empresas, la situación de recesión golpea por igual al sector real y al financiero.

Para entender mejor la situación de las empresas con PDP, es preciso entender las influencias que han venido moldeando y moldean el sistema financiero colombiano donde se inscriben las líneas de *Colciencias* y de *IFI/Colciencias* y la actuación del *Fondo Nacional de Garantías*. Los proyectos PDP no son excepción a la situación recesiva creada. El marco de posibles soluciones tampoco es ajeno a las orientaciones que el Gobierno viene dando para reducir el riesgo a los bancos en general cuando proporcionan capital de trabajo y créditos a las empresas del sector real.

Es preciso entender también que el sector financiero apenas comienza a salir también del colapso sufrido en el último año. El razonamiento esencial de la Ley de Intervención Económica es el de reestructurar las deudas de las empresas y el de ofrecerles créditos con sentido de emergencia y así mitigar el colapso de muchas empresas.

Si el contexto económico es así de crucial para muchas empresas convencionales, “a fortiori” lo será para aquellas más basadas en el riesgo y “creadoras de mercados”.

Los argumentos se refieren a tres puntos: *la relación entre la recesión y el sistema financiero, la creación de mecanismos financieros operativos específicos* todavía en camino de definición y unas ideas fruto del análisis sobre la actuación que sería *deseable en el sistema financiero actual* de cara a los denominados **Proyectos PDP**.

- *Recesión, sistema financiero y Ley de Intervención*

La difícil situación de caja de la mayoría de las empresas es típica de la crisis. Es de tal magnitud que el Gobierno sancionó a fines de 1999 **La Ley de Intervención Económica** que básicamente facilita acuerdos de reestructuración con el objetivo de permitir la recuperación de las empresas en dificultades y detener la creciente ola de liquidaciones.

Si se someten a esta Ley, las empresas tendrán acceso a nuevos créditos en el sistema financiero. Por la recesión de la economía, muchos empresarios entraron en mora con los establecimientos de crédito y no han podido ser objeto de nuevos préstamos, lo cual ha ahondado la crisis del sector real.

- *Mecanismos financieros y operativos específicos*

Con el fin de destrabar el crédito, se firmó el Acuerdo IFI, Bancoldex, FNG, por 5 billones para reactivación de crédito. El Gobierno dispuso que el IFI asuma el 40% del riesgo en los préstamos a la gran empresa. En el caso de las Pymes el FNG será quien expida los certificados de garantía automática que cubren hasta el 60% del riesgo. La Superintendencia bancaria tiene listas una serie de normas de calificación de cartera que les permitirán a los empresarios mejorar su hoja de vida como deudores ante el sistema financiero, además de obtener la reestructuración de sus obligaciones. Con esto se aspira a que aumente la disponibilidad de capital de trabajo para las empresas.

Los gremios insisten en que todo lo anterior no es suficiente y que se requiere un Fondo especial para capitalizar a las empresas con recursos públicos. Las exigencias de la *Superintendencia Bancaria* hacen que las entidades financieras deban aplicar altos niveles de provisiones para los créditos vencidos, lo que les representa grandes pérdidas para su negocio. Con la Ley de Intervención las empresas podrán acceder a créditos sin que ello implique costos extraordinarios para los bancos. La *Superbancaria* flexibilizará normas para mejorar la calificación de riesgo de sus clientes: si un cliente está en D, podrá subir a C, B y A *si demuestra voluntad y capacidad de pago*.

- *La actuación deseable de los fondos públicos ante las empresas con Proyectos con Problemas de Pagos (PDP)*

Se pueden entender varias cosas, según los empresarios:

Financiación y reducción del riesgo.

Los proyectos medulares para una empresa son bien especiales desde el punto de vista financiero. Se juegan la vida de la empresa. El Proyecto genera ansiedades respecto a flujos de caja y la curva de aprendizaje. Un nuevo software, una nueva máquina, lograr un producto nuevo o mejorado, requieren períodos de aprendizaje. Mientras el flujo de caja se vuelve positivo puede pasar más tiempo que lo normal. Sería interesante una especie de “area de seguridad” o período muerto a fin de dar al empresario la oportunidad de afianzarse en el mercado. Al menos, el Acuerdo Colciencias - Fondo de Garantías propone una solución parcial en este caso.

Saber hacer una valoración integral de la empresa.

Una evaluación de la capacidad efectiva de atender un flujo de caja – donde está la empresa en la curva: negativa, plana o positiva - ayudaría mucho. Las empresas observadas han ganado en aprendizaje tecnológico y de mercados y parecería que pueden honrar sus compromisos, cubrir sus costos fijos y afrontar la crisis de alguna manera.

Conviene valorar las dificultades de pago de la empresa y acordar, si su potencial tecnológico, gerencial y de mercado es adecuado, además unas formas de pago acordes para no estrangularla. De cierta forma, el presente estudio es una forma de valoración de las empresas que presentan problemas de pago. El costo de la desaparición de empresas con potencial de recuperación futura no sirve a nadie.

Recientes recomendaciones de expertos en reestructuraciones deberían ser útiles también al sector de financiamiento de la innovación tecnológica (Fradique Méndez, 2000), y que nos permitimos mencionar aquí por su pertinencia con las PDP. El éxito en los Acuerdos de reestructuración parece depender de tres ingredientes fundamentales:

Una gran dosis de realismo. La primera tarea del promotor de acuerdos consiste justamente en entender a fondo la realidad del negocio mediante un diagnóstico organizacional integral y preparar proyecciones razonables y debidamente

fundamentadas sobre la actividad de la empresa. Si la empresa no es viable, debe liquidarse con la mayor brevedad posible para evitar mayores traumatismos a los interesados.

Una actitud constructiva y habilidades de resolución de conflictos. Las partes deben participar en las negociaciones con una visión de mediano y largo plazo, considerando los legítimos intereses propios y ajenos y con el propósito de generar valor y espacios de concertación. Los procesos de reestructuración son acuerdos privados sobre bases económicas y comerciales; no se trata de un pleito.

Mucha creatividad. El diseño y desarrollo de estrategias integrales de reactivación y creatividad es un proceso “a la medida de cada empresa”, que requiere pensamiento lateral, reconsiderar paradigmas y mucha “ingeniería legal y financiera”, para combinar con los menores riesgos y costos posibles modificaciones de plazos y tasas de interés, reestructuraciones corporativas y capitalización de pasivos.

Intervenciones de las instituciones financieras cuando hay dificultades de pago.

Según varias empresas, al FNG se le reconoció un grado de profesionalismo y “know how” financiero para reestructurar la deuda, evaluar las garantías y hacer que efectivamente pague el cliente moroso. No se vio coherente que cuando un proyecto tiene problemas de pago, la entidad que invita a innovar, asuma el cobro jurídico. Algunos criticaron la falta de profesionalismo en temas financieros y la capacidad de las entidades involucradas para reestructurar deudas. Otros entendieron las exigencias de la Contraloría por el uso de los dineros públicos y la forma en que esto se traduce en Colciencias en el momento de los cobros a las empresas atrasadas en sus pagos. Es decir, Colciencias soporta presiones mayores de muy complicado manejo, pues su flexibilidad la entienden otras instancias como incumplimiento de la Ley y desviación de fondos. Este aspecto debe revisarse profundamente, pues puede llegar a neutralizar las intenciones y el papel dinamizador de Colciencias, poniéndola en un antagonismo entre el proyecto innovador y Colciencias.

Saber actuar de manera sistémica y coordinada.

En opinión de los consultores, es precisa una mayor práctica de conjunto o de cuerpo dentro de Colciencias que armonice internamente los criterios de sus Oficinas Jurídica,

Financiera y Tecnológica. Se observó, por ejemplo, en una entrevista a una empresa en que coincidieron los Consultores con Funcionarios de Colciencias, la tendencia del representante de Jurídica a ir por su lado, jugando solo un “papel legal”. Se demuestra hacia el interior de Colciencias que la idea de “coordinación enfocada a un propósito” existe en la mente de algunos de sus promotores, pero no en el conjunto de la organización.

Se nota, de otra parte, que cada entidad financiera interviniente en el esquema financiero de apoyo a la innovación se limita a cumplir solamente su misión estrictamente institucional, compartiendo al parecer los criterios comunes del “Sistema de Innovación”. Esto se notó en las discusiones sobre el manejo de las situaciones concretas entre el FNG, el IFI y los intermediarios financieros. Cada uno cumple su papel formal, pero lejos de ser interactivo.

Experiencias en otros países muestran lo difícil que es pasar de las funciones tradicionales del sistema financiero a fomentar la innovación. Las observaciones de campo corroboran el comentario de los funcionarios de Colciencias en el sentido que los bancos carecen de gente capacitada para ejecutar la línea y que la línea IFI/Colciencias está subsumida en IFI en línea multipropósito que se maneja sin criterios específicos.

La ventanilla única del financiamiento el “nicho financiero” de la innovación.

Se ha logrado ya en Colombia la existencia de una “ventanilla única” (*Colciencias-Sena-Fondos*) para financiar la innovación y esto es significativo, como se ha visto en el presente estudio al evaluar los impactos de los proyectos de innovación tecnológica realizados bajo su égida. Incluso, algunos empresarios entrevistados, consideran sus proyectos con una especie de “sello de calidad”, por el hecho de haber sido evaluados y financiados por Colciencias. Prácticamente todos los casos entrevistados declararon que de no haber sido por Colciencias, no hubieran apelado a otras fuentes financieras. Este es un impacto significativo que justifica el papel jugado por Colciencias en el país en los últimos años. Ha creado un nicho financiero para la innovación que ha permitido un aprendizaje a las empresas.

Esta ventanilla es demasiado singular y única y no puede cubrir todas las necesidades. Es que además Colciencias desempeña otros papeles en el SNI. No es solo financiera,

informalmente viene haciendo las veces de consultor de las empresas cuando estas formulan proyectos o cuando tienen problemas, de interfaz entre diversos sistemas (universitario, financiero y empresarial, por ejemplo) y de incubador de proyectos de innovación. (En realidad, la gran incubadora de proyectos de innovación es en la práctica Colciencias, por el número de clientes). Pero le falta entender mejor estos papeles a la entidad y sus misiones dentro del SNI, para poder aportar medios prácticos y no limitarse, copando el escaso tiempo de sus funcionarios, en engorrosos “carpeteos” que le demanda el hecho de ser la “ventanilla única” de financiación (Esta ventanilla incluye el acuerdo IFI/Colciencias, porque el trabajo lo hace Colciencias).

Entender este papel implicaría conocer también qué ayuda externa necesita para cumplir sus misiones. Hoy en día, en Fondos Tecnológicos de Chile y de México, se usa vincular Consultores externos para colaborar en la asesoría en la formulación de proyectos de innovación. No todo tiene por qué hacerlo Colciencias. En evaluaciones anteriores (BIDII/Tecnos), se mencionó la falta de tiempo de los funcionarios para el seguimiento técnico no solo financiero de proyectos en las empresas como una queja de las empresas clientes de créditos. El mayor apoyo a Proyectos PDP podría ser una señal de una necesidad existente en el sistema de innovación.

La falta de Capital “paciente” e “inteligente” en el SNI

No obstante la existencia del “nicho financiero” de Colciencias, varios entrevistados hicieron notar la falta de “capital paciente” y de “capital inteligente” o de otras ventanillas similares en el sistema financiero. De no ser por línea de Colciencias, los empresarios no se hubieran comprometido en proyectos de innovación. Ir al Banco normal a buscar crédito para la innovación es imposible, pues sus créditos son de muy corto plazo, casi de consumo o para compra de máquinas importadas, no para construirlas. Esta carencia la sienten más las empresas con Proyectos PDP. Una empresa le mostró el desarrollo de la máquina que venía implementando con el apoyo de Colciencias al gerente local de su banco especializado en industria (BIC), pero esta visita, en vez de favorecer al empresario, se tradujo en mayor desconfianza para concederle sobregiros. En vez de ver un potencial de desarrollo en el diseño y construcción de una máquina singular (inexistente en el mercado), el gerente del banco local solo vio “unos fierros”, “una locura” y un motivo de desconfianza. Aparentemente da lo mismo hacer cualquier cosa con tal de

pagar el crédito, aunque no haya empresas innovadoras y futuros potenciales. Se trata, quizás por el sistema económico mismo y por la cultura de ganancias inmediatas, de un capital que no quiere ni puede esperar y que no entiende todavía la diferencia entre las empresas más tradicionales y convencionales, con productos maduros en su ciclo, y aquellas que están comenzando ciclos de innovación. El lema del sistema financiero colombiano sería: que el proyecto sea de alta rentabilidad, de recuperación en el corto plazo y seguro al máximo. Condiciones imposibles de cumplir para los proyectos de innovación.

3. ANÁLISIS MACRO

La recesión y el fomento tecnológico

Existe consenso en reconocer que lo macro es igual o más importante que los instrumentos específicos de fomento tecnológico, así lo sostienen rigurosamente Nelson & Rosenberg(93), después de estudiar catorce sistemas de innovación tecnológica. No podemos entender los problemas y limitaciones de ciertos proyectos de innovación por fuera del contexto económico.

La economía colombiana ha venido padeciendo una fuerte recesión en los dos últimos años: han declinado las ganancias/pérdidas del sector real, las ganancias/pérdidas acumuladas en el sector financiero y ha aumentado la cartera vencida en el sistema bancario. En 1999 el crecimiento de la economía fue negativo por primera vez en cincuenta años.

Los indicadores macro en el período en que se analizan los proyectos siniestrados se han caracterizado por cambios en las expectativas y en la creación de contingencias complicadas como la elevación drástica de las tasas de interés, encogimiento de la demanda agregada y la disminución de las inversiones extranjeras. Datos recientes señalan que la destrucción de riqueza provocada por la recesión económica no tiene antecedentes en el país. Balances muy recientes enseñan pérdidas sin precedentes en Grupos como Bavaria. Las empresas han perdido, en promedio, la tercera parte de su valor en los últimos tres años. En 1.997 las 150 empresas inscritas en el Registro Nacional de Valores tenían una capitalización bursátil de 19.200 millones de dólares, ahora es de 11.800 millones (El Tiempo, marzo 31/2000).

Es evidente la turbulencia económica y el clima poco propicio para la incentivar la innovación tecnológica en el país. Se habla en Confecámaras de más de siete mil quinientas empresas cerradas en 1.999. La recesión ha sido un hecho singular y traumático para varias generaciones colombianas que hasta hace muy poco solo habían visto tasas razonables de crecimiento en Colombia, incluso durante la llamada década perdida de Latinoamérica.

El reciente análisis de las 100 empresas más grandes de Colombia (Revista Semana, abril 10/2000), destaca como lo más impresionante fue el comportamiento decreciente de las utilidades. El colapso de sectores antes dinámicos como la construcción caracteriza también este período. Buena parte de los sectores industriales tuvieron crecimientos negativos.

La creciente y persistente ola de quiebras, cierres y concordatos han caracterizado este período, hasta el punto que el actual Gobierno tuvo que diseñar ciertos correctivos para mitigar el impacto de la crisis sobre el sector real de la economía como la “Ley de Intervención económica”. Se han puesto los mayores esfuerzos para llevar a cabo un saneamiento de las entidades bancarias, pero todavía se encuentra a mitad de camino y se esperan más apoyos del sector privado para evitar el colapso del crédito.

La evolución de la recesión, sumada a otros factores como la incertidumbre, la inseguridad el conflicto armado (del cual han sufrido directamente los industriales involucrados en este tipo de proyectos con problemas, ya que se han visto bloqueados en la salida a nuevos mercados, han tenido problemas de energía y suministros o la destrucción de su zona de trabajo) y el secuestro generalizado, parecen mostrar mucho más las limitaciones del ambiente empresarial colombiano y se convierten en desincentivos del clima empresarial.

La idea de instalarse en otros países que ofrezcan más oportunidades surgió en algunas de las entrevistas a los empresarios.

De no afinar los mecanismos, se estará muy pronto estudiando no los impactos positivos de los proyectos de innovación sino los negativos causados por el cierre de empresas con potenciales innovadores, con costos y frustración para la economía y la sociedad: lo que dejaría de exportarse, los empleos calificados que se perderían, el hecho de desperdiciar y frustrar el talento empresarial y castigar a quienes corren riesgos.

Cómo reducir el riesgo de los empresarios para llevar a buen término proyectos de innovación es un tema complejo para los Fondos tecnológicos, las circunstancias recesivas agudizan los problemas.

Ciertos signos de reactivación de la economía y algunos elementos de mitigación financiera pueden contribuir a organizar de mejor manera programas de repagos de los proyectos en problemas. La devaluación del peso, unido a la participación en programas de promoción de exportaciones, por ejemplo, está impulsando a las empresas a mirar más el atractivo de los mercados externos.

CONCLUSIONES

Es importante volver a recalcar que los proyectos visitados tuvieron problemas financieros pero no tecnológicos y que se pueden catalogar como exitosos desde el punto de vista de innovación.

Para autores como Mullin, en el corto plazo es prudente estimar el valor agregado, (sobre todo de la totalidad de proyectos financiados por Colciencias) donde la experiencia de los cálculos intuitivos han demostrado que el calculo de pocos proyectos financiados es mayor que el total de los gastos causados.

Como una importante conclusión puede decirse que los proyectos generaron los objetivos técnicos y tecnológicos esperados, de acuerdo a las innovaciones de productos y servicios, de proceso, generando competencias técnicas en la empresa y favoreciendo la creación de plataformas tecnológicas conducentes a otras tecnologías.

Prácticamente todas las empresas hicieron incrementos en inversiones de nuevas tecnologías (duras y blandas), aumentando la inversión en Investigación y desarrollo, en parte por la subestimación de los costos de desarrollo y la sobrevaloración de las ventas en el corto plazo (sin tener en cuenta los costos de ventas y mercadeo). Además se considera que la vinculación de capital privado al proyecto excedió los límites fijados por la contrapartida en la medida que debieron cubrirse ítems que no estaban presupuestados tales como ensayos destructivos, materias primas, o intereses inesperados.

Las empresas además produjeron mejoras en la organización del proyecto y de la empresa como tal, favoreciendo las estrategias de marketing nacional e internacional y la gran mayoría iniciaron joint ventures o alianzas con empresas extranjeras.

En general todas produjeron empleos de diferente tipo y por su condición de iliquidez debieron también prescindir de trabajadores.

Estas conclusiones obtenidas por el equipo que realizó la investigación pueden ser corroboradas con las obtenidas por la investigación realizada por Colciencias en el año pasado:

- Altos costos financieros de los créditos ofrecidos por la línea IFI – COLCIENCIAS, en el periodo 1997 – 1998 las tasas de interés de estos créditos fueron superiores al 60% en promedio e inclusive, se encontraron casos de otras ofertas de líneas de financiamiento más baratas que las de desarrollo tecnológico.
- Disminución de ventas por contracción del mercado
- Falta de capacidad gerencial tecnológica de las empresas
- Atomización de las inversiones de las empresas
- Falta de capacidad de asociación con inversionistas externos a las empresas
- Factores macrosociales y macroeconómicos generales de crisis
- Subestimación del capital de trabajo para difusión de la tecnología
- Escasa vinculación de las empresas con las universidades, los centros de desarrollo tecnológico y en general con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

Como lo señala el informe es necesario reconocer que desde hace un año y medio, la economía colombiana viene presentando indicios de contracción en su crecimiento con elevadas tasas de interés del sector financiero, términos de intercambio desfavorables para los productos nacionales debido a la sobrevaloración del peso colombiano y en general, una disminución de la demanda agregada. La industria, la agricultura y la construcción, junto con el sistema financiero, son los sectores con mayores signos de crisis económica.

Señala además el informe que un importante resultado de estas nuevas condiciones económicas, son las dificultades para la colocación de recursos de crédito de la Línea IFI – Colciencias tales como la no aceptación de los créditos de innovación y desarrollo tecnológico por parte de algunas empresas en razón de los altos costos financieros, la no disponibilidad de contragarantías para avalar los créditos, en especial, de las empresas grandes, la poca confianza en la banca comercial en proyectos de innovación y la falta de mayores conocimientos en el sistema financiero para la evaluación integral del riesgo en proyectos de nuevas tecnologías.

Finalmente, uno de los problemas fundamentales de los proyectos fue la iliquidez de los mismos por errores en la estimación de las ventas que generaría el proyecto, en primer lugar porque este es un estimado de mercado (algunos no conocían muy bien su mercado

objetivo), en segundo lugar el estimativo de ventas se realiza mediante la experiencia anterior, en proyectos de innovación y desarrollo este es un gran enigma y en tercer lugar porque tres años atrás cuando se presentaron estos proyectos no se podía prever la contracción de la demanda actual, se sabe pues que este estimado de ventas es el primer riesgo para realizar la evaluación de dichos proyectos, que conllevan adicionalmente otro tipo de riesgos tales como los técnicos.

En este punto es importante decir que de las empresas visitadas, ninguna tuvo fracaso con la ejecución y apropiación del proyecto como tal, sino más bien problemas financieros asociados al desarrollo del proyecto. El uso de parámetros indicadores económicos tradicionales como son, la tasa interna de retorno (TIR), el valor presente neto (VPN) o el período de repago (PR); en estos casos es insuficiente estudiar la rentabilidad esperada para determinado tiempo, ya que el valor de los proyectos de innovaciones trasciende las cifras, no obstante, esto representa para la firma oportunidades que en el futuro fundamentarán la base sobre la cual se construirá una ventaja competitiva sostenible.

Dentro de este contexto cabe señalar que para la gran mayoría de las firmas haber iniciado el proyecto se convirtió en una forma de subsistencia en un mercado altamente competitivo, bien sea porque la firma se creó para sacar adelante el proyecto o porque significó su existencia en el mercado.

Estas compañías realizaron mejoras a nivel organización en muchas situaciones, tales como la administración de la calidad total, la investigación y desarrollo interna a la empresa organización para el desarrollo del proyecto entre otras.

De nuevo se debe resaltar el papel del ambiente macroeconómico del país en los proyectos de innovación, los estudios de Francisco Sagasti demostraron que la estabilidad económica, la claridad y permanencia de las reglas del juego, la baja inflación, la tasa de ahorro interno, la tasa de interés, la infraestructura y un ambiente proclive a la competencia y a la inversión en capital humano, influyen mucho más en la innovación empresarial que los subsidios directos y/o los incentivos fiscales, cuya casi totalidad no se dio en este periodo.

CONCLUSIONES

IMPACTOS ESPECÍFICOS DE LOS PROYECTOS DE INNOVACION

Las principales conclusiones del estudio se presentan a continuación bajo la forma de proposiciones que se sustentan a su vez en los resultados obtenidos. Se hace con base en 55 proyectos encuestados y entrevistados y receptores de financiamiento de Colciencias y entidades relacionadas con el Sistema Nacional de Innovación, tales como el Instituto de Fomento Industrial -IFI-.

Las proposiciones que se exponen a continuación siguen el modelo de análisis utilizado en el estudio. Equivale a decir que los impactos positivos logrados en cada una de las diferentes esferas se registran y agrupan sucesivamente. Se consideran impactos cuando reúnen cierto orden de magnitud en la respuesta obtenida. Es decir, cuando reflejan una tendencia positiva, de acuerdo con las tablas presentadas y ya comentadas a lo largo del trabajo. Dichas tendencias ya han sido presentadas a lo largo del documento. Se quiere en esta sección hacer una síntesis-sumario de ellas.

Los impactos de los proyectos financiados, según los resultados de la encuesta se describirán en torno de las siguientes esferas:

- En la organización que emprende y ejecuta los proyectos
- En la construcción del Sistema Nacional de Innovación colombiano –S.N.I.
- En la región
- En el país

En buena medida, estos resultados se extienden de manera similar a los proyectos financiados por medio de incentivos. Dicho sea de paso, parece que lo crucial en las dos situaciones es que se trata, en general, de proyectos de innovación que comparten este rasgo esencial, pero que conducen a sus ejecutores a resultados muy similares.

LOS IMPACTOS EN LA ESFERA DE LA ORGANIZACIÓN QUE LOS EMPRENDE Y EJECUTA

IMPACTOS EN LA GESTIÓN Y LOS RESULTADOS DEL PROYECTO

Los encuestados reconocieron que la gestión de los proyectos realizados produjo diversos impactos y pudieron jerarquizar los más importantes. En general, pueden calificarse como proyectos productivos y eficaces en términos de bienes y servicios de valor económico.

La mayoría manifestó que había **logrado los objetivos propuestos** (eficacia) en el proyecto. Unos pocos proyectos en “dificultades de pago” lograron los objetivos tecnológicos pero no tanto los económicos previstos en el proyecto. Adicionalmente, la mayoría declaró haber obtenido **impactos positivos** en producción, calidad, ambiente, exportaciones, etc.

La mayoría vio al proyecto de innovación como creador de **círculos virtuosos** en la organización, por las siguientes razones:

- El proyecto obtuvo beneficios adicionales (106 productos derivados o “by – products”). Casi la totalidad de los encuestados (53 proyectos) afirmaron haber logrado dichos **productos derivados**.
- El proyecto actuó como **motor y gestor de nuevas ideas de proyectos**. El proyecto se convirtió en incubadora de nuevas iniciativas o generador de “proyectos derivados”: 93 nuevos proyectos. Impresiona que el 75% de los encuestados esté dispuesto a acometer estas nuevas iniciativas. (Se trataría de verdaderos “spin-offs”). En otra sección se menciona cómo el proyecto sirvió de puente hacia nuevas inversiones en proyectos y tecnología.
- Facilitó la introducción de **mejoras en la producción**. Según el 80%, el proyecto introdujo mejoras en la producción. (80 mejoras).

- Introdujo **mejoras en la gestión**. El 80% dice haber introducido mejoras en la gestión (67 mejoras) Se trataría de las necesarias adecuaciones de la organización para poder aprovechar la tecnología. Esta parte se mira con gran interés en la literatura. Lo clave es organizarse para manejar la tecnología (Nelson y Winter, 96): la fuente de las diferencias entre las empresas radica en la habilidad para beneficiarse de las innovaciones, más que en el dominio “per se” de las tecnologías. Las tecnologías particulares son mucho más fáciles de comprender, y de imitar, que las capacidades dinámicas y de gestión de una empresa. Surge de lo anterior un nuevo ámbito para la evaluación de impactos de proyectos de innovación: valorar los efectos de las mejoras introducidas en la organización. Estaríamos en presencia de una espiral de aprendizaje dentro de las organizaciones.

Complementan el hecho de obtener resultados positivos en el proyecto las siguientes situaciones:

- El **grado de satisfacción** con el proyecto. Los encuestados calificaron los logros técnicos con una nota de 4,62/ 5.00; los logros comerciales con 3.77/5.00; y los logros financieros con 3,83/5.00.
- La alta **motivación hacia los proyectos**. En efecto, un 80% estaría dispuesta a emprender un proyecto similar. Mencionaron 40 razones para hacerlo. Las principales en su orden fueron: beneficios recibidos en términos de rentabilidad económica, aporte a la innovación y el cambio técnico en la empresa, el desarrollo de productos y el cultivo del espíritu empresarial.
- Detección de **factores de éxito en la gestión del proyecto**. Los encuestados se manifestaron como seguros del éxito obtenido en la operación proyecto y consideraron como principales factores de éxito: 1) la financiación del proyecto, 2) la planeación del Proyecto, 3) la capacidad tecnológica de la empresa, 4) los valores y 5) la colaboración e interacción y los recursos humanos. Este puede considerarse un paso adelante en el manejo de este nuevo tipo de proyectos; nuevo al menos en el medio colombiano.

- El proyecto ayuda a **conocer el negocio**. Este tema surgió con frecuencia en las entrevistas practicadas a las empresas . En realidad, cada proyecto se plantea como una forma de conocer mejor el negocio. Esta lógica retroalimenta la conducción de la empresa.

IMPACTOS EN LA PRODUCTIVIDAD Y LA COMPETITIVIDAD DE LAS ORGANIZACIONES

Una serie de respuestas nos permiten concluir que los proyectos contribuyeron de modo importante a la competitividad y a la productividad de las organizaciones:

- Los productos **participaron en el mercado** con cerca de \$93.000 millones de pesos corrientes en el primer año una vez terminado el proyecto.
- La **recuperación de inversión** está dentro de márgenes reconocidos y es rápida, pues arroja una tasa promedio del 26.83 % anual.
- Percepción de **beneficios para los clientes**. Los encuestados percibieron beneficios concretos por parte de sus clientes y usuarios. Un 74% contestó positivamente en tal sentido. La discriminación de dichos beneficios fue de manera más detallada la siguiente: 47 % percibió un mejor servicio al cliente y productos ventajosos para él; 30% beneficios económicos y de productividad y 23% mayor calidad en los productos y servicios. Si la competitividad se entiende como capacidad para mantenerse en el mercado, los resultados percibidos para los clientes marcan un criterio para afirmar que los proyectos apoyaron la competitividad de las empresas. Se menciona que, en respaldo de las apreciaciones anteriores, en los cuestionarios se citaron frecuentemente indicadores de satisfacción de los clientes. Por ejemplo, el aumento de la atención al cliente medida en término de servicios prestados.
- Aumento de la **productividad laboral**. Las empresas reportan un incremento de la productividad laboral como resultado del desarrollo de los proyectos de un 29,77 % en promedio.

- Conciencia sobre los **factores críticos de rentabilidad** de los proyectos. Los encuestados fueron conscientes sobre su propia productividad y costos, sobre la importancia de la calidad, sobre el entorno internacional y el entorno macroeconómico al desarrollar proyectos de innovación. Puede afirmarse que el proyecto les ayudó a tener más en cuenta dichos factores.
- Conocimiento de **posición competitiva nacional e internacional**. Para un 65% de los encuestados esto fue posible gracias al proyecto emprendido y se logró por diversos medios: Bench marking informal, conocimiento de normas internacionales, búsqueda de información internacional conectividad por internet, etc.

IMPACTOS EN EL APRENDIZAJE TECNOLÓGICO DE LA ORGANIZACIÓN

Gracias al Proyecto la Organización aprendió a mejorar varias áreas críticas para poder competir:

- Mejora en **procesos críticos para la innovación**. Se entiende mejor si se observa la calificación dada por los encuestados al grado de aprendizaje logrado en tres aspectos importantes de la gestión: la mejora de procesos: 4,32/5.00; la gestión de proyectos: 4,22/5.00; el registro y manejo de información: 3,98/5.00
- Creación de **nuevas competencias gerenciales**. Los proyectos se convirtieron, al parecer, en “escuelas de dirección y gestión”, donde los gerentes mejoraron los siguientes dimensiones gerenciales en una escala de cien: gestión empresarial (30%); gestión del entorno y de las interacciones (23%); gestión de proyectos tecnológicos (21%); gestión de la producción (17%); gestión explícita de la tecnología (9%).
- Aprendizajes de **nueva cultura empresarial**. Un 82% de los entrevistados, consideró a los proyectos como vehículos para adquirir la cultura de la innovación en la empresa.

- Aprendizajes de la **gestión tecnológica**. Se mejoró el aprendizaje de ciertas funciones de acuerdo con los siguientes porcentajes: en el aprendizaje y dominio de la nueva tecnología (19%), en la adaptación tecnológica (18%) y en la selección de tecnología (14%).
- Los entrevistados consideraron **conveniente fortalecer** el aprendizaje en el siguiente orden : 1. La gestión tecnológica y la I&D en la empresa; 2. La gestión del mercadeo y de la tecnología y 3. La gestión específica de proyectos tecnológicos.
- Las organizaciones llevaron a cabo **aprendizajes vía transferencia tecnológica** desde fuera de la propia organización. Un 82% de los entrevistados lo estimó así, lo cual, en otras palabras, muestra empresas que en su mayoría buscan y se nutren de tecnologías externas, tanto dentro de Colombia (Universidades y CDTs) y fuera del país. El principal país de fuera en dicha importación de tecnología fue mencionado como USA:

IMPACTOS DEL PROYECTO PARA EL FACTOR CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LA ORGANIZACIÓN

La capacitación es un indicador de impacto de los Proyectos y es adicional a los productos, procesos y servicios obtenidos.

- Los Proyectos **capacitaron y especializaron al personal** en temas relacionados con nuevas tecnologías duras y blandas asociadas al cambio técnico en la organización, constituyéndose en un factor que promueve la asimilación de la tecnología. En efecto, un total de 1.790 personas se citaron como capacitadas para el Proyecto en 49 temas. Este personal sin duda se encuentra en la punta de los cambios dentro de la empresa. No se trata de capacitación rutinaria. En este sentido los proyectos funcionan como verdaderas “escuelas de capacitación” para el cambio. Este es ciertamente un tipo de rentabilidad adicional del Proyecto y debería poder medirse en el futuro.

- La capacitación de 128 personas en software, 54 en sistemas de calidad y producción, 40 en enfermedades virales de las plantas, 79 en manejo integrado de plagas, 400 en sistemas de aseguramiento metrológico y mejoramiento continuo a través de 170 proyectos específicos, muestra la irradiación y el efecto de los Proyectos en áreas de modernización industrial asociadas a la innovación.
- Los proyectos contribuyen a introducir **nuevo conocimiento para las organizaciones**. El 95% de los encuestados consideró el nuevo conocimiento como una contribución de sus proyectos. Calificaron con un puntaje de 4,28 (escala de 1 a 5) la contribución de sus proyectos al nuevo conocimiento, lo cual es relativamente alto.
- Consolidación de **grupos científicos**. La creación de 46 grupos científicos y tecnológicos (En campos tales como software, metales, gestión de la producción, materiales, biotecnología, metrología etc), habla de este importante efecto inducido por la realización de proyectos de innovación. Estas capacidades sin duda podrán apoyar la incursión en nuevos temas y desarrollos tecnológicos empresariales.
- Consolidación de **actividades de I&D** gracias al proyecto. En 65% de los proyectos analizados esta consolidación fue interpretada como de carácter positivo. Quiere decir que la adopción de la I&D se abre paso en las organizaciones colombianas encuestadas. Algunos autores (Teubal, 97), sostienen que este progreso es parte de un ciclo exitoso de una política tecnológica evolutiva, el cual se va logrando especialmente por medio de la vía de la financiación pública de proyectos de I&D o de innovación.

LOS IMPACTOS VISTOS DESDE LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN COLOMBIANO – S.N.I.

Al gestionar los proyectos las organizaciones promovieron la interacción entre los actores principales del S.N.I. y la génesis de una matriz de instituciones que antes no existía en el país.

- La interacción se produce gracias a **vínculos entre actores del S.N.I.** . Los contenidos de dichos vínculos se dan en términos de financiamiento, gestión, transferencia de conocimiento, relaciones comerciales, etc. Dichas relaciones reflejan un grado visible de especialización en las funciones de los actores del S.N.I..
- La mayoría de vínculos al interior del S.N.I. (un 70%), según los encuestados, se dio entre estos y los siguientes actores institucionales, a juzgar por el número de vínculos desarrollados con cada uno de ellos:

Colciencias (42 vínculos); Liderazgo en interacciones.

Universidades nacionales(24 vínculos); Aumenta con relación al pasado.

Universidades extranjeras(12 vínculos); Aumenta más de lo esperado.

CDTs (20 vínculos). Comienzan a jugar nuevo papel

- La entidad con **más peso en la matriz** del S.N.I. fue Colciencias, en tanto fue financiador o promotor de la financiación en la mayoría de los proyectos. La mayoría de Proyectos no se hubiera desarrollado sin su apoyo, lo que demuestra además el impacto del desempeño global de las líneas financieras gestionadas por dicha entidad.

- Las **universidades** tuvieron el mayor orden de importancia en la interacción para los proyectos encuestados y esto revela progresos notables en la relación universidad – empresa.
- La **satisfacción con los servicios recibidos** de los actores especializados del Sistema es alentadora, pues la calificación de la satisfacción derivada es relativamente alta:

Colciencias (Índice de satisfacción: 92%). Por lo menos un 70% de encuestados no hubiera hecho proyecto sin Colciencias, lo que revela la mayor importancia de este actor.

Universidades colombianas (91%),

Universidades extranjeras (98%),

CDTs (91%)

Otras Empresas (87%)

IFI (89%).

Sin embargo, esta satisfacción no debe permitir ignorar los vacíos y deficiencias que conviene considerar. Las **mejoras sugeridas** a los procesos deben tenerse en cuenta en el S.N.I., para su mejoramiento continuo. Los procesos de tramitación dentro de las entidades que conforman el S.N.I. pueden aumentar su eficiencia interna, según las calificaciones dadas por los encuestados.

- La generación de **redes de innovación** es un tema emergente para el S.N.I., pero de importancia potencial futura, y podría ser considerado un impacto incipiente.
- El proyecto de generó **interacciones con el entorno empresarial**; según la percepción de los encuestados, de la siguiente forma: Interacción con proveedores (49%) ; Interacción con clientes (37%) e Interacción con competidores (14%). Esto significa que propició relaciones con el entorno empresarial nacional e internacional, con diversos grados de intensidad. Desde el punto de vista económico, esto representó posibles efectos comerciales, creación de nexos y transferencia de tecnología.

LOS IMPACTOS DE LOS PROYECTOS VISTOS DESDE LA REGIÓN

Los Proyectos generaron empleos profesionales en las regiones.

Los Proyectos generaron empleos no calificados en las regiones.

Los Proyectos aumentaron el uso de la materia prima en las regiones.

Los proyectos redujeron el uso de materiales o productos contaminantes y concretaron de manera puntual la solución a las preocupaciones en materia ambiental.

Los Proyectos ejercen un interesante efecto demostrativo sobre otras organizaciones que se interesan en dichos proyectos y esta es además una forma de difusión de la cultura de innovación en dichas regiones.

Los proyectos fortalecieron importantes capacidades a las regiones según sus mismos protagonistas.

- Desarrollo y manejo de tecnologías limpias. No menos importante para el desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas es este campo crucial del presente y del futuro. En 26 de los proyectos, ubicados en distintas regiones, se detectaron impactos ambientales positivos importantes, prácticamente en el 50% de los casos, mediante procesos de reducción, eliminación y sustitución de sustancias contaminantes.

LOS IMPACTOS DE LOS PROYECTOS VISTOS DESDE EL PAÍS

Los proyectos generan importantes efectos sobre el valor agregado, con beneficios tangibles para los empresarios, los empleados y el Estado.

Los elementos del valor agregado que se vieron afectados positivamente por la muestra de 55 proyectos son los siguientes¹:

Salarios profesionales pagados por los proyectos	\$ 4.962 millones de pesos corrientes
Salarios no profesionales pagados por los proyectos	\$ 3.135 millones
Prestaciones sociales pagadas por los proyectos	\$ 4.049 millones
Intereses pagados por los proyectos a la fecha	\$ 1.792 millones
Excedentes netos de explotación	\$ 6.867 millones
Inversiones suplementarias o reinversiones estimadas	\$ 15.415 millones
Impuestos directos (renta) e indirectos (IVA) resultantes de las ventas derivadas del proyecto y de su utilidad neta. Estimado ² .	\$ 15.271 millones
Estimado de ahorro de divisas	\$ 44.897 millones
Aumento de las exportaciones del producto y / o servicio en el conjunto de proyectos analizados.	\$14.706 millones a \$50.713 millones de pesos corrientes. ³

¹ Detalles en las Secciones 1, 2, 8D y 9

² Esta cifra es estimada con base en los datos suministrados por los proyectos. Esta deducida a partir de las ventas derivadas de los productos o servicios desarrollados por el proyecto durante el primer año a partir de su finalización y tiene en cuenta el margen neto de utilidad que los encuestados reportaron. No tiene en cuenta la situación general de la empresa con relación a ventas o costos de otros proyectos u operaciones, por lo cual es completamente indicativa y no intenta reflejar la situación tributaria de la empresa antes o después del proyecto.

³ Esta cifra no se atribuye totalmente a los proyectos, por que la misma situación del país impulsó a los empresarios a buscar otros mercados, pero el estar realizando un proyecto de desarrollo tecnológico les suministró a algunos, una base de confianza para emprender la acción exportadora.

DISCUSIÓN DE LOS IMPACTOS

Es necesario detenerse en dos campos en que los impactos son especialmente notables: El primero, en términos de las tasas de rentabilidad privada de los proyectos y los efectos sobre el país y la región en comparación con la inversión realizada, éstos dos últimos asimilables a la rentabilidad pública de los mismos, al menos desde la primera aproximación del presente estudio; el segundo, en términos de aprendizajes de todo tipo que provocan los proyectos de I&D o, de modo más general, de innovación. Este efecto de aprendizaje reviste singular importancia para la política tecnológica colombiana, como se analiza más adelante.

1. Sobre la rentabilidad privada y pública de los proyectos de innovación y de I&D

La conclusión general del estudio realizado es que los proyectos generaron un apreciable conjunto de impactos positivos. La rentabilidad privada encontrada es perfectamente comparable a la internacional. No debe sorprender la tasa de recuperación privada en el país, reportada en un 26% en los proyectos analizados en el presente trabajo, si pensamos que en el contexto americano Lester Thurow (2000), estima las tasas de beneficios privados sobre gastos en I&D en un promedio de 24%.

En un reciente documento de política industrial colombiana se invoca el factor residual de Robert Solow. Su importancia sigue siendo excepcional en la medida en que este factor dio cuenta del desarrollo económico de USA en un 88% (Mindesarrollo, 2000). Los resultados logrados en el presente estudio, por analogía, confirman la inusual importancia de la innovación tecnológica en el desarrollo.

En esta línea de pensamiento, Thurow coloca a la I&D en el centro de la generación de riqueza en una sociedad, pues al tiempo que la I&D produce una interesante rentabilidad privada (24%), multiplica los beneficios sociales (los beneficios económicos totales para toda la sociedad). En efecto, Thurow estima en 66% la rentabilidad pública de la inversión en I&D, fluctuando dentro de un rango que va desde 50 hasta 105%, casi el triple de ese 24% de beneficios financieros privados, al promediar los resultados de ocho estudios recientes. Existen enormes saldos sociales positivos de los gastos en I&D.

Thurow concluye con dos afirmaciones de extrema importancia:

“Lo que también resulta interesante de estos grandes beneficios es que siempre se han hallado estos mismos resultados. Son una de las conclusiones más sólidas de la economía”.

“Un 66% de tasa de beneficio está muy por encima de los beneficios de las inversiones en otras áreas”.

Aunque el estudio realizado en Colombia no permitió medir la rentabilidad pública en términos de un porcentaje, sin embargo los impactos combinados de los proyectos de innovación en las organizaciones, en la construcción de un sistema de innovación tecnológica, en el país y en la región, pueden considerarse positivos de manera significativa.

Toda la discusión anterior señala la prioridad que debe asignarle el Gobierno a la inversión en proyectos de innovación. Sus impactos son mayores que en otras áreas. Incluso en la actual coyuntura de crisis.

2. Sobre el aprendizaje logrado por las empresas

Una de las expectativas de Colciencias sobre el presente trabajo es que permita, además de la caracterización de los proyectos de innovación, y de la estimación de sus impactos, extraer recomendaciones de política tecnológica o política de innovación.

Los resultados obtenidos pueden verse como un activo del país en términos de aprendizaje empresarial. Los proyectos estudiados no solo cumplieron los objetivos previstos, sino que fueron mucho más lejos. Representan el ingreso de las empresas a las llamadas “nuevas rutinas de gestión”, vitales en la competitividad futura.

Colciencias planteó a la Fundación Tecnos extraer del presente estudio orientaciones sobre política tecnológica. Las primeras preguntas que surgen se refieren justamente a qué hacer en el futuro teniendo en cuenta lo obtenido hasta ahora, en cómo continuar y qué hay que profundizar, además de cómo sembrar en la economía estas semillas de

aprendizaje, para que vayan creando nuevos círculos virtuosos de desarrollo. El enfoque denominado evolutivo resulta apropiado en este momento.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS: DONDE ESTAMOS Y HACIA DONDE VAMOS

Con base en la política tecnológica, el gobierno colombiano ha canalizado fondos públicos - vía créditos o deducciones tributarias - , para reducir el riesgo de las empresas al innovar e inducirlas a que acometan proyectos de innovación. El Gobierno colombiano a través de Colciencias lleva unos diez años persistiendo en esta línea. Tres créditos del BID la han apoyado, obviamente con las contrapartidas nacionales. Es un hecho relativamente reciente pero único en la historia industrial del país conceder este tipo de créditos o de incentivos.

Este “ciclo” de evolución de la política tecnológica basado en el empleo de fondos catalíticos para animar a las empresas a invertir en I&D comienza a mostrar frutos tangibles como los detectados en el presente estudio. Más que las ganancias y la rentabilidad de corto plazo, aunque de todas maneras necesarias, se percibe ahora como uno de los resultados más relevantes del ciclo de política tecnológica iniciado por el país, el aprendizaje de “una disposición mental, una nueva forma de pensar acerca de las estrategias y prácticas de los negocios”, siguiendo la definición de Kuczmariski y aplicada por Colciencias (Colciencias, 98).

Al evaluar los impactos, necesariamente se evalúa el funcionamiento práctico de dichas políticas, por lo menos a juzgar por los impactos de los proyectos 95-00. La Política tecnológica viene cumpliendo un primer “ciclo”, el cual coincide con la prioridad que le concede Morris Teubal (96), a este primer aprendizaje.

Una serie de características permitirían hablar del cumplimiento exitoso de este primer “ciclo” de aprendizaje de la I&D y de la innovación en las empresas y en las instituciones del S.N.I. Coinciden perfectamente con aquellos que señalan autores como Teubal (96).

Las características más destacadas a juicio del Consultor son:

- Tiempo transcurrido, actuación persistente y volumen invertido por Colciencias y BID /Colciencias.
- Movilización y compromiso empresarial inducido e implantación de nuevas rutinas asociadas a la I&D, a la innovación y al cambio tecnológico. Las empresas comprometieron y multiplicaron sus recursos en nuevos proyectos, desarrollaron productos, procesos y servicios rentables para los mercados, la gran mayoría han venido repagando los créditos y pagando los intereses respectivos, se abrieron nuevas fuentes de impuestos, generaron empleo y capacitaron personal.
- Participación y aprendizaje institucional de Colciencias, varias Universidades, Centros de Desarrollo Tecnológico y otras importantes entidades gubernamentales y financieras. (Ministerios, SENA, IFI, FNG).
- Se viene tejiendo un marco institucional más interactivo gracias a los proyectos cuyos impactos se han registrado en el presente trabajo y que viene provocando vinculaciones universidad – empresa, CDTs – empresas - universidades, bajo la orquestación de Colciencias, quien ha adquirido un know-how razonable sobre como formular buenos proyectos de innovación.
- Comienza a formarse un incipiente mercado (demanda) de servicios tecnológicos más sofisticados y del cual pueden ser partícipes algunas universidades y CDTs, aunque todavía con pocas las empresas de consultoría técnica privadas. La futura sostenibilidad de los sistemas de innovación (nacionales y regionales), no hay que olvidarlo, estará dada por la formación de este nuevo mercado.

RECOMENDACIONES TENDIENTES A MADURAR Y PROFUNDIZAR EL CICLO

La anterior dinámica plantea nuevos desafíos y pasos a dar en la maduración del actual “ciclo y quizás en la gestación de un ciclo más avanzado, dependiendo de ciertas condiciones. Las recomendaciones, por esta razón , apuntan al mejoramiento de todo ello en varias direcciones:

1. Es necesario madurar y profundizar el ciclo. Para madurar el “ciclo”, hay que comprometer más a los CDTs en el apoyo a las empresas en la

formulación de buenos proyectos de I&D. Sin embargo, será el surgimiento de una consultoría técnica privada la que vaya indicando el grado de maduración y sostenibilidad necesarios para completar el ciclo iniciado.

2. Como lo plantea la literatura internacional (Teubal, 96), este ciclo de inducción de proyectos de innovación no necesariamente recae en un sector en particular. En el caso colombiano se dedicó a identificar y apoyar “ Actividades Tecnológicas Socialmente Deseables” (ACTSD), con “blancos” bien definidos en las empresas, tales como la I&D o innovación en sentido general, la transferencia tecnológica, la introducción de cambios en la gestión, etc. Es vital promover un “efecto de demostración” a dichas ACTD; ya que se trata de inducir a muchas más empresas en el futuro a hacer algo similar.
3. Existen evidentes señales de maduración de este “ciclo”, como por ejemplo la aparición de condiciones que hacen sostenible el proceso, como se vio a través de un buen número de empresas encuestadas y entrevistadas que están dispuestas a invertir en nuevos proyectos por su cuenta. La sostenibilidad es el ideal: a medida que sean las mismas empresas las que reconozcan sus necesidades e inviertan en proyectos de innovación, con apoyo de una banca consciente, paciente y culta en este sentido, se podrá completar este primer “ciclo” de la política tecnológica.

RECOMENDACIONES PARA SUPERAR VACÍOS Y DEBILIDADES DEL “CICLO” ACTUAL

Las debilidades del “ciclo” se identifican en ciertas áreas del estudio. Algunas recomendaciones son oportunas:

1. *Es necesario acometer funciones tecnológicas más complejas.* En el total de proyectos fue menor el énfasis en investigación e innovación de producto, más exigentes en diseño y en desarrollo. En las actividades de gestión tecnológica tal vez el panorama no favoreció la planeación estratégica de la tecnología y el monitoreo internacional de tecnologías en una era de globalización. Asimismo la

propiedad intelectual parece ser subestimada o poco empleada y es muy incipiente el comercio de tecnología. La casi inexistencia de programas cooperativos entre empresas muestra un área muy promisoría de acción para el futuro, propia de un nuevo ciclo.

2. *Debe ensayarse más capacitación en gestión tecnológica en las empresas.* Al evolucionar hacia formas más desarrolladas y refinadas de la gestión se hace necesario comenzar a poner más atención a ciertos vacíos y a promover desde el S.N.I. articulaciones cada vez más sutiles como ver de manera más sistemática los procesos de capacitación involucrados en el cambio técnico de las empresas.
3. *Es necesaria la formación de masa crítica o preparación de un “salto cualitativo y cuantitativo”.* Faltan más empresas que han hecho y que hacen proyectos de I&D y que cuentan – no importando el sector de que se trate – con la necesaria experiencia como para aprender unas de otras y para irradiar a muchas otras que están por fuera. Aunque se observó que los proyectos mismos ejercen “efectos demostrativos” en su entorno regional, todavía se está lejos de números más significativos en las regiones, anotando de paso que en muchas son casi ausentes estos proyectos empresariales. Aunque quizás no exista un número mágico, se sospecha que todavía es reducido el volumen frente a las dimensiones de un país como Colombia.
4. *Es de la mayor importancia inducir al sistema bancario.* En el caso hipotético de que los fondos de Colciencias se mantuviesen reducidos a su mínima expresión, desaparecieran o se concentraran con un propósito programático o político, se tiene la percepción hoy que el sistema bancario en general no sería un adalid y no tendría capacidad técnica ni operativa para apoyar los proyectos de innovación y de desarrollo tecnológico. Es prioritario inducir y capacitar al sistema financiero en proyectos de innovación. Los pasos dados al comprometer al IFI, recientemente a Bancoldex, son pasos en esa dirección, pero es vital la presencia de la banca privada.

5. *Trabajar con mayor persistencia en la propiedad intelectual.* La importancia que asigna la OMC de la propiedad intelectual en el comercio internacional contrasta con la respuesta relativamente débil de los proyectos de innovación en este campo. Al comenzar la producción de tecnología que ya se ha visto en los proyectos de innovación, es preciso sensibilizar a las empresas en protección a las innovaciones o a las mejoras (modelos de utilidad). Esta sensibilización tiene que ver también con la venta de tecnología generada en los proyectos y todavía muy incipiente hoy. Este es un tema que se presta para manejo en los CDTs y en las firmas de consultoría privada.
6. *Incrementar los proyectos universidad – empresa.* La maduración de las relaciones universidad–empresa por medio de proyectos conjuntos de innovación ha mostrado ya sus bondades y ha sido prácticamente la única novedad en materia de vinculación surgida en los últimos cinco años, en buena medida gracias a la cofinanciación. Pero hay muchas más cosas en el proceso de la relación. La inquietud, como al comienzo de las recomendaciones, es la de poder multiplicar los proyectos a más universidades y regiones. Todavía la muestra de proyectos conjuntos es relativamente pequeña.
7. *La conveniencia de hacer sostenibles ciertos programas colectivos.* La financiación de programas colectivos ha mostrado que puede funcionar la idea de hacer una actualización tecnológica a grupos de empresas en materia de normalización (ISO), de mejoramiento continuo, de solución colectiva de problemas técnicos como los de tipo ambiental, de abordaje de problemas similares para las empresas como metrología y calibración. La maduración de la etapa requiere más permanencia de estos programas. El carácter que han tenido es el de ser pruebas piloto positivas pero con poca continuidad. Terminado un programa colectivo como el de kaizen, se dispersan los dirigentes y los consultores que lo protagonizaron en cerca de 170 empresas. Este es un campo de prueba a la nueva cooperación interempresarial en temas relativamente sencillos, pero que demandan sostenibilidad en el tiempo y profundización.

RECOMENDACIONES SOBRE POLÍTICA TECNOLÓGICA Y DE INNOVACIÓN

Las presentes recomendaciones parten del marco interpretativo propuesto. Por ello, siendo consecuente con un pensamiento evolutivo, es preciso pensar en cuales podrían ser los pasos más aconsejables para poder madurar y profundizar el “ciclo” actual de la política tecnológica y, eventualmente, para preparar el camino de un nuevo ciclo de la misma. (Un nuevo ciclo podría consistir en ir pasando de proyectos individuales y relativamente aislados a programas de cooperación inter-empresariales, donde se formen consorcios para ciertos desarrollos tecnológicos)

A juzgar por los resultados analizados y discutidos, sería deseable y factible trabajar en algunos frentes prioritarios:

1. *La política tecnológica debe apuntarle a una prioridad: expandir el número de empresas atendidas por el modelo de proyectos.* Para ello hay que explicarlo y ponerlo en términos utilizables por más empresas. Es una ventaja contar con casos reales y con empresas dispuestas a relatar y compartir sus experiencias, pero ello requiere intenso trabajo y apoyo institucional. Las empresas solas no lo harán. Este es un papel del S.N.I. Ahora debe hacer de difusor y de pedagogo. Debe proveer una mayor irradiación a las regiones. Varias regiones ni siquiera han podido participar en la etapa inicial de este ciclo y es hora de que comiencen a tomarla en serio. Nada mejor que aprovechar los proyectos realizados como “experiencias demostrativas” y a mostrar de lo que son capaces de hacer en una región las universidades y las empresas.
2. *Es crucial la pedagogía pública de los proyectos de innovación.* Alguien tiene que explicarle al país cómo los Proyectos de I&D empresarial son base de la nueva generación de riqueza. Es crítico en la maduración del ciclo actual dar posicionamiento a los proyectos de innovación, diferenciarlos de otros, mostrarlos como rentables, generadores de riqueza y compitiendo perfectamente en sus rentabilidades con otros tipos de proyectos de inversión. Es urgente comenzar a cambiar la idea de que un proyecto es una carga del Estado. Ese alguien debe ser el S.N.I.. El Congreso, buena parte del Gobierno, el DNP, deben familiarizarse

más con la semántica de los impactos, para procurar incrementar los niveles de inversión en este campo.

3. *Es de máxima prioridad alfabetizar a la banca pública y privada en proyectos de I&D empresarial.* Siendo las tasas de interés no tan diferentes entre los créditos subsidiados y los comerciales, es posible ir convirtiendo las operaciones de innovación en algo de dominio y promoción común de los bancos, sobre todo proyectos que normalmente no tienen el riesgo de la investigación básica.
4. *Reforzar aún más la contribución del SENA.* Entidades como el SENA (Ley 344-96) deben ayudar al máximo a concentrarse y profundizar en esta dinámica del “ciclo” de política tecnológica, ampliar la financiación de proyecto, pero preservando su calidad. Es evidente que todo ello plantea la necesidad de estructuras de apoyo a la formulación, planeación y seguimiento de proyectos. Es una oportunidad para el desarrollo de consultores nacionales en estas áreas.
5. *Promoción de otros instrumentos de política tecnológica.* Otros instrumentos que el S.N.I. debe propiciar en los proyectos concretos que se ejecutan es su articulación mayor con las compras estatales, con la promoción de exportaciones, con la consultoría privada, con formas más finas y sutiles de capacitación para el cambio técnico empresarial. Posiblemente los Centros de Desarrollo Tecnológico – CDTs- deban jugar un papel mayor en el apoyo a las empresas en la formulación de proyectos que contengan estos elementos. Lo más grave sería ignorar estas especies de “cabos sueltos” en los proyectos.
6. *Repensar el papel de Colciencias frente al ciclo.* Surge necesariamente la pregunta sobre el papel de Colciencias en el S.N.I.: ¿es un ente financiador o un articulador, una estructura de interfase social? ¿es la función de Colciencias la de un financiador o la de un constructor de S.N.I., o debe cumplir ambas a la vez? ¿es la función de Colciencias, en una fase de maduración del ciclo, seguir haciendo la función de consultor que apoya la formulación de buenos proyectos de innovación o la de un promotor de los CDTs y las universidades, y de otras entidades de consultoría para que lo hagan ellos? ¿Estimula Colciencias la formación de un mercado de servicios como tarea prioritaria, incluyendo a los

CDTs? Las respuestas no están a la mano y será parte de un proceso activo de formulación de política la producción de tales respuestas y la elaboración de recomendaciones.

7. *El diseño de programas nacionales cooperativos.* El paso a la articulación de programas nacionales cooperativos más de fondo, por ejemplo en alguna área de la biotecnología, con participación de varias empresas, CDT's y universidades, es parte de lo que representaría un nuevo ciclo que conviene ir diseñando, pues supone contribuciones mayores y más activas de las empresas y vencer resistencias culturales como las del individualismo. Se trata de agendas de más compleja concertación y gestión y más propicias en tecnologías avanzadas y en las cuales las empresas aportan, por ejemplo, a investigaciones precompetitivas.
8. *La urgencia de difundir los resultados de las políticas.* Colciencias , el Ministerio de Desarrollo y el DNP, por lo menos cada año, deberían presentar un informe, a partir al menos de encuestas, al Gobierno y al Congreso y a la Prensa sobre los mayores avances en proyectos de innovación empresarial, para mostrar con empleo, exportaciones, sustitución de importaciones, contratación de ingenieros colombianos y científicos, aportes al valor agregado, la irradiación de ese valor por la economía y el uso que hacen del nuevo ingreso los agentes expresando lo que hacen por el país las políticas de fomento. El ciudadano común vería mejor lo que se hace con sus impuestos y el valor de las empresas privadas en el desarrollo del país. Este "cuadro de la excelencia" en innovación, a juzgar por sus resultados e impactos, es de la mayor urgencia nacional. Ciencia y Tecnología podrán evitar la trampa del estancamiento si sus actores son de veras capaces de explicarle a la sociedad que es lo que producen para su beneficio.

ANEXO

NOTAS SOBRE LA NATURALEZA DE LAS POLÍTICAS TECNOLÓGICAS DE TIPO “CATALÍTICO” Y “EVOLUTIVO”

Se estima que la aproximación “catalítica” y “evolutiva” de Morris Teubal, (Research Policy, 97), es bien útil para construir una interpretación ex-post de los resultados obtenidos. No se puede olvidar que esta perspectiva parte a su vez de la concepción evolutiva del cambio técnico de Richard Nelson (91).

Veremos primero las principales orientaciones de las políticas evolutivas, antes de examinar los resultados del estudio a la luz de sus conceptos:

El desarrollo y el aprendizaje de la I&D resulta crucial en las empresas. La actualización tecnológica y la capacidad de aprovechar los mercados internacionales, son de importancia estratégica para las empresas de los NICs, (new industrialized countries) sujetos a intensa apertura comercial (como lo ha sido Colombia). En las políticas de corte evolutivo, la I&D empresarial resulta altamente prioritaria, pues permite fortalecer las capacidades industriales y contribuir a hacer los cambios estructurales necesarios para competir en una economía global. La política tecnológica de tipo evolutivo plantea de manera prioritaria impulsar la difusión de las capacidades de I&D de base empresarial. El Gobierno actúa como un catalizador para el sector privado, a fin de ir introduciendo a la economía nacional una nueva “rutina”- la I&D, o para todos los efectos la innovación – Este, en realidad, es el primer paso de un ciclo o de una evolución. Desde luego, sin perjuicio de invertir en formación de recursos humanos, doctorados, creación de nuevas instituciones, armado de sistemas de Ciencia y Tecnología o de innovación.

El punto de partida de las políticas evolutivas radica en una idea distinta del comportamiento empresarial ante el cambio técnico. La comprensión de los procesos de cambio técnico en las empresas muestra realidades más problemáticas que las definidas por la economía neoclásica, pues dichos procesos son complejos e inciertos y dependen a su vez de cambios en el contexto institucional en que se mueven las empresas. (Por ejemplo, que existan estructuras como sistemas de innovación propicios y que apoyen el cambio). El problema económico en la empresa se percibía como el de conseguir la

máxima “satisfacción de necesidades” posible, dadas unas tecnologías. El problema económico consistía en establecer unos buenos precios, no en identificar que es lo mejor que se puede hacer., algo que se suponía no problemático.

En el enfoque evolutivo, se trata de entender el cambio en la organización, normalmente, como estando al servicio del avance tecnológico, y no como una fuerza independiente que origina progreso económico. Desarrollar y aprender a usar efectivamente una forma de organización nueva implica, más o menos, cierto tipo de incertidumbre, búsqueda experimental a tientas, y aprendizaje por ensayo – error muy similares a los que caracterizan la innovación y la invención tecnológica. Las nuevas formas de organización no se “escogen” sino más cuando las circunstancias las hacen apropiadas, tal y como argumentaban los economistas neoclásicos. “Sospecho que las incertidumbres acerca de las nuevas formas de organización son incluso mayores que las que rodean a las invenciones tecnológicas. Esto es especialmente así cuando la organización modela las capacidades dinámicas de innovación efectivas y las habilidades para rentabilizar la innovación”. (Nelson, 91)

*Las Políticas tecnológicas evolutivas se caracterizan por ser horizontales. Su objetivo es promover el desarrollo tecnológico no interesando tanto la rama industrial o aun el área tecnológica que lo hagan. Las Políticas Tecnológicas Horizontales cumplen esencialmente una función: promover **Actividades Sociales Tecnológicamente Deseables**. Una actividad totalmente deseable es la adopción de la I&D en las empresas. Las políticas públicas consisten en buena medida, en los estadios iniciales, a promover la incorporación de estas nuevas “rutinas” de organización y gestión. Una medida de éxito de la política lo sería una masa crítica de empresas que desarrollan buenos proyectos de innovación.*

La naturaleza de estas políticas está dada por un marco evolutivo. Las políticas pasan por un etapa infantil o inicial caracterizada por un compromiso de apoyo público “catalítico” a las empresas para que estas crecientemente inviertan y se comprometan en nuevas “rutinas”. Esta etapa requiere, primero que todo, empresas que sean capaces de iniciar el manejo de la innovación tecnológica. La política se piensa en términos de ciclos. El primer ciclo es prácticamente el de la introducción de la I&D a las empresas. En Colombia se ha hecho con proyectos basados en incentivos o en financiamiento público.

Posteriormente, será posible pasar a otros estadios de mayor cooperación entre las empresas mismas y el gobierno. Se requieren a menudo incentivos públicos para lograrlo. Con el andar del tiempo – cuando las empresas hayan “endogenizado” significativamente las nuevas rutinas- el proceso de desarrollo tecnológico será autosostenible y el papel público disminuirá en esta función, pasando posiblemente a nuevas áreas

Los objetivos prioritarios de la fase inicial – o primer ciclo - se refieren al aprendizaje y a la adquisición de nuevas rutinas empresariales (del tipo manejo de la I&D en la empresa, transferencia de tecnología, capacitación tecnológica, etc.) La idea subyacente acá no consiste en aumentar la productividad de la empresa como meta de corto plazo sino lograr que esta aprenda y haga sostenible su desarrollo. El instrumento principal de la política es el apoyo explícito a la formulación de buenos proyectos de innovación en las empresas. Para que esta “ fase infantil” de la política pueda madurar y “evolucionar” hacia nuevos estadios de madurez, se requieren buenos proyectos tecnológicos socialmente deseables, como los de I&D en las empresas. La madurez de este ciclo se logra cuando un grupo considerable de proyectos comienza a surgir por cuenta propia y cuando se da una masa crítica de proyectos de innovación. A mayor cantidad de ejecutores de I&D en el estadio inicial de la I&D industrial, mayor será la cantidad de aprendizaje que tiene lugar dentro del sistema. Se da una situación en que “Casi todo el mundo aprende de alguien más, aunque los proyectos sean diferentes”. Por ello hay que evitar que el sistema quede atrapado en un pequeño número de proyectos, en una trampa de equilibrio, con muy pocos proyectos en desarrollo. En estas condiciones el papel de la política es apoyar la actividad de tal manera que se supere este “cuello de botella”. En resumidas cuentas, es preciso asegurar un conjunto mínimo (potencial de disparo) de “usuarios” y de proyectos para crear una red de aprendizaje colectivo.

Se debe entender que la política evolutiva es una política experimental. En ella lo más importante no es exclusivamente la rentabilidad intrínseca de los proyectos (como tiende a pensarse usualmente) sino que lo crucial es lograr el aprendizaje y la adquisición de nuevas capacidades de la I&D empresarial. Los gobiernos actúan como catalizadores e inductores. Interesan al sector privado a que invierta en aprendizaje. Los Gobiernos conceden incentivos que pueden denominarse como catalíticos y amigables con el mercado, porque su sentido final es que sean las empresas quienes interioricen las nuevas rutinas. La introducción eventual y la difusión de rutinas de gestión y organización

dentro de las empresas y otras organizaciones es un importante objetivo de las PTH (Políticas Tecnológicas Horizontales).

La política evolutiva y la formación de un mercado de servicios en el país. La ausencia de I&D puede coexistir con una baja demanda de servicios tecnológicos porque muchos “usuarios” potenciales todavía no han traducido sus objetivos estratégicos a términos concretos de I&D. Todavía las firmas carecen de capacidad para articular su “necesidad de I&D con los servicios de apoyo que les ofrece el medio. Además, muchas empresas en procesos de apertura no son concientes de hacer un esfuerzo tecnológico “in house” y en paralelo a la compra de modernos bienes de equipo. Se limitan a comprar los equipos.

De otra parte, el medio proporciona muy escasa difusión de rutinas de gestión tecnológica y de I&D a las empresas. Las empresas carecen con frecuencia todavía de suficiente experiencia en la gestión de la innovación, de tal suerte que su demanda de servicios especializados es muy baja. El aprendizaje de la I&D y de las rutinas de gestión ligadas a ello (planeación estratégica, búsqueda de alternativas tecnológicas, desarrollo de productos, etc) genera un incremento en la demanda y en la oferta de actividades de I&D y en los servicios asociados. La no existencia de proyectos de innovación mantiene baja la demanda de servicios de consultoría en estos campos.

En algún momento se espera que surja un mercado – como una colección de oferentes y demandantes bien definidos y con suficiente interacción. La política debe en los estadios iniciales ayudar creando “instituciones puente” (¿tipo CDTs?), invirtiendo en creación de oferta, promoviendo el aprendizaje interactivo. Un estadio maduro se alcanza en un servicio particular cuando se desarrolla un mercado para tal servicio y cuando sus proveedores son los consultores privados. Los Centros tecnológicos deben ser activos en la etapa inicial y catalítica organizando la oferta, pero también formando mercado (demanda). Se facilita este proceso cuando los centros introducen nuevos servicios en la economía y al transferir tecnologías desde el exterior .

BIBLIOGRAFÍA

ARA Consulting Group, Final report NSERC Research Partnership Program Evaluation, October 7, 1991

Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais ANPEI, Incentivos a inovação tecnológica, nd.

Ayala Ramírez, Jaime. Guía de costeo, valoración y negociación de proyectos tecnológicos universidad – empresa. Programa Icfes – Tecnos. Editora Guadalupe, Bogotá, 1997.

Bank of Boston, M.I.T. The impact of innovation, A Bank Boston Economics Department Special Report, March 1997.

Brown Marilyn, T Randall Curlee, Steven R. Elliot. Evaluating technology innovation programs: the use of comparison groups to identify impacts. Research policy 24 (1995) 669 – 684

Cassidy F.D., Effectiveness of University based research centers, MIT, Sept 1997.

Colciencias. Consolidación e Impactos del Sistema Nacional de Innovación de Colombia, en Nuevo Escenario de la Competitividad, 1998.

Colciencias. Incentivos Tributarios a las actividades de Ciencia y Tecnología. Santafé de Bogotá D.C. 1999.

Colciencias, Sistema Nacional de Innovación, Logros en la innovación y competitividad de los sectores productivos de Colombia, 1995-1998, Misión del BID, Bogotá, Mayo de 1999.

Cooper, R.G. y Kleinschmidt, E.J. "Success Factors in Product Innovation". Industrial Marketing Management, 16, 215 - 223, 1987.

Cooper, R.G. y Kleinschmidt, E.J. New Products: What separates winners from Losers", Journal of Product Innovation management, 1987, 4: 169 - 184.

Coursey, Bert M and Albert N Link, Evaluating Technology – based public institutions: the case of radiopharmaceutical standards research at the National Institute of Standards and Technology. Research Evaluation. December 98. 147:157.

Dodgson, Mark and Roy Rothwell. The Handbook of Industrial Innovation. Edward Elgar, UK. 1996.

Drucker, Peter. La sociedad poscapitalista. Grupo Editorial Norma, 1994.

Eisenhardt Kathleen, Building theories from case study research, Academy of Management Review, 1989, Vol. 14, N° 4, 532-550.

Fayl G., et.al., Evaluation of research and technological development programmes: a tool for policy design, Research Evaluation, Volume 7, number 2, August 1998, pages 93-97, Beech Tree Publishing, Guildford, Surrey, England.

Fundación Tecnos. Evaluación ex - post del Programa Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico. BID II (Préstamos CO - 588 y SF - 835). Informe Final. Enero de 1998.

Gabolde, Jean. New Challenges for indicators in science and technology policy – making: a European view. Research Evaluation. August 1998. 99 – 104.

Garvin, David. Building a Learning Organization. Harvard Business Review. July – August 1993.

Geisler, Eliezer. Key Output Indicators in Performance Evaluation of Research and Development Organizations. Technological Forecasting and Social Change 47, 189 – 203 (1994)

Gerens Ltda. Fontec - Innovación. Tecnología: Una estimación de sus Beneficios Sociales. Santiago de Chile, Octubre 1996.

Hawkings, Bob & Ralph Lattimore, The Australian Experience in Evaluating the R&D Tax Concession.

Havelock, Ronald G. Planning for Innovation. A comparative study of the literature on the dissemination and utilization of scientific knowledge. Institute for Social Research. Ann Arbor, Michigan. July, 1969.

Inter – American Development Bank. Science and Technology Program Evaluation. Brazil: Science and Technology Program. Loan: 620/OC – BR. Evaluation Office. Washington D.C. October 1997.

Kuczmarys, Thomas: Innovación. Estrategias de Liderazgo para Mercados de Alta Competencia. Santafé de Bogotá, D.C., Mc. Graw Hill, mayo de 1997

Jaramillo, L. Javier (Coordinador). La Otra Cara Empresarial de Colombia. Tercer Mundo Ediciones – Tecnos. Bogotá. Febrero de 1997.

Landabaso, C.Oughton y K.Morgan. The regional innovation policy in the beginning of the XXI century. ALTEC 99. Resúmenes y Ponencias. Revista Valenciana d'estudis autonòmics. Generalitat Valenciana. Presidencia. 1999.

Leonard – Barton, Dorothy. Wellsprings of Knowledge. Building and sustaining the Sources of Innovation. Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts, 1995.

Liyanage, Shanta. Breeding Innovation clusters through collaborative research networks. Technovation, Vol. 15 No 9 (1995) 553 – 567

Lipsett, Morley. Comunicación personal. Agosto 2000.

Lipsett, Morley S, J Adam Holbrook, Richard Lipsey. R&D and innovation at the firm level: improving the S&T policy information base. Research Evaluation. August 1995.

Lopez - Martínez E Roberto and Alma Rocha – Lackiz. University R&D performance evaluation: the case of the National University of Mexico. Research Evaluation. December 1999

Lundvall, Bengt – Ake. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. Handbook of Industrial Innovation.

Machado, Fernando. La innovación del Producto. En Gestión Tecnológica en la Empresa. BID - SECAB - CINDA. Santiago de Chile, 1990.

Mindesarrollo. Política Industrial para una Economía en Reactivación. Bogotá. Abril de 2000.

Mohamed, Zain. Innovation Implementations in Malaysian firms: process, problems, critical success factors and working climate. Technovation. Vol. 15 No 6 (1995) 375 – 385

Mullin, James, “Changing Patterns of Research Funding”, an essay to be published in the International Social Science Journal.

Nelson, Richard. “The Role of Firm Differences in an Evolutionary Theory of Technical Advance”, *Science and Public Policy*, 18/6(1991): 347 - 362

Nelson Richard and Nathan Rosemberg, National Systems of Innovation, 1993.

OECD. Indicadores de ID. Marzo de 1998. Citado por James Mullin. Volumen II :Revisión de Institutos Tecnológicos en Chile. Informe a CORFO. Agosto 2000.

OECD. Science, Technology and Industry Scoreboard. 1999. Benchmarking Knowledge – based Economies.

OECD. Managing National Innovation Systems. Paris. 1999.

OECD Proceedings. Policy Evaluation in Innovation and Technology. Towards Best Practices. Paris 1997.

Pavón, Julián y Andrés Muñoz Machado. Creación de Empresas de base tecnológica. En Gestión Tecnológica en la Empresa. BID-SECAB-CINDA, Santiago de Chile, 1990.

Robinson William J. Practical Experiences with Fiscal Incentives for Technological Innovation: Research and Development Investment Tax Credits. The Pacific Economic Cooperation Council. International Symposium on Sustainable Small & Medium Sized Enterprises. 13-14 July, 2000. Chinese Taipei

Seely Brown, John. Research that reinvents the Corporation. Harvard Business Review. January – February 1991.

Takei Fumio, Evaluation method for engineering activity through comparison with competition-four years experience, IEEE transactions on Engineering Management, Vol. EM-32, N° 2, May 1985.

Teubal, Morris. A Catalytic and evolutionary approach to horizontal technology policies. Research Policy 25 (1997) 1161-1188

Thurow, Lester. Construir Riqueza. Las nuevas reglas para individuos, empresas y naciones en una economía basada en el conocimiento. Javier Vergara Editor. Buenos Aires. 2000.

Tidd, Joe, Bessant John & Pavitt, Keith. Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change. John Wiley & Sons. 1997.

Velasco, Patricio. Vinculación Universidad empresa en Chile: el caso Fondef. Seminario regional de evaluación de programas de Ciencia y Tecnología. Montevideo, 23 – 26 de Julio de 1997.

Verona Gianmario, A resource-based view of product development, Academy of Management Review, 1999, Vol. 24, N° 1, 132-142.

Waissbluth S, Mario, Eduardo Testart y Rudolf Bulelaar, Cien Empresas Innovadoras en Iberoamerica. CYTED _ D. Universidad de Valparaíso, Chile. Julio de 1992.

Werner, Bjorn M and William E. Souder. Measuring R&D Performance- State of the Art. Research Technology Management. Vol 40, No 2(Mar – Apr. 1997).

Williams, Douglas. Measuring the Impacts and Effectiveness of Science and Technology Tax Incentive Programs. Paper presented to the Conference on Government Recipes for Industrial Innovation. Vancouver, 20 – 21 October 1994. The ARA Consulting Group

Williams, Douglas. Performance Measurement: What it is and What it can do for You. The Ara Consulting Group, may 1997.

Williams Douglas and Dennis Rank, Measuring the economic benefits of research and development: the current state of the art, Research Evaluation, volume 7, number 1, April 1998, pages 17-30, Beech Tree Publishing, Guildford, Surrey, England.

**Informe de Impactos de los proyectos de Innovación y Desarrollo Tecnológico
Tecnos – Colciencias**

Fecha de Elaboración _____

Formulario
No. _____



INNOVACION EN PRODUCTOS – PROCESOS Y SERVICIOS

I. Caracterización de la empresa

Nombre de la empresa _____

1. Título del proyecto _____

2. Objetivos del proyecto _____

3. Productos y servicios que ofrece la empresa _____

4. Información General

a. Sector _____
b. Fecha Fundación _____
c. Dirección _____
d. Ciudad _____
e. Teléfonos _____
f. Fax _____
g. Sitio Web _____
h. N° Empleados en 1999 _____

5. Información Financiera

a. Activos Fijos 1998 _____
b. Activos Fijos 1999 _____
c. Ventas Totales anuales 1998 _____
d. Ventas Totales anuales 1999 _____
e. Porcentaje de Capital Nacional
en la empresa _____ %
f. Porcentaje de capital extranjero
en la empresa _____ %

6. Tipo de empresa

Ltda ()
S.A. ()
Fundación ()
Unipersonal ()
Cooperativa ()
Otra ()
¿Cuál? _____

7. Tiene la empresa
una Unidad de
Investigación y
Desarrollo

Si No

8. Información de quien
responde la
encuesta

a. Nombre _____
b. Cargo _____
c. Teléfono Directo _____
d. E-Mail _____

II. Características del proyecto

1. Fecha de iniciación
del proyecto
Mes / Año

2. Fecha de
terminación del
proyecto
Mes / Año

3. Fecha de inicio de
ventas del producto
o servicio derivado
del proyecto
Mes / Año

4. Cantidad de
profesionales de
áreas técnicas en el
Proyecto

5. Valor total de la
nómina de
profesionales en
áreas técnicas.
\$ _____

6. Tipo de
financiación:
IFI - Colciencias ()
Crédito Directo ()
Cofinanciación ()
Incentivo Fiscal ()
Contingente ()
Propia ()

7. Términos del Financiamiento/Incentivo
Valor \$ _____
Plazo _____ Meses
Tasa de interés _____ %
Período de Gracia _____ Meses

8. Tipo de innovación del proyecto
Innovación en Producto ()
Innovación en Proceso ()
Cambio en la Gestión ()
Servicio tecnológico ()

9. Número de
proyectos
aprobados a la
empresa por
Colciencias

10. Monto total invertido en el proyecto \$ _____ Rubro principal del proyecto (personal, equipos, capacitación, etc) \$ _____	11. % de participación de financiación privada en el proyecto _____ %	12. Ya finalizó el proyecto? Si () No ()
---	--	---

III. Gestión y resultados del Proyecto

1. Ventas Anuales de los producto(s) o servicio(s) derivados del proyecto a partir de su finalización Valor	2. Ahorros Anuales de los producto(s) o servicio(s) derivados del proyecto a partir de su finalización Valor	3. Valor anual promedio de la producción derivada del proyecto que se exporta. \$ _____ Porcentaje de la producción total de la empresa que es exportada _____ %	
Primer Año	\$ _____	Primer Año	\$ _____
Segundo Año	\$ _____	Segundo Año	\$ _____
Tercer Año	\$ _____	Tercer Año	\$ _____

4. Margen de utilidad o pérdida neta de los producto(s) o servicios(s) derivados del proyecto	Porcentaje (+, -)
Primer Año	_____ %
Segundo Año	_____ %
Tercer Año	_____ %

5. Califique (de 1 a 5), el grado de éxito tecnológico del proyecto _____	6. Califique (de 1 a 5) el grado de éxito Comercial del proyecto _____	7. Califique (de 1 a 5) el grado de éxito financiero del proyecto _____	8. ¿Presentó el proyecto problemas financieros? Si () No () Flujo de caja () Retardos en desembolsos () Variaciones en tiempos () Variaciones en tasas de interés () Variaciones en capital () Otro. Cuál _____ ()
--	---	--	--

9. Presupuesto total Programado \$ _____	10. Presupuesto Ejecutado \$ _____	11. Duración programada _____ Meses	12. Duración Real / estimada _____ Meses
---	---------------------------------------	--	---

13. Valore las nuevas inversiones que exigen los resultados del proyecto \$ _____ De estas inversiones cuánto estima que es en tecnología \$ _____	14. Describa los productos o servicios nuevos derivados del proyecto Cantidad _____
---	--

15. Qué nuevos proyectos se desprenden del proyecto realizado _____ Cantidad _____

16. Describa las mejoras en producción derivadas del proyecto <hr/> <hr/> Cantidad de mejoras en producción _____	17. Describa las mejoras en gestión e innovación organizacional derivadas del proyecto <hr/> <hr/> Cantidad de mejoras en gestión _____
--	--

IV. Impactos en la competitividad y en la productividad de la empresa producidos por el proyecto

1. % Participación de los producto(s) o servicios(s) de la empresa en el mercado Nacional _____ %	2. % Participación de los producto(s) o servicios(s) derivados del proyecto en las ventas del mercado Nacional _____ %	3. % reducción de reprocesamientos y rechazos de la producción derivados del proyecto Antes del Proyecto _____ % Después del Proyecto _____ %	
4. ¿Cuál fue / será su retorno sobre la inversión ROI alcanzado al finalizar el proyecto? _____ % En cuántos años? _____	5. Describa y cuantifique los beneficios percibidos por el usuario/ cliente. <hr/> <hr/>	6. Señale cual fue el aumento de la productividad de cada empleado en la empresa gracias al proyecto _____ %	

V. Impactos del proyecto en el aprendizaje tecnológico de la empresa

1. Califique (de 1 a 5) el impacto logrado por el proyecto sobre la capacidad de la empresa para modificar y mejorar procesos y productos o servicios _____	2. Califique (de 1 a 5) el impacto logrado por el proyecto sobre la capacidad de la empresa para la gestión y administración de proyectos de innovación _____	3. Califique (de 1 a 5) el impacto logrado por el proyecto sobre la capacidad de la empresa para crear un sistema de documentación y registro de los conocimientos generados en tecnología _____	4. Señale las nuevas competencias adquiridas por la gerencia al desarrollar el proyecto <hr/> <hr/> <hr/>
5. Señale qué capacidades de gestión tecnológica se generaron gracias al proyecto: <input type="checkbox"/> Selección de tecnología <input type="checkbox"/> Adaptación tecnológica <input type="checkbox"/> Monitoreo tecnológico <input type="checkbox"/> Gestión de nuevo conocimiento <input type="checkbox"/> Transferencia de tecnología <input type="checkbox"/> Planeamiento estratégico de tecnología <input type="checkbox"/> Análisis de impactos tecnológicos <input type="checkbox"/> Otro ¿Cual? _____		6. Se generaron gracias al proyecto nuevos valores y comportamientos en la empresa? Si () No () ¿Cuáles? _____ <hr/> 6. ¿Su proyecto hizo transferencia de tecnología hacia su empresa? Si () No () En que tema _____ Origen _____	

VI. Impactos del proyecto en actividades científico-tecnológicas en la empresa

1. ¿Ha vendido su empresa la tecnología desarrollada por el proyecto? Si () No () Valor estimado \$ _____	2. Número de grupos científico-tecnológicos que el proyecto ayudó a consolidar fuera de la empresa: _____ En qué temas _____	3. En que grado (1 a 5) se pueden calificar los resultados del proyecto como un aporte de nuevo conocimiento? _____	4. ¿Cuántas personas fueron capacitadas para el proyecto? Cantidad _____ En qué temas _____
---	---	---	---

5. ¿ Que beneficios se obtuvieron para el medio ambiente? Enúncielos	6. ¿Ha protegido los resultados del proyecto? Si () No () Cómo? Derechos de autor () Propiedad industrial () Secreto Industrial () Patente Modelo de Utilidad ()
---	---

7. ¿ Se consolidaron y organizaron gracias al proyecto las actividades de investigación y desarrollo de la empresa?
 Si () No ()

VII. Impacto del proyecto en la vinculación con el S. N. I. y otros actores

Analice la relación con los siguientes actores para desarrollar el proyecto:

1. Universidades <input type="checkbox"/> Si Cuáles : _____ <input type="checkbox"/> No	Actividades desarrolladas	% satisfacción
2. Centros de Desarrollo Tecnológico / Incubadoras <input type="checkbox"/> Si Cuáles : _____ <input type="checkbox"/> No	Actividades desarrolladas	% satisfacción
3. Colciencias <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Actividades desarrolladas	% Satisfacción
4. Sena <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Actividades desarrolladas	% Satisfacción
5. Gremios <input type="checkbox"/> Si Cuáles : _____ <input type="checkbox"/> No	Actividades desarrolladas	% Satisfacción
6. Intermediarios Financieros <input type="checkbox"/> Si Cuáles : _____ <input type="checkbox"/> No	Actividades desarrolladas	% Satisfacción
7. Fondo Nacional de Garantías <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Actividades desarrolladas	% Satisfacción
8. Ministerio de hacienda – DIAN <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Actividades desarrolladas	% Satisfacción

<p>9. Ordene por importancia las entidades con las que más interactúo para el desarrollo del proyecto:</p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <p>5. _____</p>	<p>10. ¿Hubiera desarrollado el proyecto sin el apoyo de Colciencias? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>¿Porqué? _____</p>
--	--

<p>11. Ha generado el proyecto algún tipo de redes? Si () No () Cúales? _____</p>	<p>12. Por favor califique de 1 a 5 el tiempo de procesamiento de su solicitud en los siguientes actores:</p> <p>Colciencias _____</p> <p>IFI _____</p> <p>Fondo Nacional de Garantías _____</p>
--	--

13. ¿El proyecto generó alguna relación con proveedores de tecnología internacionales?
 Si () No ()
 Países _____

VIII. Impactos del proyecto en las relaciones con el entorno de la Empresa

Señale las **nuevas** relaciones que ha generado el proyecto con otras organizaciones nacionales o extranjeras, calificando su importancia para la competitividad de la empresa de 1 a 5 (siendo 1 escasamente importantes y 5 muy importantes)

1. Proveedores Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Organizaciones con que se ha relacionado	Tipo de Actividad Realizado	Calificación de 1 a 5 _____
2. Clientes Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Organizaciones con que se ha relacionado	Tipo de Actividad Realizado	Calificación de 1 a 5 _____
3. Competidores Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Organizaciones con que se ha relacionado	Tipo de Actividad Realizado	Calificación de 1 a 5 _____

4. Ha servido el proyecto para la conformación de agrupaciones industriales?
 Si Cúales: _____
 No

5. Enumere las nuevas empresas o negocios generados gracias al proyecto

 ¿Cuántas? _____

IX. Impactos del proyecto en la región

1. Cantidad de empleos de profesionales generados por el proyecto en su región o ciudad _____	2. Cantidad de empleos no calificados generados por el proyecto en su región o ciudad _____	3. Aumento del uso de materia prima de la región Valor \$ _____ Volumen _____ %	4. Reducción del uso de materiales o productos contaminantes Valor \$ _____ Volumen _____ %
--	--	---	---

5. ¿Se han interesado otras empresas en su ciudad o región por este tipo de proyectos?
 Si () No () ¿Cuántas? _____

6. ¿Cuáles son las fortalezas que este proyecto le deja a su región?

X. Impactos que ha generado el proyecto en el país					
1. Variación en porcentaje de la contribución tributaria de la empresa debido al proyecto _____ %	3. Si se tuviera que importar el producto o la tecnología desarrollados, ¿Cuántas veces más hubiera costado? _____ Veces	5. ¿ Ha logrado gracias al proyecto un aumento de ventas hacia el sector estatal? Si () No () ¿Cuáles organizaciones? _____ _____	6. Exportaciones Totales del producto/ Servicio		
			Antes del Proyecto	Después del Proyecto	
2. Intereses totales pagados por el proyecto al financiador: En valor e interés promedio. \$ _____ _____ % promedio	4. ¿Cuál es el valor de la sustitución de importaciones derivada de la realización de su proyecto? \$ _____		Valor \$ _____	Valor \$ _____	
			Cantidad	Cantidad	
			Destinos	Destinos	
XI. Otras consideraciones					
1. Señale los factores que impactan la rentabilidad y las ventas de los bienes y/ o servicios derivados del proyecto: _____ _____	2. Cuáles son los tres principales impactos que considera ha generado el proyecto: _____ _____	3. Analizando el proceso que ha vivido su empresa para lograr los resultados del proyecto ¿volvería a iniciar otro proceso similar a este? Si () No () ¿Porqué? _____	4. ¿Cuáles considera que son los tres principales factores críticos de éxito en la realización de su proyecto? _____ _____		
5. ¿Considera que el proyecto le ha permitido conocer su posición relativa frente a la competencia nacional o internacional? Si () No () ¿Como? _____					
6. Que servicios adicionales le gustaría recibir de parte de Colciencias? _____					

Favor enviar este formulario a la Fundación TECNOS a los cías!
 Fax: 2215359 – 4134447 en Bogotá. A Colciencias
 Transversal 9 No, 133-28 Subprograma Desarrollo
 tecnológico y Calidad o al E-Mail: impactos1@hotmail.com

**INSTRUCTIVO PARA DILIGENCIAR EL FORMULARIO
REPORTE DE IMPACTOS DE LOS PROYECTOS DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO
TECNOLÓGICO
TECNOS- COLCIENCIAS**

Capítulo I

Caracterización de la Empresa

Formulario No. : Espacio para ser diligenciado en la Fundación Tecnos, sirve para llevar un control.

Fecha de Elaboración: Es la fecha en la cual se resuelve el cuestionario.

Nombre de la Empresa: Nombre con el cual se encuentra registrada la empresa.

1. Título del Proyecto: Nombre completo del proyecto que fue cofinanciado.
2. Producto (s) y servicios que ofrece: Señale de manera concisa y completa el producto(s) (bienes y servicios) que vende la empresa.
3. Objetivos del proyecto
 - 4a. Sector, el sector donde se encuentra ubicada la empresa
 - 4b. Fecha de fundación de la empresa.
 - 4c. Dirección: Señale de manera completa la dirección de la empresa
 - 4d. Ciudad donde se encuentra ubicada la empresa
 - 4e. Teléfonos de la empresa
 - 4f. Fax donde se puede enviar comunicación a la empresa
 - 4g. Página Web señale si tiene el E- Mail de la empresa, su gerente o el responsable del proyecto y si tiene dirección Web.
 - 4h. Cantidad de empleados que tenía la empresa en 1999
5. Información Financiera general de la empresa
 - 5a. Activos fijos en 1998, según datos del balance general
 - 5b. Activos fijos en 1999, según datos del balance general
 - 5c. Ventas totales anuales en 1998 de la empresa
 - 5d. Ventas totales anuales en 1999 de la empresa
 - 5e. Señale cuál es el porcentaje de participación de origen nacional en el Capital total de la empresa
 - 5f. Cuál es el porcentaje de participación de capital de origen extranjero

6. Señale el tipo de empresa, según su constitución (limitada, Sociedad Anónima, Fundación, cooperativa, Otra Cuál?)
7. Enuncie si la empresa tiene formalmente un departamento de investigación y desarrollo.
- 8a. Nombre de quien responde la encuesta: Nombre de la persona responsable por responder las preguntas.
- 8b. Cargo : cargo que desempeña la persona quien responde la encuesta en la empresa.
- 8c. Teléfono directo: sirve para contactar a quien responde la encuesta si se tiene alguna inquietud adicional.
- 8d. Señale su E- Mail

Capítulo II

Caracterización del Proyecto

1. Fecha de iniciación del proyecto (señale la fecha del primer desembolso) (Mes, Año)
2. Fecha estimada de terminación del proyecto (Mes, Año)
3. Fecha de inicio de ventas del producto derivado del proceso de innovación (Mes, Año)
4. Numere la cantidad de profesionales que se desempeñan en áreas técnicas y que trabajan o han trabajado directamente en el proyecto
5. Señale el Valor total de la nómina de estos profesionales estimando un total desde el inicio del proyecto (no es necesariamente desde el desembolso).
6. Señale el tipo de Financiación: Reembolso obligatorio, recuperación contingente, Mixto o incentivo fiscal, financiación propia (señale por favor únicamente uno)
7. Términos del financiamiento, señale el plazo del financiamiento en meses, Tasa de interés del financiamiento (por ejemplo DTF + Puntos), Período de gracia en meses
8. Describa que tipo es el proyecto (innovación en producto, innovación en proceso, cambio en la gestión del negocio o un nuevo servicio tecnológico)
9. Número de proyectos aprobados a la empresa por Colciencias, señale si es su primer proyecto con Colciencias o si ya ha recibido apoyo, cuántas veces.
10. Señale el monto total invertido en el proyecto y cuál fue el rubro principal gastado en el proyecto (nómina, equipos, adquisición de tecnologías, etc)
11. ¿Cuál es el porcentaje de financiación privada o propia en el proyecto?
12. Señale si ya finalizó el proyecto.

Capítulo III

Gestión y Resultados del proyecto

1. Señale las ventas anuales de los producto (s) o servicios(s) derivadas del proyecto innovador a partir de su finalización en los tres primeros años.
2. Señale los ahorros derivados del proyecto a partir de la finalización los tres primeros años.
3. Escriba el valor anual promedio de la producción que exporta derivada del proyecto y el porcentaje que exporta de la producción total de la empresa.
4. Señale en porcentaje el margen de utilidad o pérdida neta de los productos o servicios derivados del proyecto en los primeros tres años después de su finalización.

Califique en una escala de 1 a 5 siendo:

	Descripción
1	Muy Malo – Muy Bajo
2	Malo – Bajo
3	Regular
4	Bueno
5	Excelente

5. El grado de éxito técnico del proyecto
6. El grado de éxito comercial del Proyecto
7. El grado de éxito financiero del proyecto
8. ¿Presentó el proyecto problemas financieros? Responda sí o No
Señale el principal problema financiero que presentó el proyecto.
9. Señale cual fue el presupuesto total programado para el proyecto
10. Señale cual fue el presupuesto real ejecutado en el proyecto hasta la fecha
11. Defina la duración programada del proyecto en meses
12. Señale la duración del proyecto ejecutada en meses
13. Describa las nuevas inversiones en tecnología que exigen los resultados del proyecto,
Señale el valor de estas nuevas inversiones
14. Describa producto (s) o servicios(s) nuevo (s) derivados del proyecto.
15. Que nuevos proyectos se desprenden del proyecto realizado? Y su cantidad

16. Señale brevemente las mejoras en producción derivadas del proyecto y trate de definir su cantidad
17. Señale brevemente las mejoras en gestión derivadas del proyecto y su cantidad

Capítulo IV

Impactos en la productividad y en la competitividad producidos por el proyecto

1. Señale la participación en porcentaje de los productos de la empresa en el mercado nacional
2. Señale la participación en porcentaje del mercado objetivo nacional de los bienes o servicios derivados del proyecto
3. Señale el porcentaje de reducción de procesamientos y rechazos o mejoras a la calidad del producto (s) o servicios(s) antes y después del proyecto.
4. Señale cual fue su retorno sobre la inversión ROI (Utilidad neta después de impuestos sobre inversión) al finalizar el proyecto.
5. Cuantifique los beneficios percibidos en el usuario, como reducción del precio, aumento de la calidad, aumento de la flexibilidad, la sustitución de importaciones, aumento de las ventas del usuario, disponibilidad de los producto (s) o servicios(s) , entre otras y en cuántos años.
6. Señale cual fue el aumento de la productividad de cada empleado en la empresa gracias al proyecto.

Capítulo V

Impactos del proyecto en aprendizajes para la empresa

1. Califique de acuerdo al cuadro del capítulo anterior el impacto logrado en la capacidad de la empresa lograda por el proyecto para diseñar, modificar y mejorar procesos y producto (s) y servicios(s).
2. Califique el impacto logrado del proyecto sobre la capacidad de la empresa para la gestión y administración de proyectos de innovación
3. Califique la capacidad lograda por el proyecto empresa para crear un sistema de documentación y registro de los conocimientos generados en tecnología por el proyecto.

4. Señale en forma descriptiva que nuevas competencias fueron adquiridas por la gerencia al desarrollar el proyecto.
5. Señale que nuevas capacidades de gestión tecnológica se generaron gracias al proyecto.
6. Compruebe si se generaron gracias al proyecto nuevos valores y comportamientos en la empresa y cuáles.
7. Señale si el proyecto hizo una transferencia de tecnología desde otras empresas hacia la suya, que tipo de transferencia y de que país o empresa se realizó.

Capítulo VI

Impacto del proyecto en Ciencia y tecnología

1. ¿ Ha vendido su empresa la tecnología desarrollada por el proyecto? Y cuál fue su valor estimado.
2. Señale el número de grupos científico – tecnológicos que el proyecto ayudó a consolidar fuera de la empresa y en que temas.
3. Califique de 1 a 5 los resultados del proyecto como un nuevo aporte al conocimiento.
4. ¿ Cuántas personas fueron capacitadas para el proyecto? Y en que temas.
5. Enumere los beneficios que se obtuvieron para el medio ambiente.
6. De los producto(s) y servicios(s) derivados del proyecto, señale si se ha protegido mediante alguna forma de propiedad intelectual y cual ha utilizado de ser afirmativa la respuesta (derechos de autor, Propiedad industrial, Patente – Modelo de utilidad, Secreto Industrial)

Capítulo VII

Impacto con otros actores del Sistema Nacional de Innovación para el desarrollo del proyecto

1. Señale si recibió colaboración de universidades Nacionales o Internacionales para el desarrollo del proyecto, describa las principales actividades, Señale el nombre de las universidades con las que ha trabajado, Califique un porcentaje de satisfacción con las relaciones de las universidades
2. Señale si recibió colaboración de Centros de Desarrollo tecnológico CDT's e Incubadoras para el desarrollo del proyecto, describa las principales actividades,

- Señale el nombre de los Centros de Desarrollo Tecnológico con las que ha trabajado, Califique un porcentaje de satisfacción con las relaciones de los CDT's.
3. Señale la colaboración recibida de Colciencias, describa las principales actividades. Califique un porcentaje de satisfacción con las relaciones con Colciencias.
 4. Señale la colaboración recibida del SENA, describa las principales actividades. Califique su porcentaje de satisfacción.
 5. Señale la colaboración recibida de los Gremios, describa las principales actividades. Califique el porcentaje de satisfacción.
 6. Señale la colaboración recibida de Intermediarios Financieros, describa las principales actividades. Califique su satisfacción.
 7. Señale la colaboración recibida del Fondo Nacional de Garantías, describa las principales actividades. Califique su porcentaje de satisfacción.
 8. Señale la colaboración recibida del Ministerio de Hacienda - DIAN, describa las principales actividades. Califique su porcentaje de satisfacción.
 9. Ordene en orden de importancia las entidades con las que más colaboro para el desarrollo del proyecto y señale si son universidades u otro tipo de centros.
 10. Señale si hubiera desarrollado el proyecto sin el apoyo de Colciencias. Explique.
 11. Ha generado el proyecto redes con otras organizaciones? Y describa cuales.
 12. Califique de 1 a 5 el tiempo de procesamiento de la solicitud con Colciencias, el IFI y el Fondo Nacional de Garantías.
 13. Señale si el proyecto generó alguna relación con proveedores de tecnología internacionales y los países.

Capítulo VIII

Impactos del proyecto en las relaciones del entorno de la empresa

1. Señale si se generaron nuevas con proveedores a partir del proyecto, señale las empresas con las cuales se ha relacionado para el desarrollo del proyecto, describa el tipo de actividad que se realizó en la parte tecnológica y evalúe de 1 a 5 su importancia.
2. Señale si se generaron nuevas con Clientes nuevos y antiguos a partir del proyecto, señale las empresas con las cuales se ha relacionado para el desarrollo del proyecto,

describa el tipo de actividad que se realizó en la parte tecnológica y evalúe de 1 a 5 su importancia.

3. Señale si se generaron nuevas relaciones con su competencia a partir del proyecto, señale las empresas con las cuales se ha relacionado para el desarrollo del proyecto, describa el tipo de actividad que se realizó en la parte tecnológica y evalúe de 1 a 5 su importancia.
4. Señale si considera que se han generado gracias al proyecto agrupaciones industriales.
5. Enumere nuevas empresa o negocios generados gracias al proyecto

Capítulo IX

Impactos del proyecto en la región

1. Numere la cantidad de empleos calificados (profesionales o mayor nivel) por el proyecto en su región o ciudad
2. Numere la cantidad de empleos no calificados generados por el proyecto en su región o ciudad.
3. Señale en un porcentaje si hubo aumento del consumo de materias primas de la región, en valor, Volumen y porcentaje.
4. Señale si hubo una reducción en el uso de materiales o productos contaminantes o si el proyecto tuvo un impacto positivo ambiental en valor, volumen y porcentaje
5. Describa si se han interesado otras empresas de la ciudad o región por este tipo de proyectos, cuéntelas.
6. Describa brevemente cuales son las fortalezas que este proyecto le deja a su región.

Capítulo X

Impactos que ha generado el proyecto en el país

1. Señale el porcentaje en que aumentó su contribución tributaria debido al proyecto.
2. Señale los intereses totales pagados por el proyecto al financiador en valor y porcentaje promedio
3. Señale cuántas veces más hubiera costado el proyecto si no se hubiera desarrollado en el país sino que se hubiera importado. Si desea puede colocarlo en porcentaje

4. Cuantifique el valor de la sustitución de importaciones derivada de la realización de su proyecto en valor.
5. Señale si ha tenido problemas al realizarle ventas al sector estatal y cuales.
6. Describa la relación del monto total del proyecto en relación con el crédito otorgado.
7. Señale las exportaciones que ha tenido el proyecto antes y después del proyecto en valor, cantidad y países destino.

Capítulo XI

Otras consideraciones

1. Señales los factores que a su juicio impactaron la rentabilidad y las ventas de los bienes y/ o servicios derivados del proyecto.
2. Describa cuales son los tres principales impactos que considera ha generado o generó el proyecto.
3. Analice todas las experiencias del proceso para lograr los resultados del proyecto y señale si volvería a iniciar otro proceso igual y porqué.
4. Seleccione los tres principales factores críticos de éxito del proyecto, es decir aquellas características sin las cuales el proyecto no hubiera podido llevarse a cabo.
5. Señale si el proyecto le ha permitido conocer su posición frente a los competidores nacionales o internacionales, si ha sido posible conseguir mayor información al respecto.
6. Mencione que servicios adicionales le gustaría recibir de parte de Colciencias.

**ESTUDIOS EN EVALUACIÓN DE IMPACTOS DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN, REVISADOS EN TRABAJO
TECNOS/COLCIENCIAS SOBRE EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN EN EL MARCO DEL S.N.I.**

Area de evaluación	Criterios e indicadores de evaluación de Impactos.	Autores
Aproximación global a diversos programas por medio de "Performance Measurement". Sustituto temporal de la evaluación costo/beneficio social. Común denominador a diversas evaluaciones.	¿Qué hubiera pasado si no hubiera existido el mecanismo, programa o proyecto que se evalúa? ¿Qué está pasando con el programa? Se trata de darle retroalimentación en vez de hacer la más exhaustiva evaluación, para archivarla.	Ara Consulting Group Douglas Williams
Círculos concéntricos o "cáscaras" que envuelven los impactos del proyecto	Irradiación de efectos e impactos sobre usuario – sector - región - sociedad.	Geizer
Evaluación de Programas Nacionales. Impactos de la segunda etapa del Programa BID/COLCIENCIAS, en los cuatro componentes acordados.	Eficacia, Eficiencia, Efectividad; Sostenibilidad: compromiso de empresas de buscar recursos para llevar a cabo cambios técnicos; Pertinencia: importancia vital de proyectos para las compañías, debido a lo reembolsable y no regalo; apoyo a grupos de Investigación dentro de las empresas en I&D y fomento de la innovación.	Evaluación BID II Mullin/Tecnos
Evaluación de Programas multinacionales. Resultados que periódicamente producen los Programas marco en la UE.	Eficacia, Eficiencia, Efectividad.	Programa Marco Unión Europea.

2 Impactos de la financiación de proyectos de desarrollo tecnológico

Area de evaluación	Criterios e indicadores de evaluación de Impactos.	Autores
Rentabilidad de proyectos.	<p>En el corto plazo(2-3 años)estimar un valor agregado. Cálculo intuitivo de seis proyectos es mayor que el total de los gastos causados por el Consejo Nacional de Desarrollo Industrial durante el préstamo BID II en cuatro años.</p> <p>Una sola variedad de trigo representó US 50 millones en cálculo hecho para el INTA de Argentina.</p>	<p>Mullin : evaluación proyectos empresariales BID/Tecnos.</p> <p>Tesis de maestría en Economía Agrícola, de Marta Ligia Guevara en Buenos Aires.</p> <p>Revista DNP. Luis Carlos Corral y Jean Philippe Pening. Enero – marzo de 1.998.</p>
Rentabilidad económica de los proyectos de mejoramiento continuo	Ejercicio en cinco proyectos de mejoramiento continuo en la industria del cuero colombiana mostró altos niveles de rentabilidad, bajo riesgo y corto período de recuperación. Se comparan el “antes” y el “después”, en los procesos de producción de cinco tipos de productos de cuero y marroquinería, de una serie de indicadores de productividad: horas trabajadas, producción por hora, número de trabajadores, producción de unidades por día, incremento de la productividad, lay out, etc.	

3 Impactos de la financiación de proyectos de desarrollo tecnológico

Area de evaluación	Criterios e indicadores de evaluación de Impactos.	Autores
Evaluación de Proyectos conjuntos de I&D Universidad – empresa en Canadá(NSERC). Nuevo Nicho de mercado financiero en innovación.	Medición de “Leveraging” effect: las empresas grandes se metieron en proyectos de más largo plazo gracias a proyecto actual; las Pymes sin experiencia previa con U aprendieron a involucrarse con I&D Universitaria; Impacto en cooperación universidad – industria; Calidad del trabajo: Capacitación de “Hi qualified” personal	D.Williams. Canadá.
Impactos universidad – empresa en diversos actores universitarios.	Chequear la influencia de la vinculación en estudiantes, docentes y administradores universitarios. (Aprendizaje). Que competencias crea en cada uno de ellos	Matisson. Varios países europeos.
Evaluación de eficiencia – eficacia en Centros de I&D universitarios.	Análisis factorial agrupando más de sesenta variables. Hallazgo: el factor de evaluación de Centros que más pesa es el éxito en la gestión interacción industria – gobierno – universidad	Cassidy, MIT. Presentación Tecnos/Colcienc
Evaluación para seguimiento de proyectos de innovación universidad – empresa con fines estratégicos	Impactos en la producción, la empresa y el mercado según cumplimiento fines estratégicos de la empresa.	Solleiro(Usado en México) basado en Uenohara (Japón)

4 Impactos de la financiación de proyectos de desarrollo tecnológico

Area de evaluación	Criterios e indicadores de evaluación de Impactos.	Autores
<p>Datos del Registro de Programas. El caso de la extensión tecnológica a las Pymes. (Caracterización estadística del Programa)</p>	<p>Ambito y alcance de empresas que participan en Programa: Número y tamaño de empresas: grandes, medianas, pequeñas, micro; número de Proyectos financiados por sector industrial; tamaños de los proyectos; número de vínculos con otras organizaciones públicas y privadas, nacionales e internacionales; número de miembros potenciales que quieren saber del mecanismo y entrar.</p>	<p>IRAP del Canadá</p>
<p>Metodología de estudio para estimar las competencias que ayudan a crear los proyectos en la empresa (“Core competencies”). Estudio de la empresa.</p>	<p>Impactos en determinadas esferas claves de la gestión tecnológica de la empresa: sistemas físicos de la empresa: bases de datos, maquinaria, software; en los sistemas de gestión: estructuras de incentivación a la creación y búsqueda de conocimiento y en la organización misma de la I&D, del mejoramiento de productos, etc.; en los valores y normas: qué clase y que tipos de construcción de conocimiento son estimulados, pues sirven para filtrar el conocimiento a la empresa. Es clave conocer los valores, pues ellos controlan dichos procesos.</p>	<p>Dorothy Leonard Barton. Harvard</p>

Area de evaluación	Criterios e indicadores de evaluación de Impactos.	Autores
<p>Resultados anuales de Programa de extensión tecnológica y financiera. Mostrar al Gobierno y al Parlamento del Canadá los frutos de la inversión.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Desarrollo Tecnológico</u> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de resultados inmediatos: contactos técnicos, problemas tecnológicos resueltos, contrataciones hechas, tecnología adquirida, adaptada o desarrollada. • Tecnologías identificadas por fuera en Universidades o Centros se incorporan a la empresa. • “Core Technical competencias” desarrolladas. • Propiedad intelectual generada/usada dentro del país. • Creación de plataformas tecnológicas : que conducen a otras tecnologías. • Incremento de inversiones en nueva tecnología. (duras y blandas) • Inversión incrementada en I&D • Objetivos de proyectos logrados: macro, regionales, sectoriales. 2. <u>Desarrollo empresarial</u> <ul style="list-style-type: none"> • Procesos más efectivos en la empresa: ahorran tiempo y costo; mejora de calidad • Mejora de estrategias de negocios y de marketing que se han integrado con el proyecto de innovación y/o desarrollo tecnológico. Alianzas emprendidas. 3. <u>Desarrollo económico</u> <ul style="list-style-type: none"> • Empleos creados (high paying) • Trabajos “retenidos” • Aumento de ventas/economías • Aumento de Productividad • Aumento de rentabilidad. 3. <u>Relaciones con la clientela</u> (aplicable a Colciencias) <u>Revisión bibliográfica</u> Coaching, mentoring, networking, value added by Industrial Technical Advisors. 	<p>IRAP del Canadá</p>

Area de evaluación	Criterios e indicadores de evaluación de Impactos.	Autores
Evaluación para concurso “Cien Empresas Innovadoras en Iberoamérica”(Cytel).	Impactos en mercado, ventas y exportaciones	Mario Waissbluth; Fernando Machado.
Evaluación para premiación de empresas innovadoras en Colombia y en America Latina.	Evaluación de siete áreas que cubren la cultura innovadora de la empresa, diseñado por Fernando Machado y aplicado en varios países.	ONUUDI/TECNOS
Evaluación para el Premio al Producto Innovador en el marco de la FIB de Bogotá.	Evaluación de impactos tecnológicos, de mercado, incluyendo calidad y diseño.	Castellanos & Jaramillo.
Survey a Proyectos de Innovación	Evaluación de impactos en una muestra de Proyectos de I&D&I financiados por Colciencias III Etapa, 1.995 – 98. Medidas de eficiencia, ingresos, efectos en consolidación de centros de I&D, metodología para el desarrollo de nuevos productos, presencia en mercados, aumento de exportaciones, alianzas estratégicas, nuevas plantas, sustitución de importaciones, capacitación de ingenieros y otro personal, impactos ambientales, etc.	Campo Elías Bernal, Galo Tovar, Jairo Laverde y otros.