

**INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LAS PYMES DEL
SECTOR INDUSTRIAL DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO Y SU IMPACTO
EN LAS EXPORTACIONES EN EL PERÍODO 1999 – 2003**

DARIO ALBERTO SOLARTE ORTEGA

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
PROGRAMA DE COMERCIO INTERNACIONAL Y MERCADEO
SAN JUAN DE PASTO
2005**

**INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LAS PYMES DEL
SECTOR INDUSTRIAL DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO Y SU IMPACTO
EN LAS EXPORTACIONES EN EL PERÍODO 1999 – 2003**

DARIO ALBERTO SOLARTE ORTEGA

**Trabajo de grado para optar al título de Profesional en Comercio
Internacional y Mercadeo**

**Director
FERNANDO GUERRERO FARINANGO
Economista**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
PROGRAMA DE COMERCIO INTERNACIONAL Y MERCADEO
SAN JUAN DE PASTO
2005**

Nota de responsabilidad

Las ideas y conclusiones aportadas en el presente trabajo de grado son responsabilidad exclusiva de su autor. Artículo 1º del Acuerdo 324 del 18 de Octubre de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación

Jurado

Jurado

San Juan de Pasto, _____ de _____ de 2005

A mi hija Nathalia con todo mi amor. Princesa, por el tiempo que he dejado de compartir contigo.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Fernando Guerrero Farinango, Economista y Director de trabajo de grado, por sus valiosas orientaciones.

Hernán García, Director de la Oficina de Registro Académico por sus aportes para el análisis estadístico del trabajo de investigación.

A los empresarios, gerentes y administradores de las pymes que brindaron su colaboración para el desarrollo del presente estudio.

CONTENIDO

	Pag
INTRODUCCIÓN	
1. ANTECEDENTES TEÓRICOS SOBRE LA INNOVACIÓN Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO	28
1.1 IMPORTANCIA DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO	28
1.2 DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN	32
1.2.1 Tipología de la innovación	34
1.2.1 Difusión y transferencia tecnológica	37
1.2.2 El proceso de aprendizaje tecnológico	38
1.3 INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD	39
1.3.1 Enfoques micro y macroeconómicos de la competitividad	40
1.3.2 Foro Económico Mundial, competitividad e innovación	41
1.3.2.1 El Índice de Crecimiento de la Competitividad ICC	42
1.3.2.2 Índice de Competitividad Actual ICA	43
1.3.3 Competitividad sistémica	45
1.3.4 Competitividad sistémica y sistemas nacionales de innovación	47
1.4 LOS INDICADORES DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	50
1.4.1 Normalización de los indicadores de innovación tecnológica	51
2. ANÁLISIS DE LA COMPETITIVIDAD DE LAS EXPORTACIONES DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO 1999 - 2003	53
2.1 CAMBIOS ESTRUCTURALES DE LAS EXPORTACIONES DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO	53
2.1.1 Participación del sector externo en la economía departamental	54
2.1.2 Patrón de comercio	58
2.1.3 Comportamiento de las exportaciones 1994 – 2003	60
2.1.4 Composición y crecimiento de las exportaciones del departamento de Nariño	64
2.1.5 Composición de las exportaciones manufactureras del departamento	72
2.2 CONDICIONES DE COMPETITIVIDAD DE LAS EXPORTACIONES INDUSTRIALES DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO 1999 – 2003	76

2.2.1	Competitividad de las exportaciones de Nariño en la Comunidad Andina	81
2.2.2	Competitividad de las exportaciones de Nariño en el mercado del Nafta	86
2.2.3	Competitividad de las exportaciones de Nariño en el mercado de la Unión Europea	91
3.	INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE PYMES INDUSTRIALES EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO	97
3.1	CARÁCTERÍSTICAS DE LOS SECTORES INDUSTRIALES	97
3.2	OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN	99
3.3	FUENTES DE IDEAS PARA LA INNOVACIÓN	101
3.4	ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN Y ESFUERZOS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO	104
3.4.1	Intensidad de las actividades de innovación y desarrollo tecnológico general y por sector industrial	105
3.4.2	Inversión en actividades de innovación y desarrollo tecnológico	109
3.4.3	Caracterización de las actividades de innovación y desarrollo tecnológico por sector	112
3.4.3.1	Proyectos de Investigación y Desarrollo I&D	112
3.4.3.2	Tecnología incorporada a capital	114
3.4.3.3	Tecnología no incorporada a capital	115
3.4.3.4	Impactos de la transferencia de tecnología incorporada y desincorporada	116
3.4.3.5	Capacitación tecnológica de producto- proceso	118
3.4.3.6	Diseño e ingeniería industrial	120
3.4.4	Caracterización de las tecnologías de gestión por sector	121
3.4.4.1	Inversión en la incorporación de tecnologías de gestión	123
3.4.4.2	Tecnologías de gestión incorporadas al área de producción	126
3.4.4.3	Tecnologías de gestión incorporadas a la organización y gestión de los negocios	131
3.4.4.4	Capacitación en tecnologías de administración y gestión de los negocios	133
3.4.4.5	Innovación en los sistemas de mercadeo y comercialización	134
3.4.5	Incorporación de tecnologías de la información y la comunicación TICs	137
3.5	RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN	143
3.5.1	Tipología de las innovaciones de producto	143
3.5.2	Grado de novedad de las innovaciones de producto	143
3.5.3	Principales innovaciones de producto logradas	144
3.5.4	Principales innovaciones de proceso logradas	146
3.5.5	Calificación del impacto económico para la empresa	147
3.5.6	Patentes, sellos y acreditaciones	150

3.6 CAPITAL HUMANO	150
4. ARTICULACIÓN DE LAS PYMES CON LOS SISTEMAS DE COOPERACIÓN TECNOLÓGICA	154
4.1 RELACIÓN DE LAS PYMES CON LOS AGENTES DEL SNI	155
4.2 LOCALIZACIÓN DE LOS AGENTES DEL SNI RELACIONADOS CON LAS PYMES DE NARIÑO	159
4.3 LIMITACIONES A LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	161
4.4 EVALUACIÓN DE PROGRAMAS E INSTITUCIONES DE APOYO A LA INNOVACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y COMPETITIVIDAD	165
5. IMPACTO DE LA CAPACIDAD INNOVATIVA EN LAS EXPORTACIONES DE LAS PYMES INDUSTRIALES DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO EN EL PERÍODO 1999 – 2003	168
5.1 CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CAPACIDAD INNOVATIVA A PARTIR DE LAS ENCUESTAS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO	168
5.1.1 Esfuerzos de capacitación de personal	172
5.1.2 Grado de aseguramiento de la calidad	173
5.1.3 Departamentos especiales y recurso humano calificado vinculado	173
5.1.4 Grado del alcance de las actividades de desarrollo	173
5.1.5 Peso de los nuevos productos en la facturación	175
5.1.6 Grado de cooperación tecnológica	176
5.2 INDICE DE CAPACIDAD INNOVATIVA DE LAS PYMES INDUSTRIALES DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO ENCUESTADAS	178
5.3 CAPACIDAD INNOVATIVA Y CONDUCTA EXPORTADORA DE LAS PYMES INDUSTRIALES DE NARIÑO	182
5.4 CAPACIDAD INNOVATIVA Y PARTICIPACIÓN PROMEDIO DE 27 PYMES EN LAS EXPORTACIONES INDUSTRIALES DEPARTAMENTO DE NARIÑO	183
5.5 CAPACIDAD INNOVATIVA Y COMPOSICIÓN DE LAS EXPORTACIONES INDUSTRIALES DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO SEGÚN AGRUPACIONES CIIU	187
5.6 INDICE DE CAPACIDAD INNOVATIVA Y COMPETITIVIDAD SECTORIAL EN LOS MERCADOS INTERNACIONALES	190
6. CONCLUSIONES	195
7. RECOMENDACIONES	201
BIBLIOGRAFÍA	204
ANEXOS	207

LISTA DE CUADROS

	Pag
Cuadro 1. Clasificación de la innovación tecnológica de producto-proceso según el Manual de Oslo	35
Cuadro 2. Coeficiente de apertura exportadora – Colombia CAE_{COL}	55
Cuadro 3. Coeficiente de apertura exportadora – Nariño CAE_{NAR}	55
Cuadro 4. Tasa de penetración de las importaciones - Colombia	57
Cuadro 5. Tasa de penetración de las importaciones - Nariño	57
Cuadro 6. Balanza Comercial Relativa BCR según clasificación CIIU 2ª revisión	59
Cuadro 7. Comportamiento de las exportaciones de Nariño y Colombia 1994 - 2003	62
Cuadro 8. Estructura de las exportaciones del departamento de Nariño 1994 - 2003 (Grandes divisiones CIIU 2ª revisión)	64
Cuadro 9. Composición y crecimiento de las exportaciones del departamento de Nariño según destino económico 1994 - 2003 Principales actividades económicas según clasificación CIIU 2ª revisión	66
Cuadro 10. Comportamiento de las exportaciones del departamento de Nariño 1994 - 2003	70
Cuadro 11. Composición de las exportaciones industriales del departamento de Nariño CIIU 2ª revisión - Actividades más importantes	74
Cuadro 12. Indicadores de interrelación comercial de los principales sectores de exportación del departamento de Nariño 1998 - 2002	77
Cuadro 13. Exportaciones de Nariño 1999 - 2003 según destino geoeconómico	81
Cuadro 14. Características económicas de las Pymes encuestadas	98
Cuadro 15. Conocimiento, utilización y grado de satisfacción sobre los instrumentos de apoyo a la innovación - 27 Pymes industriales del departamento de Nariño	166
Cuadro 16. Síntesis de la metodología de cálculo del índice de Capacidad Innovativa	177

LISTA DE TABLAS

	Pag
Tabla 1. Objetivos de la innovación	100
Tabla 2. Fuentes internas de ideas para la innovación	101
Tabla 3. Fuentes externas de ideas para la innovación	103
Tabla 4. Actividades de innovación y desarrollo tecnológico	106
Tabla 5. Actividades de innovación y desarrollo tecnológico en el Período	107
Tabla 6. Actividades de innovación y esfuerzos de desarrollo Tecnológico por sector (%)	109
Tabla 7. Inversión en actividades de innovación y esfuerzos de Desarrollo tecnológico por sector	110
Tabla 8. Composición de la Investigación y Desarrollo I&D	112
Tabla 9. Personal involucrado en proyectos de Investigación y Desarrollo I&D	113
Tabla 10. Adquisición de tecnología incorporada a capital por sector	114
Tabla 11. Adquisición de tecnología no incorporada a capital por sector	115
Tabla 12. Impactos de la transferencia tecnológica	117
Tabla 13. Capacitación tecnológica para el área de producción	119
Tabla 14. Diseño e Ingeniería Industrial	120
Tabla 15. Incorporación de tecnologías de gestión	122
Tabla 16. Inversión en incorporación de tecnologías de gestión	124
Tabla 17. Inversión en tecnologías de gestión por sector	125
Tabla 18. Tecnologías de gestión incorporadas al proceso productivo	127
Tabla 19. Actividades de acreditación, certificación y metrología	129
Tabla 20. Tecnologías de gestión incorporadas a la organización y gestión de los negocios	132
Tabla 21. Capacitación tecnológica para el área de gestión	134
Tabla 22. Innovación en los sistemas de mercadeo y comercialización 1	135
Tabla 23. Innovación en los sistemas de mercadeo y comercialización 2	137
Tabla 24. Incorporación de tecnologías de la información y las Comunicaciones TICs	138
Tabla 25. Tecnologías de la información y la comunicación integradas a la producción según sectores CIIU	139
Tabla 26. TICs integradas a la gestión y comercialización	140
Tabla 27. Frecuencia de actualización del sitio web	141
Tabla 28. Ventas a través de comercio electrónico	142
Tabla 29. Innovaciones de producto según el grado de novedad o mercado de referencia	144
Tabla 30. Innovaciones de producto logradas	145

Tabla 31. Innovaciones de proceso logradas	146
Tabla 32. Calificación del impacto económico de la innovación para la empresa 1	148
Tabla 33. Calificación del impacto económico de la innovación para la empresa 2	149
Tabla 34. Patentes solicitadas y obtenidas	150
Tabla 35. Personal profesional vinculado en el año 1999	151
Tabla 36. Personal profesional vinculado en el año 2003	151
Tabla 37. Participación del empleo calificado sobre el empleo total en 2003	152
Tabla 38. Pymes que cuentan con áreas especiales	153
Tabla 39. Frecuencia de interacción de las Pymes encuestadas con agentes del Sistema Nacional de Innovación según objeto de relación 1999 – 2003	158
Tabla 40. Distribución de la demanda de servicios a agentes del SNI según localización geográfica – Pymes del departamento de Nariño encuestadas	160
Tabla 41. Limitaciones microeconómicas a la innovación	162
Tabla 42. Limitaciones mesoeconómicas o de mercado a la innovación	163
Tabla 43. Limitaciones macroeconómicas a la innovación	165
Tabla 44. Índice de capacidad innovativa de 27 Pymes industriales del Departamento de Nariño	179
Tabla 45. Índices de capacidad innovativa y de participación de las exportaciones industriales del departamento de Nariño	184
Tabla 46. Índice de capacidad innovativa promedio e indicador de la capacidad exportadora según agrupaciones CIIU 2ª revisión – Departamento de Nariño 1999 – 2003	188
Tabla 47. Capacidad innovativa, cuota de mercado y posición competitiva por destino geoeconómico – Departamento de Nariño 1999 – 2003	191

LISTA DE GRÁFICOS

	Pag
Gráfico 1. Coeficiente de apertura exportadora Colombia - Nariño	56
Gráfico 2. Tasas de penetración de importaciones Colombia - Nariño	58
Gráfico 3. Comportamiento de las exportaciones de Nariño 1994 - 2003	61
Gráfico 4. Exportaciones industriales y otros sectores Departamento de Nariño 1994 - 2003	63
Gráfico 5. Comportamiento de las exportaciones del departamento de Nariño 1994 - 2003	71
Gráfico 6. Composición de las exportaciones industriales según destino económico	73
Gráfico 7. Exportaciones industriales de Nariño frente a las Importaciones de la CAN 1999 - 2003	82
Gráfico 8. Exportaciones de Nariño 1999 - 2003 a la CAN - Posición competitiva de los sectores de mayor exportación	84
Gráfico 9. Exportaciones de Nariño 1999 - 2003 al mercado de la CAN Especialización de los principales sectores	85
Gráfico 10. Exportaciones industriales de Nariño frente a las importaciones del Nafta 1999 - 2003	87
Gráfico 11. Exportaciones de Nariño 1999 - 2003 al Nafta - Posición competitiva de los sectores de mayor exportación	88
Gráfico 12. Exportaciones de Nariño 1999 - 2003 al mercado del Nafta Especialización de los principales sectores de exportación	90
Gráfico 13. Exportaciones industriales de Nariño frente a las importaciones totales de la Unión Europea 1999 - 2003	92
Gráfico 14. Exportaciones de Nariño 1999 - 2003 a la Unión Europea Posición competitiva de los sectores de mayor exportación	93
Gráfico 15. Exportaciones de Nariño 1999 - 2003 a la Unión Europea Especialización de los principales sectores	94
Gráfico 16. Índice de capacidad innovativa e indicador de la capacidad exportadora de 27 Pymes industriales del departamento de Nariño 1999 - 2003	186
Gráfico 17. Índice de capacidad innovativa e indicador de la composición de las exportaciones del departamento de Nariño 1999 - 2003 según CIIU	190

LISTA DE ANEXOS

	Pag
Anexo A. Objetivos de la investigación	207
Anexo B. Hipótesis de investigación	209
Anexo C. Encuesta de Desarrollo Tecnológico	211

DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Actividades innovativas: Son los diferentes esfuerzos que una empresa puede realizar para incrementar su capacidad innovativa y de desarrollo tecnológico tales como la Investigación y Desarrollo I+D, el Diseño Industrial y la adquisición de tecnologías desincorporadas e incorporadas con contenido tecnológico. También se consideran como actividades innovativas, la adecuación de máquinas y equipos, de procedimientos de producción y de sistemas de control de la calidad; la modificación de productos, de procesos, el reciclaje de personal y la fabricación experimental; el inicio de la fabricación y la comercialización de nuevos productos.

Análisis de la Competitividad de las Naciones CAN (*Competitiveness Analysis of Nations*): Es una metodología desarrollada entre 1990 y 1992 por Ousmene Mandeg para la CEPAL, con el propósito de analizar el comportamiento de sectores, bienes o grupos de bienes, para lo cual emplea como fuente de análisis la base oficial de datos de comercio mantenida por la Oficina de Estadística de las Naciones Unidas, COMTRADE.

Benchmarking: Es el proceso continuo de medir productos, servicios y prácticas contra los competidores más duros o contra aquellas compañías reconocidas como los líderes en la industria o sector. Consiste en buscar al mejor y compararse o llevar a cabo estudios de referencia para mejorar a partir de la información acerca de las mejores prácticas competitivas.

Capacidad Innovativa: Este concepto alude a la potencialidad de los agentes para transformar los conocimientos genéricos en específicos a partir de sus stocks de competencias y de su acumulación dinámica, la que involucra aprendizajes formales e informales tanto de tipo codificado como tácito. Estas competencias, tanto de stock como de flujo, se definen como el conjunto de conocimientos, rutinas y habilidades tecnológicas y organizativas, formales e informales, que las empresas generan para llevar a cabo los desarrollos mencionados.

Centros de Desarrollo Tecnológico CDTs: Agentes del Sistema Nacional de Innovación que se enfocan al dominio y generación de conocimientos especializados en tecnologías propias de un sector o actividad económica. Se orientan hacia la integración de estrategias, conocimientos y capacidades de investigación y desarrollo tecnológico públicas y privadas, para la competitividad

bajo un esquema de gestión privada, liderado por los empresarios, con el apoyo de las universidades, los grupos y centros de investigación y grupos de consultores externos.

Centros Regionales de Productividad e Innovación CDPs: Agentes del Sistema Nacional de Innovación cuyo objetivo es fortalecer las capacidades empresariales de innovación y competitividad, el dominio de tecnologías blandas de gestión organizacional, prospectiva tecnológica, inteligencia de mercados, mejoramiento continuo y aseguramiento de la calidad, entre otras.

Desarrollo Experimental: Consiste en trabajos sistemáticos basados en los conocimientos existentes, derivados de la investigación y/o la experiencia práctica, dirigidos a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos, al establecimiento de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes.

Desarrollo tecnológico: se refiere a las actividades involucradas en conducir la invención a un uso práctico.

Difusión tecnológica: En el sentido más elemental se puede definir como la innovación tecnológica lograda mediante la aplicación de los conocimientos o novedades descubiertas por otros con el fin de conseguir una mejora en los productos o en los procesos de la empresa.

Empresa innovadora: Existen diferentes definiciones de empresa innovadora que van desde aquellas que en sentido estricto consideran que es aquella que ha desarrollado e introducido en el mercado productos o procesos que incorporen mejoras tecnológicas de carácter radical o incremental en determinado período de referencia, a definiciones más amplias, que se refieren no solo al concepto anterior sino también a la capacidad de al menos, haber desarrollado alguna actividad innovativa así no haya obtenido resultados en cuanto a introducción en el mercado de productos o procesos nuevos o que impliquen mejoras tecnológicas significativas. Algunos teóricos definen a este último tipo de empresas como empresas innovativas diferente a innovadoras.

Ingeniería reversa: Actividad innovativa que considera los desarrollos de productos para la empresa a partir de la competencia, identificando, materiales, insumos, sistemas y tecnologías empleados en sus productos o servicios.

Innovación tecnológica: Se entiende como la incorporación de nuevas tecnologías a la actividad de una empresa dando como resultado cambios en los productos o en los procesos de fabricación. Se puede definir como aquella que resulta de la primera aplicación de los conocimientos científicos y técnicos en la solución de los problemas que se plantean a los diversos sectores productivos y que origina un cambio en los productos, en los servicios o en la propia empresa en general introduciendo nuevos productos o servicios y procesos basados en nueva tecnología.

Innovación: Según el *Libro Verde de la Innovación de la Comisión Europea*, se considera como sinónimo de producir, asimilar y explotar con éxito una novedad en las esferas económicas y sociales, de forma que aporte soluciones inéditas a los problemas y permita así responder a las necesidades de las personas y la sociedad. También la OCDE, en su Manual de Frascati define la innovación como la transformación de una idea en un producto o servicio comercializable, un procedimiento de fabricación o distribución operativo, nuevo o mejorado, o un nuevo método de proporcionar un servicio social.

Investigación aplicada: Consiste en trabajos originales o inéditos realizados para adquirir nuevos conocimientos con vistas a un objetivo práctico específico.

Investigación básica: Incluye los trabajos experimentales o teóricos que se emprenden fundamentalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos o fenómenos o hechos observables, sin pensar en darles alguna aplicación o utilización determinada.

Investigación y Desarrollo I&D: Comprende el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para derivar nuevas aplicaciones. Engloba tres actividades: la investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental.

Manual de Bogotá: Es una formulación conceptual de los procesos de innovación y desarrollo tecnológico para la normalización de indicadores de innovación tecnológica para América Latina y el Caribe inspirado en el Manual de Oslo. Es un insumo para el diseño de encuestas de innovación y desarrollo tecnológico.

Manual de Frascati: Propuesta de norma práctica para adelantar encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental I&D diseñada en 1963. Es un documento técnico que trata exclusivamente de la medición de los recursos humanos y financieros dedicados a la I&D. Expone recomendaciones y principios básicos aplicables a la recolección e interpretación de los datos de I&D y establece directrices para realizar las encuestas de investigación y desarrollo.

Manual de Oslo: Es un conjunto de directrices propuestas para la recolección e interpretación de los datos relacionados con innovación tecnológica. En términos generales, es un marco de conceptos, definiciones y metodología para desarrollar indicadores de innovación tecnológica del tejido empresarial comparables entre diferentes economías. Provee sugerencias y recomendaciones para el diseño de encuestas de innovación tecnológica.

Nueva economía del conocimiento: Se define como aquella en la que la generación y explotación del conocimiento juegan un papel predominante en la creación de bienestar. Según la OCDE se estima que en la mayoría de los países desarrollados, más del 50% del PIB se genera sobre la base de inversiones en productos y servicios de alta tecnología, fundamentalmente en tecnologías de la información y las comunicaciones.

Sistema Nacional de Innovación: El concepto fue acuñado por Bent-Åke Lundvall. Se concibe como un modelo colectivo e interactivo de aprendizaje, acumulación y apropiación del conocimiento en el que intervienen los diversos agentes ligados con el desarrollo tecnológico y la producción y comercialización de bienes y servicios, dentro de un proceso de búsqueda permanente de la competitividad sostenible y del mejoramiento de la calidad de vida de la población. Lo integran la sociedad, las cadenas productivas y clusters, las empresas, la universidad y grupos de investigación, los centros tecnológicos e incubadoras de empresas y el gobierno.

Tecnología: se refiere al conocimiento práctico, *know how*, habilidades y destrezas de las personas y mecanismos que pueden ser empleados en el desarrollo de un nuevo producto o servicio y/o un nuevo sistema de producción. Puede estar implícita en personas, materiales, procesos físicos y cognoscitivos, planta y equipo y herramientas.

Tecnologías incorporadas a capital: consiste en la incorporación a la empresa de conceptos, ideas y métodos a través de la compra de nuevos bienes de capital, plantas de producción, máquinas, equipos y otros componentes que implique

tecnologías centrales nuevas aplicadas a la obtención de productos o servicios innovados o tecnológicamente mejorados.

Tecnologías no incorporadas a capital: se denomina también tecnologías blandas y están constituidas por las patentes, invenciones sin patentar, divulgación de conocimientos prácticos, marcas comerciales, diseños, patrones y servicios con contenido tecnológico.

RESUMEN

El objetivo central de esta investigación es identificar el impacto de la capacidad innovativa y de desarrollo tecnológico de las pequeñas y medianas industrias regionales sobre el desempeño del sector externo del departamento de Nariño, en cuanto a la composición de su balanza comercial, participación en la estructura de las exportaciones de bienes industriales de la nación y especialmente en la competitividad de las exportaciones regionales en los principales mercados de destino durante el período 1999-2003. La conducta exportadora y competitiva del sector externo del departamento se ha determinado con los indicadores de interrelación comercial y la metodología de análisis de la competitividad de las naciones desarrollada por la Cepal. Los indicadores de la capacidad innovativa de las pymes se han obtenido utilizando la metodología propuesta por Gabriel Yoguel con aportaciones propias de este trabajo, a partir de la información recaudada en la encuesta de desarrollo tecnológico diseñada y aplicada sobre 27 pymes industriales. Para determinar el grado de correlación existente entre los indicadores de la conducta exportadora y los de capacidad innovativa se han utilizado herramientas de estadística no paramétrica. Los resultados obtenidos indican que el departamento progresivamente ha ido transformado su patrón de comercio convirtiéndose en importador neto y está perdiendo competitividad en los principales mercados externos. De otra parte, las pymes industriales del departamento presentan una baja capacidad innovativa, dificultades para integrarse a redes de cooperación tecnológica y pobres resultados en cuanto a productos y procesos nuevos o tecnológicamente mejorados. Se concluye que la capacidad innovativa explica parcialmente el desempeño de las exportaciones del departamento durante el período 1999-2003.

Palabras clave: Innovación y desarrollo tecnológico, capacidad innovativa, competitividad de las exportaciones, patrón de comercio, balanza comercial

ABSTRACT

The main objective of this research is to identify how innovation capability of small and medium business (Pymes in Colombia) have impacted on foreign trade performance of department of Nariño, especially on balance of trade, the share of nation industrial exports and competitiveness of exportable offer in the most important foreign markets during 1999-2003. Exports performance and competitiveness of foreign trade of Nariño department have been identified from commercial interaction indicators and a Competitiveness Analysis of Nations methodology, which has been developed by Cepal. The innovation capability indicators have been gotten through a methodology proposed by Gabriel Yoguel and additional proposals done by the author of this document, from information collected in the technological development survey designed and applied on 27-industrial Pyme. Some non parametrical statistical tools have been used to identify a degree of correlation being between indicators of exports performance and those of innovation capability. The results reached show that department of Nariño became into net importer and it is increasingly loses competitiveness in the main foreign markets. On the other hand, small and medium business of department of Nariño show a low innovation level, some difficulties to take part in technological cooperation networks and poor results about of products and process innovated or technologically improved. In conclusion, the low level of innovation capability demonstrated by small and medium business of department of Nariño, partly explains a low performance of its exportable offer during 1999-2003 period.

Key words: Innovation and technological development, Innovation capability, export competitiveness, trade pattern, balance of trade

INTRODUCCIÓN

En la década de los noventa, la economía mundial sufrió profundas transformaciones: el orden económico mundial ha girado hacia una nueva estructura debido al rompimiento del esquema bipolar prevaleciente durante muchas décadas después de la segunda guerra mundial; se han incrementado y fortalecido los procesos de integración económica siendo el de mayor impacto la conformación de la Unión Europea; se evidencia el surgimiento de nuevas formas de hacer negocios a través de dinámicos procesos de internacionalización de las empresas, movimientos internacionales de capitales de inversión directa y de riesgo compartido, desverticalización de las estructuras organizacionales a través de estrategias subcontratación y aprovechamiento de economías de escala en el ámbito internacional y comercio electrónico, entre otros.

Quizá el hecho más impactante sea la adopción del neoliberalismo como modelo económico, el cual, especialmente en las economías más desarrolladas, ha contribuido al crecimiento del comercio internacional debido no solamente al fomento de la libertad comercial mediante los procesos de apertura económica y los acuerdos de integración, sino de manera particular, a los avances tecnológicos, especialmente al desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y su dinámica transferencia y adopción desde las economías más desarrolladas que es donde tienen lugar, hacia aquellas menos desarrolladas.

Actualmente la economía se desenvuelve en el paradigma tecnoeconómico del conocimiento la innovación y la competitividad, por ello, algunos economistas afirman que el factor de producción más importante es el conocimiento y que el proceso más importante para entender el crecimiento de las economías es el aprendizaje como elemento clave para el mejoramiento de la productividad y la realización de mejoras en productos y procesos, es decir, de la competitividad.

Los profundos cambios económicos que han tenido ocasión en la última década se explican en gran medida en los avances tecnológicos que han desempeñado un papel central al transformar no solamente el patrón del comercio internacional por la introducción al mercado de bienes y servicios totalmente novedosos derivados de nuevos campos de actividad económica como la biotecnología, la microelectrónica, la informática, la química fina y los nuevos materiales; sino que además han transformado los determinantes de la competencia internacional, ya que la capacidad competitiva no se sustenta actualmente en la dotación de factores, sino en la capacidad de innovación y desarrollo tecnológico que permite la introducción de nuevos productos o de aquellos tecnológicamente mejorados, al igual que cambios organizacionales que apuntan a aprovechar de manera más

eficiente los recursos disponibles y a encontrar novedosos sistemas para incursionar en nuevos mercados.

En un contexto como el descrito, las posibilidades de competir están determinadas por la capacidad de buscar, usar, asimilar, adaptar, mejorar y crear tecnología que en términos generales se ha denominado capacidad innovativa. Es por esta razón que se ha elevado a escala mundial, la preocupación de académicos, empresarios y del sector público por generar un entorno de negocios a partir de políticas, programas e instituciones, que fomenten la innovación tecnológica en el tejido empresarial sin importar su tamaño, sector de actividad económica o su mercado final y la conformación de redes de cooperación tecnológica, en las cuales se articulen las empresas de manera vertical y horizontal, tanto individualmente como a través de conglomerados y clusters, con los diversos agentes dedicados a apoyar la innovación tecnológica a quienes genéricamente se conocen como el Sistema Nacional de Innovación.

La conformación de redes de empresas de un mismo sector ha propiciado una nueva forma de competir a partir de la cooperación, algo que hasta hace poco tiempo no era considerado por el tejido empresarial como una alternativa válida para crecer y desarrollarse. Actualmente a partir de la conformación de encadenamientos productivos y la suscripción de acuerdos de competitividad que incorporan compromisos del sector público y privado, la transferencia y difusión del conocimiento tácito y codificado se facilita gracias a la intervención de los agentes del Sistema Nacional de Innovación y las empresas no requieren tener complejas estructuras propias, dedicadas a ejecutar proyectos o actividades de investigación y desarrollo I&D o de diseño e ingeniería industrial, para adelantar esfuerzos de innovación y desarrollo tecnológico de nuevos productos y procesos o de mejoramiento tecnológico de los mismos.

Algunas vertientes del pensamiento económico consideran que la competitividad es estructural y que por tal razón, es consecuencia de varias condiciones fundamentales entre las que cuentan: i) La importancia de la intervención del sector público para propiciar un ambiente macro y microeconómico competitivo y una infraestructura social y física que fomente la innovación; ii) El hecho de que aisladamente ninguna empresa prospera por lo cual es vital la conformación de conglomerados, clusters y cadenas productivas; y iii) Las empresas son las encargadas de introducir la dinámica tecnológica ya que finalmente son ellas quienes tienen la posibilidad de desarrollar y explotar comercialmente las innovaciones.

Colombia no ha sido ajena a todos estos nuevos condicionantes de la competitividad y es por ello que a partir de 1995 cuando se creó el Consejo Nacional de Competitividad, se ha venido introduciendo una serie de políticas, programas y actividades enfocados a mejorar el factor Ciencia y Tecnología. Muchos de esos programas tienen como objetivo fomentar la gestión tecnológica

en las empresas de todo tamaño mediante la financiación de actividades de innovación, el fomento a la constitución de centros de desarrollo tecnológico, laboratorios de ensayo, centros de desarrollo productivo e incubadoras de empresas de base tecnológica, el otorgamiento de incentivos tributarios a la innovación y la ejecución de programas de desarrollo tecnológico, entre otros.

Esta preocupación ha surgido con mayor vigor, a partir de la decisión de anclar el crecimiento y desarrollo de la economía colombiana en las exportaciones. Ello supone contar con un sector productivo competitivo basado en la innovación y el desarrollo tecnológico, ya que la evidencia empírica ha demostrado que existe una directa correlación entre la dinámica exportadora de una nación y el nivel tecnológico de su sociedad.

De allí la importancia de obtener indicadores de la dinámica tecnológica de un país, una región o un sector económico cualquiera, que permitan no solamente comparar su posición competitiva, sino también identificar las características de su dinámica innovativa y de desarrollo tecnológico, con el fin de adoptar políticas más congruentes con las necesidades del tejido empresarial, que apunten a ser más específicas y selectivas a fin de fortalecer los sectores más dinámicos y capaces de jalonar la economía, evitando así la adopción de políticas e instrumentos de corte transversal que muchas veces no se ajustan a las necesidades de las empresas que buscan mejorar su frontera tecnológica.

Algunos estudios realizados acerca de la competitividad regional en Colombia adelantados por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Confecámaras, el Departamento Nacional de Planeación y la Comisión Económica para América Latina, con el fin de determinar el escalafón de competitividad de los departamentos en Colombia empleando la metodología diseñada por el Foro Económico Mundial que incluye nueve variables de medición, demuestran que Nariño entre 1992 y 2002 ha ocupado posiciones que lo señalan como un departamento estancado competitivamente. En las mediciones de competitividad realizadas en 1992 y 1998 Nariño ocupó el escalafón 17 sobre 22 departamentos y en 2002 ocupó la posición 18 sobre 23.

Desde la perspectiva macroeconómica las políticas fiscal, monetaria, económica y laboral, así como la política comercial han contribuido al mejoramiento del nivel de las exportaciones en conjunto para la nación. No obstante, para el departamento de Nariño no ha ocurrido así y por el contrario se evidencia cada vez más un patrón comercial que lo señala como importador neto con una notable especialización en bienes agroindustriales de comportamiento regresivo y decrecimiento de sus exportaciones acentuado de manera extraordinaria el año 2001.

Desde el enfoque mesoeconómico, la infraestructura básica es quizá el factor de entorno más importante en la competitividad de las empresas. En tal sentido, este

factor continúa siendo un óbice para el mejoramiento de la competitividad del departamento y por tanto una explicación parcial de la divergencia entre los resultados del comportamiento del sector externo de la nación y los del departamento de Nariño. A nivel de los factores microeconómicos quizá los que más han contribuido al dinamismo de las exportaciones de la nación son Ciencia y Tecnología y Recurso Humano en los que particularmente el departamento de Nariño ha ocupado los peores lugares entre las nueve variables de medición de la competitividad del año 2002 señalada anteriormente, las posiciones 20 sobre 23 para Recurso humano y 19 sobre 23 para Ciencia y Tecnología. Esto conduce a presumir que estos son los factores microeconómicos críticos que han contribuido al deterioro del sector externo del departamento de Nariño llevándolo a perder competitividad de su oferta exportable.

Es así como esta investigación, a partir de los fundamentos teóricos de la innovación tecnológica y los instrumentos metodológicos diseñados para determinar la capacidad innovativa a escala empresarial, tiene como objetivo caracterizar capacidad innovativa de un grupo de Pymes manufactureras del departamento de Nariño pertenecientes a diferentes sectores industriales y determinar la relación que existe entre la capacidad innovativa y la conducta exportadora de las Pymes y la que existe entre la capacidad innovativa de los sectores industriales a los que pertenecen las Pymes investigadas y su comportamiento en la composición de las exportaciones del departamento en el período 1999 – 2003.

De esta manera, el presente trabajo en el segundo capítulo se ocupa de caracterizar el sector externo del departamento de Nariño a través de indicadores que permitan analizar la tendencia y cambios estructurales en la composición de las exportaciones, mediante el análisis por sectores de actividad económica según la clasificación CIIU. Así mismo, recurriendo a la metodología Análisis de la Competitividad de las Naciones CAN, diseñada por la CEPAL, se ha adelantado el esfuerzo de identificar la posición competitiva de seis sectores CIIU que exhiben la mayor participación en la composición de las exportaciones industriales del departamento en los tres destinos geoeconómicos más importantes: Comunidad Andina de Naciones, Tratado de Libre Comercio de Norteamérica Nafta y Unión Europea. Este análisis permite determinar si el departamento está compitiendo en sectores atractivos y dinámicos y si ha ganado cuota de mercado en estos destinos en el período analizado.

En el tercer capítulo se presentan los resultados de la encuesta de desarrollo tecnológico aplicada en esta investigación, la cual fue diseñada con base en los parámetros establecidos en el Manual de Bogotá para la obtención de indicadores de innovación tecnológica del tejido empresarial de América Latina. Los resultados de innovación y desarrollo tecnológico presentados en esta investigación están referidos a 27 Pymes industriales localizadas en Pasto, Ipiales y Tumaco. Así, en este capítulo se presentan los objetivos de la innovación y las

principales actividades innovativas y de desarrollo tecnológico adelantadas por las Pymes en el período 1999 - 2003 en cuanto a investigación y desarrollo I&D, adquisición de tecnología incorporada y desincorporada a capital, capacitación tecnológica, diseño e ingeniería industrial, así como también, se determina el esfuerzo realizado en cuanto a recursos invertidos para llevar a cabo tales actividades innovativas.

Además, el capítulo se ocupa de determinar el tipo esfuerzos y su intensidad en mejoramiento organizacional, ó en la introducción de tecnologías de gestión avanzadas para el mejoramiento del proceso productivo y el manejo de los negocios. Se presenta un aparte que trata de identificar los esfuerzos de acercamiento de las Pymes encuestadas al empleo de las tecnologías de la información y la comunicación TICs, tanto para la gestión del negocio como para la automatización o mejoramiento de los procesos de producción. Adicionalmente, se hace un breve análisis del capital humano involucrado en la empresa especialmente en actividades de desarrollo, de mejoramiento de producto o proceso y/o de aseguramiento de la calidad. Finalmente, el capítulo presenta los principales logros o resultados alcanzados por la empresa en cuanto a innovación y/o mejoramiento de productos y procesos y determina el grado de novedad alcanzado, es decir, si los nuevos desarrollos corresponden a productos y/o procesos nuevos para la empresa o si por el contrario corresponden a logros para el sector o un mercado más amplio.

El capítulo cuarto presenta los resultados relacionados con el grado de articulación de las Pymes industriales del departamento de Nariño con redes de cooperación tecnológica, al igual que se describen las limitaciones a la innovación y desarrollo tecnológico en el departamento de Nariño, percibidas por los empresarios.

Un último capítulo se dedica a presentar el diseño de un indicador de la capacidad innovativa para las Pymes investigadas y uno de la conducta exportadora, ambos referidos al período 1999 - 2003 que se emplean como instrumento para identificar el grado de asociación existente entre la capacidad innovativa de las Pymes investigadas y su participación en las exportaciones del departamento en el período analizado. Así mismo, a partir de los indicadores de capacidad innovativa obtenidos para las Pymes investigadas se trata de hacer una inferencia hacia el total de los sectores CIIU a los que pertenecen, para tratar de verificar la existencia de relación entre la composición de las exportaciones industriales del departamento y los índices de capacidad innovativa por sector CIIU. Las conclusiones de este análisis llevan a afirmar que efectivamente existe cierto nivel de asociación entre la conducta innovadora de las Pymes industriales del departamento de Nariño y la conducta exportadora de los sectores CIIU a los que pertenecen.

1. ANTECEDENTES TEÓRICOS SOBRE LA INNOVACIÓN Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO

1.1 IMPORTANCIA DEL PROGRESO TECNOLÓGICO EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO

Desde el punto de vista económico, la repercusión más importante del proceso de cambio tecnológico es la creciente importancia adquirida por la tecnología como factor de producción, ya que ésta ha permitido cambios en aspectos como la naturaleza de los bienes producidos, los mercados y la competencia internacional. Sin duda la innovación y el desarrollo tecnológico constituyen en la actividad económica y social de los países, fuentes de crecimiento de la productividad y competitividad a escala micro y macroeconómica.

Es así como el conocimiento en todas sus formas juega un papel crucial en los procesos económicos de tal suerte que las naciones que desarrollan y dirigen efectivamente su acervo de conocimientos se desempeñan mejor que las demás; por esta razón los gobiernos tanto de los países desarrollados como de aquellos en desarrollo realizan mayor énfasis en la innovación y la creación de conocimiento¹.

Una de las preocupaciones de literatura económica ha sido determinar el origen de la expansión económica de las naciones. Inicialmente, era considerado como factor clave del crecimiento, la eficiente dotación de factores basada en la competencia de mercado y la sofisticada división del trabajo, de esta manera, el modelo de ventajas comparativas se basa en las diferencias en la productividad de los países dando origen al comercio internacional mutuamente beneficioso. En este modelo la tecnología es resumida por la productividad del trabajo en cada industria, a la vez que se considera un factor ajeno al proceso productivo; así los países tenderán a exportar aquellos bienes en los que su productividad es relativamente alta.

Para la teoría clásica, el crecimiento de la economía se basaba en la evolución que experimentaba el progreso tecnológico en relación con el proceso demográfico. De esta manera, un mayor número de trabajadores frente a un factor fijo, el capital, daba lugar a rendimientos marginales decrecientes. A su vez, el progreso tecnológico estaba constituido por la acumulación de capital

¹ OCDE, Oslo Manual. The measurement of scientific and technological activities. European Commission. <http://www.oecd.org>

representado en los procesos de mecanización introducidos a la industria tendientes a incrementar la productividad del trabajo².

La teoría comercial tradicional (Teoría neoclásica de Heckscher – Ohlin) asume que todos los mercados son completamente eficientes, es decir, perfectamente asociables a mercados de competencia perfecta. Según esta teoría dos factores son fundamentales en el crecimiento de la economía: capital y mano de obra; por tanto el crecimiento está sujeto a diferencias de dotación, de tal suerte que los países son relativamente efectivos y tienden a exportar la producción bienes intensivos en recursos en los que poseen una oferta relativamente abundante³.

Para la teoría económica neoclásica, la explicación del crecimiento se centró en la acumulación de capital como la principal fuente endógena de expansión de la producción. De esta manera, el progreso tecnológico era visto como un proceso exógeno cuya dinámica era ajena a la interacción de los factores de producción y por tanto no era explicada al interior del sistema.

Unicamente a partir de la década de los años 50s comienza a reconocerse al progreso tecnológico como factor dinámico y generador de crecimiento económico y productividad, y por tanto, del mejoramiento de las condiciones de vida de la población. Gracias a los aportes de teóricos como Moses Abramovitz, John Kendrick y Robert Solow se comienza a prestar mayor atención a la tecnología como factor de producción dentro del análisis económico tradicional.

El modelo de Solow parte de tres supuestos para su análisis del crecimiento económico: a) La población y el trabajo crecen a una tasa n proporcional constante e independiente b) El ahorro y la inversión son una proporción fija del producto y , c) La tecnología, afectada por dos coeficientes constantes: la productividad del trabajo y del capital con relación al producto.

El cambio de paradigma tecnoeconómico tiene su origen en diferentes factores tales como el agotamiento del modelo de producción fordista - taylorista de producción en masa a mediados de los años 70s; la intensificación de la competencia internacional con la incursión y rápido ascenso de las economías emergentes del sudeste asiático, especialmente Corea y Taiwan; los débiles incrementos de productividad de los países de la OCDE a pesar del avance en los cambios tecnológicos; la ofensiva exportadora de Japón basada en un nuevo paradigma de producción flexible con elevadas tasas de incremento de la productividad y ventajas comerciales absolutas, que finalmente constituyeron el

² GALINDO, Miguel Angel y MALGESINI Graciela. Crecimiento Económico - Principales Teorías desde Keynes. Mexico: Mc Graw Hill, 1994. p. 104

³ SANJAYA, Lall. Desarrollo Endógeno- Comercio, cambio técnico e inversión extranjera. Bogota: Creset - Colciencias - Fonade, 1995. p 120.

punto de partida empírico para la formulación teórica del nexo entre economía, tecnología y competitividad⁴.

De esta manera, la incorporación formal del cambio tecnológico a los modelos económicos en realidad es de reciente data. Solo hasta finales de 1980, gracias a los trabajos de Paul Romer, se sitúa a la innovación en el núcleo del crecimiento del producto, de tal manera que deja de ser considerado un factor exógeno, en la medida que se reconoce que el cambio tecnológico es el resultado de la inversión intencional de recursos por las empresas para obtener la maximización de beneficios. En particular el análisis de Paul Romer establece⁵:

- i En conjunto, el cambio tecnológico y la acumulación de capital son una condición esencial, aunque no única, de la productividad. A su vez, el cambio tecnológico es fuerza esencial para incentivar el crecimiento económico y la acumulación de capital.
- ii El mercado juega un papel esencial en el proceso de cambio tecnológico, al incentivar el uso del conocimiento para la producción de bienes de valor práctico.
- iii El cambio tecnológico presenta características de bien público, por lo tanto el mercado de producción de nueva tecnología tiene características particulares que lo diferencian de las condiciones de oferta y demanda que rigen en la economía.

Con relación a este último supuesto, es importante destacar que una gran cantidad de conocimiento tecnológico tiene características de bien público ya que los costos de hacerlo disponible y difundirlo entre usuarios y competidores resultan comparativamente más bajos que los de desarrollarlo, pues en muchas ocasiones tal conocimiento es accesible a través de las publicaciones de los centros de investigación, de las agencias de ciencia y tecnología e incluso de las universidades.

De hecho, la consideración de que el retorno social de las innovaciones es mucho más alto para los seguidores que para los innovadores y que el conocimiento no puede apropiarse, es lo que ocasiona fallas de mercado en la producción de tecnología en tanto las empresas innovadoras no tengan incentivos que les

⁴ HURTIENNE, Thomas. Cambio de rumbo en el Cono sur: crisis y oportunidades (on line). Caracas: Nueva Sociedad, 1994. <http://www.itox.mx/Posgrado/Revista6>

⁵ COLOMBIA MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR. Política Nacional para la Productividad y Competitividad. V encuentro para la productividad y la competitividad. Bogotá: Julio de 2001, p 15

aseguren grandes beneficios a partir de sus desarrollos, antes de que la innovación se difunda ampliamente en la sociedad⁶.

La vertiente económica evolucionista o “neo-schumpeteriana”, se basa a su vez, en los postulados fundamentales de Schumpeter y Marx, según los cuales el capitalismo es un sistema económico caracterizado por la conmoción causada con las innovaciones técnicas y organizacionales. Schumpeter señaló que el cambio técnico toma a menudo la forma de destrucción creativa, al referirse a que el capitalismo se configuró y se mantiene por la constante evolución de productos, sistemas organizacionales y mercados en los cuales las nuevas estructuras desplazan (destruyen en los términos empleados por Schumpeter) las antiguas:

El impulso fundamental que configura y mantiene en movimiento la maquinaria capitalista proviene de los nuevos productos de consumo, los nuevos métodos de producción o transporte, los nuevos mercados... [este proceso] incesantemente revoluciona la estructura económica desde adentro, destruyendo incesantemente la antigua estructura, creando incesantemente una nueva. Este proceso de destrucción creativa es el hecho esencial que tiene lugar en el capitalismo⁷.

El paradigma actual a través del cual los países alcanzan el crecimiento económico, es el avance tecnológico. Los avances en tecnología expresados tanto en nuevos productos como en mejores formas de producir bienes y servicios son los causantes de que los beneficios de una avanzada división del trabajo ó una más alta tasa de acumulación de capital, que empujan la economía hacia altos niveles de crecimiento acompañado de altos estándares de vida⁸.

En los postulados de la vertiente de la economía del conocimiento, se considera que la innovación juega un papel central en los distintos procesos económicos. A nivel macro se ha establecido que la innovación es un factor determinante no solamente del crecimiento económico, sino también del establecimiento de los patrones de comercio internacional. A nivel micro, la innovación es considerada como un factor que amplía la capacidad de las empresas para absorber y hacer uso de nuevos conocimientos de todo tipo, no solamente tecnológicos sino

⁶ OCDE. Oslo Manual, Op. cit. , p 17

⁷ COLOMBIA. MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR, Op. Cit, p.15.

⁸ MCARTHUR, John W. and SACHS, Jeffrey D. The Growth Competitiveness Index: Measuring Technological Advancement and Stages of Development. En : Global Competitiveness Report (on line), 2000. 29p. <http://www.weforum.org>.

también organizacionales y de mercado de manera que contribuyan a mejorar su posición competitiva⁹.

En el modelo de la economía del conocimiento, el recurso clave para la competitividad es el conocimiento y por tanto la disponibilidad de recursos naturales por si sola no garantiza el logro de las metas de desarrollo. Es necesario contar con los conocimientos necesarios para lograr el aprovechamiento, conservación y potenciación de esos recursos disponibles. Se caracteriza además, por el predominio de altas tecnologías de particular aplicación a dos campos de interés tales como las telecomunicaciones y la energía, factores de gran impacto en la productividad y por tanto en la competitividad.

En síntesis, los economistas han identificado tres mecanismos relacionados entre sí involucrados en el crecimiento económico: división del trabajo, acumulación de capital y avance tecnológico. Los tres mecanismos son importantes, sin embargo, probablemente el más importante de los tres, es el avance tecnológico en la historia económica y social actual. Quizá, la más significativa división internacional hoy en día, es la que existe entre la visión del crecimiento económico sostenible a largo plazo de los países que son capaces de alcanzar altas tasas innovación tecnológica, de aquellos que no lo son¹⁰.

1.2 DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN

En términos generales, el progreso tecnológico se refiere a la introducción de cualquier cambio en la aplicación de la información al proceso de producción que permite la obtención de un incremento de la eficiencia; todo esto resultante en la fabricación de un producto a menores costos o lo que es lo mismo con la utilización de menores recursos, o la elaboración de nuevos o mejores productos¹¹.

La innovación consiste en la aplicación comercial de una idea, lo que significa que no es posible hablar de innovación cuando surge una invención o idea creativa que no ha sido aplicada para cubrir una necesidad concreta. Se refiere, por tanto, a la asimilación y explotación exitosa de una invención para la mejora de procesos o introducción de nuevos productos o servicios en el mercado.

⁹ OSLO MANUAL., Op. Cit, p. 15

¹⁰ MCARTHUR, John W. and SACHS, Jeffrey D. , Op. Cit., p. 29

¹¹ MOKYR, Joel. The Lever of Riches : Technological Creativity and Economic Progress, citado por COLOMBIA. MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR, Op. Cit., p. 16.

El Libro Verde de la Innovación de la Comisión Europea señala: “La innovación se considera como sinónimo de producir, asimilar y explotar con éxito una novedad (invención) en las esferas económica y social, de forma que aporte soluciones inéditas a los problemas y permita así responder a las necesidades de las personas y de la sociedad”¹². De aquí se desprende que la innovación no solamente tiene una connotación económica sino ante todo social, ya que lo que se busca en últimas es mejorar el nivel de vida de la sociedad.

La innovación como tal, es un proceso que tiene un componente microeconómico al generarse como un proceso intencional en las empresas y en su ambiente microeconómico, pero a la vez, tiene un componente macroeconómico ya que el objetivo es convertir las mejoras empresariales en beneficios para la sociedad. Por esta razón se pueden distinguir tres momentos fundamentales en el proceso de innovación: la invención, la innovación propiamente dicha y la difusión.

La invención se define como la creación de una idea potencialmente generadora de beneficios comerciales, pero aún no explotada de esta manera, a través de productos, procesos o servicios. “Es el conjunto del total del conocimiento tecnológico de una sociedad dada, el cual es la unión de todos los conjuntos de conocimiento tecnológico individual. Empero, no todas las invenciones son susceptibles de tener un uso práctico e incorporarse y convertirse en tecnología en el proceso de producción.”¹³ Por esta razón, a pesar de que la invención y la innovación son complementos, no siempre la una conduce a la otra; de hecho es posible que se dé la una sin la ocurrencia de la otra.

La tecnología tal como lo han planteado varios autores, se refiere al conocimiento práctico, know – how, habilidades y destrezas de las personas, y mecanismos que pueden ser empleados en el desarrollo de nuevos productos, procesos o mercados. Por lo tanto, este concepto no se asocia únicamente a máquinas o equipos, es mucho más que eso, supone la aplicación del conocimiento científico o de cualquier otro tipo de conocimiento sistematizado a la solución de tareas prácticas.

La innovación se refiere a la aplicación comercial de una idea; es decir, a la asimilación y aplicación exitosa de una invención a través de concreción en productos y servicios ó procesos, nuevos o mejorados. Esto implica un hecho económico y social, ya que por una parte, a través de las innovaciones, las empresas agregan valor a sus productos y obtienen una competitividad genuina, es decir, basada en la productividad y la diferenciación y no en el deterioro de los salarios o el empleo indiscriminado de recursos naturales (competitividad espuria)

¹² COMISION EUROPEA, Libro Verde de la Innovación (on line). 1995. p4. <http://www.cotec.es>

¹³ COLOMBIA. MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR. Op. Cit., p. 16.

La difusión como tercer componente del proceso, supone dar a conocer a la sociedad la utilidad de una innovación. Este es el momento en que una sociedad recibe realmente el beneficio de una innovación.

1.2.1 Tipología de la innovación. De acuerdo con la naturaleza de la innovación es posible distinguir tres tipos de innovación: tecnológica, comercial y organizacional¹⁴.

La innovación tecnológica surge tras la utilización de la tecnología como medio para introducir un cambio en la empresa. Ese tipo de innovación tradicionalmente se ha venido asociando a cambios en los aspectos más directamente relacionados con los medios de producción.

La innovación comercial aparece como el resultado del cambio de cualquiera de las diversas variables del marketing. Entre las innovaciones que destacan al nivel comercial se encuentran: nuevos medios de promoción; nuevos sistemas de comercialización y distribución; adecuación estética, formal y funcional del producto a las exigencias del mercado, entre otras.

La innovación organizacional, se refiere al cambio en los esquemas de organización y dirección de las empresas que son de dos tipos: aquellas que actúan externamente y que tienen que ver con la conformación de redes de cooperación como las redes entre empresas y otros agentes económicos, para generar clusters y cadenas de valor agregado; y las que actúan internamente, como lo es el cambio de esquemas organizacionales, adopción de estructuras planas, delegación de poder de decisión a empleados, sistemas de calidad e ingeniería de procesos, entre otras.

El Manual de Oslo de la OCDE (1997; 31-32) considera que las innovaciones tecnológicas son de producto y proceso. Define como innovaciones tecnológicas de producto y proceso TPP tanto a los nuevos productos y procesos implementados tecnológicamente como a los mejoramientos tecnológicos significativos en productos y procesos. Considera que una innovación tecnológica de producto - proceso TPP ha sido implementada si ha sido introducida al mercado lo cual indicaría una innovación de producto ó, si ha sido usada al interior de un proceso productivo lo cual señalaría la innovación de proceso.

Según el mismo manual, la innovación tecnológica de producto - proceso TTP involucra actividades científicas, tecnológicas, organizacionales, financieras y comerciales necesarias para la implementación de productos y procesos nuevos o tecnológicamente mejorados. Algunos de estos resultados pueden ser innovativos

¹⁴ COTEC. Innovación Tecnológica. Ideas Básicas (on line). Madrid: Cotec p14. <http://www.cotec.es>

en sí mismos en tanto que otros que no lo serán, aunque sí necesarios para la implementación de los primeros. Las dos clases de innovación tecnológica de producto y proceso del Manual de Oslo se resumen en el cuadro 1.

Cuadro 1 Clasificación de la innovación tecnológica de producto – proceso según el Manual de Oslo

TIPO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA		
Innovación Tecnológica de Producto	Producto tecnológicamente nuevo	Es un producto cuyas características tecnológicas o usos propuestos difieren significativamente de aquellos que distinguen a productos previamente elaborados. Tales innovaciones pueden involucrar tecnologías radicalmente nuevas, pueden estar basadas en combinaciones de tecnologías existentes aplicadas en nuevos usos, o pueden estar derivadas del uso de nuevo conocimiento.
	Producto tecnológicamente mejorado	Es un producto existente cuyo desempeño ha sido significativamente ampliado o mejorado. Un simple producto puede ser mejorado (en términos de mejor desempeño o bajos costos) a través del uso de componentes o materiales de alto desempeño, o ser un producto complejo a partir de un número de subsistemas técnicos integrados que puede ser mejorado a través de cambios parciales en uno de los subsistemas.
Innovación Tecnológica de Proceso	Es la adopción de métodos de producción tecnológicamente nuevos o significativamente mejorados, incluyendo métodos de entrega de productos. Estos métodos pueden involucrar cambios en equipos, organización de la producción o combinación de estos cambios y pueden estar derivados del uso de nuevo conocimiento. Los métodos pueden estar propuestos para producir o entregar productos tecnológicamente nuevos o mejorados, los cuales no pueden ser producidos o entregados empleando métodos convencionales de producción, o esencialmente para incrementar la producción o entrega eficiente de productos existentes.	

Fuente: Elaborado con base en el Manual de Oslo (OCDE; 1997; Cap. 3)

De manera desagregada, los tipos de innovación clasificados de acuerdo con el grado de novedad o mejoramiento tanto de productos, procesos u organización empresarial pueden ser los siguientes, de acuerdo con la propuesta de Bellon y Whittington¹⁵:

- Nuevos productos: Utilización de otros productos como bienes intermedios o insumos; desarrollo de productos para nuevos usos; desarrollo de nuevos productos para usos tradicionales.
- Nuevos procesos: Incorporación de nuevas máquinas, equipos o herramientas en la ejecución de las diferentes etapas del proceso de producción; empleo de nuevas tecnologías; incorporación de nuevas calificaciones de los operarios; introducción de nuevos procesos de ingeniería.

¹⁵ BELLON, Bertrand and WHITTINGTON, Graham. Competing Through Innovation. Citado por MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR. Op. Cit., p 18.

- Mejoramiento de productos existentes: Implica la utilización de materias primas nuevas; mejoramiento en la composición de materias primas; adaptaciones al producto para mejorar su desempeño; adaptación a los nuevos productos de los competidores.
- Cambio organizacional: Incorporación de nuevas estructuras de mercadeo y distribución; nuevas formas de administrar el control de inventarios, producción o logística como los sistemas ***Just in Time***.

A diferentes niveles de innovación se asocian diferentes grados de incertidumbre con respecto a los resultados. Bajo la consideración de que cualquier esfuerzo innovador tiene un nivel de riesgo implícito asociado al grado de incertidumbre con relación a los resultados esperados (económicos, sociales, de mercado, etc.). Bellón y Whittington presentan además de la anterior, la siguiente tipología de innovación:

- Innovación asociada a incertidumbre total: Revoluciones tecnológicas.
- Innovación asociada a alto grado de incertidumbre: Innovaciones radicales e Investigación y Desarrollo I&D tanto de productos como de procesos.
- Innovación asociada a grado medio de incertidumbre: Nueva generación de productos existentes.
- Innovación asociada a baja incertidumbre: Innovaciones por licenciamiento, imitación de productos innovados, modificación de proceso o producto y adopción rápida de procesos conocidos.
- Innovación asociada a incertidumbre cero: Simples mejoras como nuevos modelos, diferenciación de producto, adopción lenta de procesos conocidos y mejoras técnicas mínimas.

Lo anterior sugiere que para estos autores los cambios incrementales a través del mejoramiento de productos, procesos e incluso organizacionales, constituyen actividades innovativas, y por tanto, no se requiere necesariamente un salto tecnológico (***leapfrogging***) que cause cambios radicales en la forma de operación de un negocio para considerar que una empresa es innovativa.

Así, de acuerdo con el grado de novedad de la innovación, ésta puede ser incremental cuando se trata de pequeños cambios dirigidos a incrementar y mejorar la funcionalidad y productividad de la empresa de manera que, al ser

acumulados, constituyen una base de progreso permanente y puede ser radical, cuando implica una ruptura con los esquemas establecidos, es decir, son innovaciones que crean nuevos productos o procesos que no pueden ser explicados como evolución a partir de los existentes.

El grado de novedad se mide además con relación al impacto de la innovación catalogando el desarrollo de un producto o proceso como “nuevo para el mundo”, “nuevo para el sector o industria” ó simplemente “nuevo para la empresa”.

1.2.2 Difusión y transferencia tecnológica. La difusión de la tecnología es el proceso por el cual las innovaciones son transmitidas de un agente considerado como dador hacia otro considerado receptor o adoptante de la tecnología. Una de las características de la difusión es que generalmente el dador no es consciente de quien es el receptor, debido a la característica mencionada anteriormente de bien público que muchas veces adopta el conocimiento disponible a través de universidades, laboratorios de pruebas, centros de desarrollo tecnológico, etc.

En tanto, la transferencia tecnológica como modalidad de difusión implica comunicación entre un dador específico y un receptor o grupo de receptores y requiere ciertas condiciones como una base de conocimiento disponible en el receptor, así como infraestructura en equipos y social, es decir, talento humano, un usuario de la tecnología y una interfaz o intermediario.

En términos generales se ha establecido que la tecnología puede ser transferida a través de cuatro mecanismos de mercado:

- Las ventas de productos con contenido tecnológico (tecnología incorporada).
- Contratos de transferencia que incluyen el licenciamiento, patentes, invenciones no patentadas, marca registrada, diseños, servicios de computación, científicos y tecnológicos (tecnología desincorporada).
- Cooperación y acuerdos para compartir información como parte de alianzas estratégicas.
- Adquisición y aplicación de destrezas, capacidades y know how a través de la Inversión Extranjera Directa (combinación de tecnología incorporada y desincorporada).

La transferencia tecnológica adquiere singular importancia, en la medida que se constituye en una base de conocimiento a partir del cual el tejido empresarial adoptante o receptor, construye su propio conocimiento, es decir, su plataforma individual de infraestructura básica especialmente en talento humano.

El enfoque tradicional sostiene que los resultados de las innovaciones y los procesos de aprendizaje inherentes pueden ser transferidos sin dificultad de un modelo a otro en forma de blueprints (copia heliostática) obteniendo los mismos resultados en cuanto a productividad y crecimiento. Sin embargo, la evidencia empírica ha demostrado que a diferentes niveles de conocimiento de base y habilidades desarrolladas por el tejido empresarial receptor o adoptante, el empleo de tecnologías similares no produce los mismos efectos en productividad debido a la escasa acumulación de conocimiento previo y a la dificultad para copiar y alcanzar resultados intensivos en conocimiento.

Se concluye entonces que por el carácter interactivo y los rasgos acumulativos de aprendizaje que implica la innovación, la difusión de la tecnología entendida como la innovación desarrollada por otros, no puede reducirse simplemente a la introducción de un determinado equipo y los procesos relacionados con éste. La difusión de la tecnología debe evolucionar hacia el desarrollo de capacidades en la empresa para valorar, seleccionar, adaptar, mejorar y desarrollar sus propias tecnologías. De allí la importancia del conocimiento acumulado previo como base para alcanzar conocimiento superior.

1.2.3 El proceso de aprendizaje tecnológico. El aprendizaje tecnológico puede definirse como el conjunto de actividades que de manera deliberada una economía y su tejido empresarial adelantan con el propósito de construir y complementar su base de conocimiento tecnológico, mejorar su capacidad organizacional y desarrollar su capital humano con el fin de responder a las necesidades de mercado y mantener su posición competitiva. Como se señaló anteriormente, existe una relación directa entre los procesos de difusión de tecnología y el aprendizaje tecnológico. De esta manera la literatura relacionada con la materia señala que existen cuatro categorías genéricas de aprendizaje tecnológico:¹⁶

- Ingeniería reversa de productos que llevan implícita cierta tecnología, referida al conjunto de actividades emprendidas para determinar como funciona un producto o la tecnología empleada originalmente en su desarrollo.

¹⁶ BONOMO, James; et. al. Monitoring and Controlling the International Transfer of Technology. Citado por MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR. Op. Cit., p 25.

- Movimientos de capital humano, principalmente a través de la rotación de ingenieros, científicos y personal técnico entre las empresas.
- Difusión a través de publicaciones profesionales e interacciones personales en conferencias, misiones técnicas y reuniones con ingenieros y científicos.
- Inteligencia e incluso espionaje industrial.

Freeman describe algunos canales de aprendizaje tecnológico que pueden caracterizarse dentro de cualquiera de las categorías arriba enunciadas y que incluyen entre otros: reclutamiento de ingenieros, científicos y técnicos; contacto permanente con facultades de ingeniería en universidades; Investigación y Desarrollo de software; consultoría y asociaciones para investigación; contactos con agentes públicos de ciencia y tecnología; alianzas estratégicas tipo join venture; compra y prueba de nuevos materiales, bienes de capital y software; cesión de licencias, etc¹⁷.

La importancia de los canales de aprendizaje radica en la posibilidad de acceso a ellos para las pequeñas y medianas empresas debido a los altos costos inherentes. Esto conduce nuevamente, a destacar la importancia de la creación y fortalecimiento del entorno microeconómico a través de las instituciones de apoyo a la innovación y la conformación de redes empresariales de cooperación, que permitan el aprendizaje a través de relaciones usuario - productor, relaciones de subcontratación, relaciones academia- sector productivo- mercado, entre otras. Esta es una consideración especialmente importante para las circunstancias de las empresas de los países en desarrollo y específicamente para aquellas de menor desarrollo relativo.

1.3 INNOVACION Y COMPETITIVIDAD

La competitividad es uno de los conceptos económicos que ha adquirido mayor importancia y relevancia no solamente desde el punto de vista teórico sino práctico en tanto constituye un factor clave en el proceso de internacionalización de la economía, de incremento de las cuotas de mercado internacionales, de beneficios y crecimiento para las empresas y de contera, para los países.

En un contexto económico como el actual, caracterizado por procesos de internacionalización, globalización y el nuevo paradigma de “la economía del

¹⁷ VIANA DI PRISCO, Horacio. La Economía Venezolana: Desempeño Industrial y Capacidad Tecnológica: fuentes de las ventajas competitivas (on line). Caracas. <http://www.dnp.gov.co>

conocimiento, la innovación y la competitividad”, la competencia internacional adquiere mayor intensidad debido a la posibilidad de integración de los mercados internacionales y con ella, la libre movilidad de mercancías, capitales y factores, entre los cuales, el conocimiento se convierte en elemento clave de transferencia y acumulación de riqueza, al constituirse en el factor principal de la producción y la explicación económica del comportamiento de la productividad y competitividad de las empresas¹⁸.

1.3.1 Enfoques micro y macroeconómico de la competitividad. El análisis de la competitividad según los teóricos, requiere una doble aproximación. Por un lado, el análisis microeconómico a escala de empresa y sector y por otro, el análisis macroeconómico, de país o área geográfica.

Desde el punto de vista micro, existe un consenso casi generalizado en cuanto a la definición de competitividad, los factores que la determinan y sus implicaciones. Esta se define como la capacidad de las empresas para competir en los mercados y con base en su éxito, ampliar la cuota de mercado, incrementar sus beneficios y crecer (OCDE, 1992). Tradicionalmente se han utilizado una variedad de indicadores para medir la competitividad empresarial y de los sectores. Entre ellos se pueden destacar las cuotas de mercado, los beneficios, los dividendos y los gastos de inversión.

En cuanto a los determinantes de la competitividad empresarial o microeconómica, la literatura señala en primer lugar, aquellos relacionados con los precios y costos de producción, especialmente, capital, mano de obra y materias primas. Sin embargo, existen otros factores que al influir en la productividad de los factores y en la calidad y resultados de los productos y servicios obtenidos, terminan influyendo sobre la competitividad.

Tales factores sin intentar efectuar una exhaustiva relación son: tecnologías de proceso y organización; plazos de entrega y servicios postventa; inversión en investigación y desarrollo; ingeniería de planta, producción y proceso; relaciones de cooperación con la academia; integración de la planificación de mercados, con el diseño y desarrollo de nuevos productos y los procesos de producción y distribución; capacidad de establecer acuerdos de cooperación e integración y alianzas con otras empresas y negocios, entre otros.

En la aproximación macroeconómica, en cambio, no existe uniformidad con respecto a diversos aspectos relacionados con la competitividad debido a la complejidad del concepto. De esta manera, a pesar de ser un concepto que en la literatura económica ha sido ampliamente abordado, no existe acuerdo total en

¹⁸ COLCIENCIAS. Plan Estratégico del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad, 2000 – 2010. Bogotá D.C.: Colciencias, p. 14.

cuanto a su definición, indicadores o medidas e incluso en cuanto a los factores que la determinan.

La definición de la OCDE propuesta en el año 1992 es de las más aceptadas: “Capacidad de un país para, en condiciones de mercado abierto, producir bienes y servicios que soporten la competencia exterior, al tiempo que se mantiene y se hace crecer la renta nacional”.

Uno de los aspectos que más posiciones presenta en el análisis de la competitividad desde el nivel macro, es el relacionado con los indicadores. Los tradicionalmente más utilizados, sin que la relación igualmente llegue a ser exhaustiva, son: Los precios relativos y los costes unitarios; las cuotas de mercado; la balanza comercial; la tasa de exposición a la competencia internacional; efectos sobre el PIB, crecimiento del empleo, productividad del trabajo y productividad total factorial; finalmente, en un entorno globalizado como el actual, la capacidad competitiva de un país, también se mide por la capacidad de atracción de la IED y la transferencia de tecnología y de capitales.

En términos generales se sugieren a nivel macro, al igual que como se describió a nivel micro, dos factores determinantes de competitividad: los precios y los más relevantes, los factores tecnológicos y organizacionales. De hecho, la medición del nivel de competitividad efectuada por el Foro Económico Mundial, considera a la innovación, la capacidad tecnológica y de difusión de la innovación como los factores determinantes de la competitividad a nivel macro y micro.

1.3.2 Foro económico mundial, competitividad e innovación. El Foro Económico Mundial publica desde el año 1979 el Reporte Global de Competitividad - Global Competitiveness Report - GCR - concebido como una herramienta gerencial a escala internacional utilizada para medir el entorno de negocios mundial y como referente para apoyar a dirigentes e instituciones públicas y privadas en cada país, en la aplicación de políticas tendientes a mejorar su competitividad.

El informe, que analiza los aspectos relacionados con la competitividad de 75 países donde Colombia hace parte de la muestra desde 1994, se enfoca en dos distintas pero complementarias aproximaciones para el análisis de la competitividad económica. La primera es liderada por el profesor Jeffrey D.Sachs quien enfoca la competitividad como “el set de instituciones y políticas económicas soporte de altas tasas de crecimiento económico en el mediano plazo” a través del Índice de Crecimiento de la Competitividad - Growth Competitiveness Index GCI¹⁹.

¹⁹ PORTER, Michael; SACHS, Jeffrey and MCARTHUR, John. Executive Summary: Competitiveness and Stages of Economic Development En : Global Competitiveness Report 2000. Foro Económico Mundial. p 16. <http://www.weforum.org>.

La segunda aproximación liderada por el profesor Michael Porter, está incorporada en el Índice de Competitividad Actual - Current Competitiveness Index CCI, el cual emplea indicadores microeconómicos para medir “el conjunto de instituciones, estructuras de mercado y políticas económicas que soportan los altos niveles de prosperidad actuales”²⁰ referidos principalmente a la efectiva utilización del stock actual de recursos de una economía.

Desde la perspectiva macroeconómica, el Reporte se enfoca en las fuentes macro de crecimiento del PIB per cápita sobre la base de los niveles de capacidad tecnológica que tiene un país, tomando como medida de su capacidad innovativa y de difusión tecnológica, la absorción y adaptación de las mejores prácticas de producción. Adicionalmente, esta perspectiva considera el impacto de las instituciones públicas y el ambiente macroeconómico sobre el crecimiento económico.

La perspectiva microeconómica a su vez, se enfoca en las condiciones micro que sustentan un alto nivel de prosperidad y productividad sostenible medida sobre el PIB per cápita. Se basa en el grado de sofisticación de las empresas referido a su capacidad tecnológica y en la calidad del ambiente microeconómico de negocios.

1.3.2.1 El Índice de Crecimiento de la Competitividad. El Índice de Crecimiento de la Competitividad apunta a medir la capacidad que tiene una economía nacional, limitándose a su nivel actual de desarrollo económico, para alcanzar un crecimiento económico sostenido en el mediano plazo. Este índice ayuda a explicar los patrones de crecimiento durante el pasado reciente con el fin de extrapolarlos hacia el futuro en el mediano plazo. Resulta de una ecuación de regresión lineal que relaciona los factores de crecimiento económico con el PIB per cápita.

El GCI está conformado por tres índices: el nivel tecnológico de una economía; la calidad de sus instituciones públicas y las condiciones macroeconómicas relacionadas con el crecimiento. Entre las economías de centro denominadas así a las economías más desarrolladas o economías core, la tecnología juega un papel dominante en el crecimiento económico al punto que este índice tiene un peso del 50% en la construcción del GCI, en tanto que los otros dos índices tienen un peso cada uno del 25%. Para las economías periféricas, la construcción del CGI tiene una ponderación más balanceada para los tres índices asignándoles un peso del 33% a cada componente.

El índice de nivel tecnológico tiene a su vez dos subíndices para las economías core: subíndice de innovación y subíndice de tecnologías de la información y las comunicaciones. Para las economías non core, el índice de nivel tecnológico está

²⁰ Ibid., p. 16

compuesto por tres subíndices: innovación; transferencia tecnológica y tecnología de la información y las comunicaciones.

Según Sachs, las economías periféricas obtienen frecuentemente tasas muy altas de crecimiento inclusive más que las de centro, debido a la rápida absorción de tecnología y capital procedente de estas últimas, logrando en algunos casos nivelación del ingreso; sin embargo, considera que reducir o eliminar la brecha del ingreso está lejana, a menos que las economías periféricas lleguen a ser innovadores tecnológicos²¹.

Finalmente considera que la tecnología juega diferentes papeles en diferentes estados de desarrollo. Así, una economía con bajo nivel de ingreso no competirá sobre la base de la innovación tecnológica sino que se centrará en atraer inversiones de capital. Una economía que transita de un nivel bajo a un nivel medio, se centrará en acelerar el proceso de difusión tecnológica en parte mediante la inversión extranjera directa IED, outsourcing, join ventures y otros mecanismos que contribuyen a integrar la economía a los circuitos mundiales de producción. En tanto para las economías más avanzadas, el objetivo es competir en mercados de alta tecnología, lograr altas tasas de aprendizaje tecnológico, facilitar el traslado de la ciencia a la tecnología y lograr la comercialización de esa tecnología.

1.3.2.2 Índice de Competitividad Actual. Porter considera que la riqueza es creada actualmente en los fundamentos microeconómicos y tiene sus raíces tanto en la efectividad de las operaciones y estrategia de la firma, así como en la calidad de los insumos, infraestructura, instituciones y el conjunto de regulaciones y políticas, que constituyen el ambiente microeconómico o clima de negocios en el cual la firma compete.

Para Porter la competitividad descansa en la productividad y es el objetivo principal en una economía, no las exportaciones per se. Así, el desafío central en el desarrollo económico es crear las condiciones para un rápido y sostenible crecimiento de la productividad. Instituciones políticas y jurídicas estables y una política macroeconómica sana crean las condiciones para mejorar la prosperidad nacional, pero la riqueza actualmente se crea en el nivel microeconómico, en la habilidad de las empresas para crear valor agregado en bienes y servicios usando métodos productivos.

En este sentido, el Índice de Competitividad Actual se enfoca en las condiciones microeconómicas determinantes de la productividad y del crecimiento de la productividad que están completamente relacionados entre sí: a) La sofisticación

²¹ SACHS, Jeffrey and MCARTHUR, John. The Growth Competitiveness Index : Measuring Technological Advancement and the Stages of Development. En : Global Competitiveness Report 2001-2002. p 28. <http://www.weforum.org>

de las empresas, operación y estrategia, y b) La calidad del ambiente microeconómico de negocios (clima de negocios).

- **Efectividad operacional y estrategia.** La efectividad operacional y la estrategia son esenciales para un desempeño superior que es el objetivo primario en cualquier empresa sin importar el sector o tamaño al que pertenezca, aunque funcionan de maneras diferentes. Una empresa puede sacar de competencia a sus rivales con solo establecer una diferencia que se puede mantener.

Efectividad operacional significa desempeñar actividades similares de mejor manera que como lo hacen los rivales. Incluye pero no está limitada a la eficiencia. Se refiere a cualquier número de prácticas que inducen a una compañía a utilizar mejor sus inputs, reducir defectos y desperdicios en productos o entregar mejores productos más rápidamente, lo cual significa tener una clara comprensión del manejo de actividades específicas o de un conjunto de actividades dentro de la empresa.

En contraste, estrategia significa desempeñar diferentes actividades a aquellas que desempeñan los rivales o desempeñar similares actividades de diferentes maneras. La estrategia competitiva está relacionada con ser diferente "... significa escoger deliberadamente un conjunto de actividades para entregar una mezcla única de valor... La esencia de la estrategia está en las actividades, optar por desempeñar de manera diferente actividades o desempeñar diferentes actividades que los rivales"²²

La intensidad de la competencia depende de cinco fuerzas competitivas básicas que pueden determinar la rentabilidad potencial del sector industrial: amenaza de nuevos ingresos; amenaza de nuevos productos o sustitutos; poder de negociación de los proveedores; poder de negociación de los clientes; y rivalidad entre los competidores existentes. El objetivo de la estrategia competitiva de una empresa en un sector industrial, es encontrar una posición en dicho sector en la cual pueda defenderse mejor la empresa contra esas fuerzas competitivas o pueda inclinarlas a su favor²³.

Una empresa puede asumir una posición defensiva u ofensiva para enfrentarse a las fuerzas competitivas. En general, se han identificado tres estrategias genéricas que pueden usarse individualmente o combinadas para crear posición competitiva: liderazgo general en costes; diferenciación y enfoque de alta

²² PORTER, Michael. What is strategy? En : Harvard Business Review. Noviembre-Diciembre 1996. p 64. <http://www.hbr.online>

²³ PORTER, Michael. Estrategia Competitiva. Técnicas para el Análisis de los Sectores Industriales y de la Competencia. Editorial CECSA. 1982, p. 24.

segmentación. El éxito de la implantación de la estrategia requiere diferentes habilidades, recursos físicos, financieros, tecnológicos y organizacionales. El factor clave para la obtención de ventaja competitiva sin embargo, es la innovación, referida a habilidades en la ingeniería del proceso/ producto, la capacidad de investigación básica, el liderazgo tecnológico y de calidad, el instinto creativo, empleo de sistemas de distribución de bajo costo y/o la cooperación de los canales de distribución entre otras²⁴.

- **Ambiente microeconómico de los negocios.** El tránsito hacia maneras más sofisticadas de competir depende de cambios paralelos en el clima de negocios, el cual puede ser comprendido en términos de cuatro determinantes relacionados entre sí que el mismo Porter ha denominado el diamante de competitividad: a) Condiciones de los factores (inputs), b) Condiciones de la demanda, c) Estrategia, estructura y rivalidad de la empresa (contexto), y d) La presencia de industrias localmente relacionadas y de soporte. En el ambiente de negocios el gobierno constituye un agente externo que juega un papel inevitable en el ambiente microeconómico, mejorándolo a nivel nacional y local a través de políticas y reglamentaciones que pueden afectar cualquiera de los determinantes de la ventaja competitiva.

Adicionalmente, otras instituciones como universidades, proveedores de infraestructura y entidades de implementación de estándares y normas de calidad, entre otros, así como el sector privado, desarrollan un papel importante en la configuración del clima de negocios a través de la conformación de escuelas de entrenamiento, centros de desarrollo tecnológico, laboratorios de pruebas, definición de estándares de productos y procesos y la conformación de agrupamientos de sectores relacionados verticalmente y horizontalmente, entre otros.

Todo lo anterior lleva a concluir que si bien la competitividad se crea en el tejido empresarial a través de la innovación, el mejoramiento de la capacidad tecnológica y del aprendizaje a través de la difusión y transferencia tecnológica, ésta debe estar soportada en un entorno meso y macroeconómico que facilite, promueva e induzca a las empresas a realizar los esfuerzos e inversiones necesarias para adoptar el cambio tecnológico.

1.3.3 Competitividad sistémica. Actualmente, los conceptos de innovación y gestión tecnológica se desarrollan en el contexto de lo que se ha denominado la competitividad estructural, un enfoque integral del fenómeno de la competitividad propuesto por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OCDE en 1992 con el fin de sistematizar los diferentes enfoques que ha tenido.

²⁴ Ibid. , p. 61.

Este concepto recoge la idea de que “la competitividad de las empresas no depende solo de su propia competitividad, sino también de la interacción de sus capacidades con las capacidades del entorno en el que desarrolla su actividad, esto es, la competitividad entre empresas es la competitividad entre sistemas” (OCDE, 1992). Los elementos centrales de este enfoque son: i) el énfasis en la innovación como factor central del desarrollo económico; ii) una organización empresarial situada en el paradigma de la producción flexible en masa capaz de activar las potencialidades de aprendizaje e innovación en todas las áreas de la empresa; y iii) la conformación de redes de colaboración orientadas a la innovación con el apoyo de diversas instituciones en un contexto capaz de fomentar la innovación²⁵. La innovación y el cambio tecnológico son por lo tanto el eje sobre el cual se sustenta el concepto de competitividad estructural.

En 1994 fue acuñado el término “competitividad sistémica” por Esser, Hillebrand, Messner y Meyer-Stamer, con base en el concepto de competitividad estructural. Identifica los factores de competitividad al distinguir cuatro niveles analíticos de competitividad: meta, macro, meso y micro; y vincular los elementos pertenecientes a la economía industrial, la teoría de la innovación y la sociología industrial, hacia los argumentos relacionados con la gestión económica.

En el nivel meta se examinan factores como la capacidad Estatal de conducción de la economía y la existencia de patrones de organización que permitan movilizar la capacidad creativa de la sociedad para optimizar la eficiencia en los niveles micro, macro y meso. A este nivel, los países más competitivos poseen estructuras básicas de organización jurídica, política y económica; capacidad de organización e integración y capacidad para la interacción estratégica de los diferentes actores del proceso.

El nivel macro está constituido por una serie de políticas orientadas a promover un entorno estable para las empresas al tiempo que exige mayor eficacia por parte de ellas. La estabilización macroeconómica, sugiere este enfoque, debe apoyarse sobre todo en una reforma de la política fiscal, equilibrio presupuestal, así como una adecuada política monetaria y cambiaria.

En el nivel meso se examina el desarrollo de políticas de apoyo específico, fomento a la formación de entidades de apoyo y articulación de los procesos de aprendizaje en la sociedad. De acuerdo con el enfoque sistémico, la creación de ventajas competitivas requiere además de un contexto macro favorable, la aplicación de mesopolíticas específicas y selectivas dirigidas a elegir los conglomerados industriales más dinámicos y las localizaciones industriales más eficientes, que ejerzan un efecto de irradiación y multiplicador sobre los menos dinámicos.

²⁵ ESSER, Klaus; et al. Competitividad sistémica: nuevo desafío para las empresas y la política. En : Revista de la Cepal No 59, Santiago de Chile: CEPAL, agosto 1996, p 39.

En síntesis, una perspectiva estratégica en el plano meso, según el enfoque sistémico, debe apuntar a favorecer a los sectores más fuertes, a través del desarrollo oportuno y selectivo de infraestructura en tangibles e intangibles en un lapso de tiempo adecuado, para el desarrollo de capital humano e infraestructura tecnológica, de tal suerte que los conglomerados dispongan de un contexto propicio para la innovación, así como estructuras que les permitan nivelarse con los mejores²⁶. Las políticas meso en general, apuntan a desarrollar la infraestructura física como transportes, puertos, telecomunicaciones, energía, etc.; y la infraestructura inmaterial que incluye sistemas educativos y formación para el trabajo y políticas selectivas de comercio exterior, entre otras.

Finalmente en el nivel micro, un país competitivo debe contar con un gran número de empresas que buscan simultáneamente la eficiencia, calidad, flexibilidad y rapidez de reacción, especialmente a través de la articulación de muchas de ellas en redes de colaboración recíproca. En este enfoque, se destaca a nivel micro la capacidad de gestión y estrategias empresariales; así mismo, la gestión de la innovación y las mejoras prácticas en el ciclo completo de producción. En un nivel micro más ampliado, es vital la integración en redes de cooperación tecnológicas, la logística empresarial y la interacción con proveedores y usuarios.

El enfoque de competitividad sistémica confirma el marco conceptual bajo la cual se diseñan las políticas de productividad y competitividad: “las empresas son las que compiten como quiera que ellas utilizan sus factores de producción y colocan sus bienes y servicios en los mercados. Para que ellas logren alcanzar altos niveles de competitividad requieren de un entorno que posibilite, obligue y estimule a alcanzar ventajas competitivas”²⁷

1.3.4 Competitividad sistémica y sistemas nacionales de innovación. La competitividad sistémica como concepto es posible relacionarlo con los conceptos aportados por la teoría de los sistemas nacionales de innovación al estar determinada la primera, por un gran número de factores similares a los que configuran la estructura y comportamiento de estos últimos tales como: cooperación entre empresas; relaciones con proveedores, subcontratistas y usuarios; nivel de inversiones en tangibles e intangibles; naturaleza y calidad de las interfaces; apoyo recibido del sector público e institucional en cuanto a infraestructura física y tecnológica, formación de recurso humano, inversión en investigación y desarrollo, entre otros.

El Manual de Frascati señala que la Investigación y Desarrollo I&D incluye el desarrollo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el

²⁶ ESSER, Klaus; et al. Ibid. , p 44 – 49

²⁷ MONITOR. El Valle del Cauca de cara al mundo. 1995, citado por PBEST ASESORES/CEPLAN En : Diagnóstico de competitividad para el departamento de Nariño. Febrero de 1998.

volumen de los conocimientos humanos, culturales y sociales y su uso para derivar nuevas aplicaciones. En la medida en que los procesos de innovación y cambio tecnológico se han incrementado en las empresas, estas han ido desarrollando esquemas organizacionales destinados específicamente a incrementar el conocimiento tecnológico, de esta manera surgen los departamentos de investigación y desarrollo (I&D) cuya operación al interior de las empresas, ha consolidado la generación de innovaciones.

Siendo tan importante este desarrollo creativo para el mejoramiento y mantenimiento de la posición competitiva, no todas las empresas tienen la posibilidad de crear departamentos de I&D, especialmente en los países en desarrollo y más precisamente las pequeñas y medianas empresas. Es allí donde cabe resaltar la importancia de los Sistemas Nacionales de Innovación y la teoría que los sustenta.

Es importante además, recordar que las actividades de innovación tecnológica no son procesos aislados realizados por las empresas más competitivas, o por centros dedicados a obtener desarrollos tecnológicos, sino que son el resultado de una serie de esfuerzos colectivos lo cual significa la intervención de diferentes tipos de agentes.

En efecto, las actividades de innovación tecnológica de producto - proceso, según el Manual de Oslo (OCDE, 1997), se definen como todos aquellos pasos científicos, organizacionales, financieros y comerciales orientados a la implementación de productos o procesos nuevos o tecnológicamente mejorados.

Esta definición permite concluir que en la actividad de innovación y cambio tecnológico, están involucrados el sector privado, el sector público, la academia entendida como el conjunto de organizaciones dedicadas a la investigación y desarrollo y el sector financiero que apoya proyectos de mejoramiento tecnológico. El enfoque de sistemas nacionales de innovación considera que la innovación ha pasado de ser un proceso de evaluación de cálculos y toma de decisiones, hacia un proceso de aprendizaje interactivo y de creación²⁸. Esto es, que las empresas evolucionan de la fase de generación y uso de información sobre procesos, hacia una de generación de cultura centrada en el concepto de aprendizaje permanente a través de la interacción con otros agentes. Por consiguiente considera que además de la calidad de la gestión empresarial en innovación y el cambio tecnológico, cuenta de manera fundamental el entorno social e institucional del país.

²⁸ LUNDEVALL, Bent-Åke. National Systems of Innovation. London 1995. Citado por COLCIENCIAS: Plan Estratégico del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico, Industrial y Calidad 2000 – 2010, Bogotá, D.C.: Colciencias, p 89.

Es Lundvall quien incorpora el concepto de sistemas nacionales de innovación, enfoque que ha dado origen a la literatura que enfatiza el papel del entorno nacional en general, como del sector educativo y de las instituciones idiosincrásicas que afectan la innovación. Cabe recordar el enfoque sobre la innovación que considera que la innovación en los PED requiere de las adecuaciones “idiosincrásicas” sobre la tecnología transferida como los expresados en el Manual de Bogotá.

De esta manera se tiene que “la innovación articula las necesidades y capacidades de 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.”²⁹ Estas habilidades se desarrollan por la interacción con otras empresas, proveedores, clientes, agentes públicos y privados de investigación y desarrollo, universidades, entre otros, que constituyen el entorno socio-institucional en el cual se desarrolla la innovación.

En este sentido, para el caso Colombiano, el Sistema Nacional de Innovación se ha concebido hacia el fortalecimiento del sector empresarial a través de la creación de una cultura de innovación, apropiación del conocimiento, transferencia de tecnología, adopción de nuevos modelos educativos y participación de las regiones en la construcción del modelo de innovación. De esta manera, en él se identifican cinco componentes básicos: a) Los actores y los usuarios de la innovación, b) Las “redes de innovación” para el aprendizaje, c) Los programas estratégicos aplicados a áreas o sectores sociales y productivos prioritarios, d) La infraestructura institucional para la investigación y prestación de servicios tecnológicos, y e) Los instrumentos de financiamiento de la innovación³⁰.

El hecho de que las empresas necesariamente tienen que recurrir al conocimiento científico y tecnológico para mejorar su competitividad, implica la conformación de áreas de Investigación y Desarrollo I&D, las cuales resultan costosas, hecho que genera su concentración en las empresas con grandes capitales. En consonancia con el enfoque sistémico, este hecho determina la importancia de contar con instituciones de apoyo a la innovación promovidas por el Estado, a fin de suplir las necesidades de todo el tejido empresarial pero básicamente de las más pequeñas o de aquellas de menor desarrollo relativo.

Adicionalmente, el hecho anterior conduce a la conformación de concentraciones industriales (clusters), a la vez que sustenta la importancia de las redes o estructuras de cooperación interempresariales para enfrentar las actividades involucradas en el proceso innovador. Al respecto la OCDE señala dos opciones para que las medianas y pequeñas empresas obtengan acceso a las tecnologías:

²⁹ COLCIENCIAS: Plan Estratégico del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad, 2000-2010, Bogotá, D.C.: Colciencias, p 89.

³⁰ Ibid, p 91

a través de la subcontratación con empresas grandes o con base en esfuerzos conjuntos de investigación en clusters industriales de pequeñas y medianas empresas.

La consideración anterior implica, que el éxito del proceso de innovación requiere innovaciones complementarias tanto en el plano organizacional de las empresas que les permitan mayor flexibilidad y posibilidad de interacción con el mercado y el sistema apoyo a la innovación, así como en el plano institucional que conforma a este último, de tal suerte que la academia, las instituciones públicas y privadas, el sistema financiero de apoyo y otros agentes posibiliten el proceso innovador.

1.4 LOS INDICADORES DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Las empresas como base del tejido económico se constituyen en los agentes generadores y dinamizadores de la innovación y el cambio tecnológico. La evidencia empírica, como los índices de competitividad diseñados por el Foro Económico Mundial, permite afirmar que la innovación y la actividad y desempeño competitivo empresariales se encuentran estrechamente vinculados.

La literatura económica ha hecho referencia constante acerca de cómo las organizaciones que no han tenido capacidad de adaptación al cambio, han visto reducida su capacidad competitiva de manera significativa. Igual, se señala que las empresas independientemente de su tamaño o posición en el mercado, están afectadas por los procesos de cambio. Esto confirma que la asimilación y generación de innovaciones es uno de los factores que más significativamente ha contribuido al cambio y mantenimiento de competitividad en las empresas.

Como consecuencia, se ha acrecentado la preocupación por fomentar en el tejido empresarial, la incorporación de la innovación a sus procesos como una estrategia permanente para alcanzar y mantener altos niveles de competitividad, lo cual ha sugerido además, que las empresas innovadoras deben tener dos tipos de competencias: competencias estratégicas que implican tener la suficiente visión para anticipar las tendencias, económicas, de mercado y principalmente tecnológicas entre otras; y competencias organizativas para adecuar su estructura interna a los nuevos retos permitiendo la interacción entre áreas funcionales, proveedores, clientes y organizaciones públicas y privadas de investigación y consultoría.

La innovación busca responder anticipadamente a los cambios del entorno competitivo teniendo en cuenta básicamente las necesidades del mercado planteando como objetivo avanzar por delante de la competencia y mantenerse en esa posición.

1.4.1 Normalización de los indicadores de innovación tecnológica. Al tiempo que se le ha asignado un papel estratégico a la innovación tecnológica en la economía, los países han comenzado a tratar de identificar y comprender la peculiaridad de los procesos de innovación y desarrollo tecnológico generando una preocupación creciente por disponer de un instrumental metodológico que permita la medición de dichos procesos innovativos.

A esta tendencia no son ajenos los países latinoamericanos y por ello se han propuesto pautas para la normalización de los indicadores de innovación tecnológica en consonancia con las principales tendencias internacionales, lo cual a su vez refleja la importancia creciente que estos países asignan a la medición de los procesos innovativos.

Esto se debe además a la consideración que se ha hecho acerca de que son las empresas los dinamizadores de la innovación y el cambio tecnológico y a la necesidad de efectuar una revisión frecuente del nivel competitivo a través del análisis de los principales determinantes con el objeto de generar instrumentos y políticas de apoyo.

En los países desarrollados PD existe una gran cantidad de datos y estudios empíricos que dan cuenta de las actividades innovativas que desarrollan las empresas y adecuadas estimaciones de los resultados que obtienen con las mismas, que confirman la existencia del vínculo entre innovación tecnológica y desempeño competitivo. Para lograr estas mediciones se han desarrollado los manuales de indicadores de innovación propuestos por la OCDE: El Manual de Oslo y El Manual de Frascati.

Con base en estos manuales, una comisión encabezada por la Red Iberoamericana/Interamericana de Ciencia y Tecnología RICYT y otras instituciones, entre ellas COLCIENCIAS, desarrollaron el Manual de Bogotá, como instrumento de medición de las características y alcances de los procesos de cambio tecnológico aplicable a empresas en los países de América Latina.

Comienza a darse importancia a la captura y procesamiento de información sobre las actividades de innovación adelantadas por las empresas para lograr definir indicadores que contemplen las particularidades nacionales, sectoriales y por tipo de empresa que permitan la comparación de resultados para obtener el conocimiento de las características que asume el proceso de innovación y cambio tecnológico a nivel de los países latinoamericanos. La construcción de estos indicadores permite la comparación entre los países latinoamericanos y los producidos en el resto del mundo.

Los resultados de esta iniciativa han tenido como objetivo dar respuesta a las crecientes necesidades en materia de información detallada, que oriente las acciones públicas y privadas en campos como ciencia, tecnología, productividad,

inversiones y exportaciones, en los países latinoamericanos. La construcción de estos indicadores requieren dar cuenta de las particularidades que asumen los procesos de innovación tecnológica en cada país y deben ser comparables regional e internacionalmente.

A diferencia de las consideraciones del Manual de Oslo, en la medición de la dinámica tecnológica para los países latinoamericanos, la introducción de cambios organizacionales es considerada importantes en la medida que las políticas de apoyo a la innovación requieren de políticas de fomento a la industria especialmente dirigidas a las Pymes de menor desarrollo relativo, para permitir un proceso de fortalecimiento y modernización organizacional que a su vez facilite la ampliación de la frontera tecnológica de la propia empresa a través de la introducción de programas de desarrollo tecnológico.

2. ANÁLISIS DE COMPETITIVIDAD DE LAS EXPORTACIONES DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO 1999 - 2003

En el presente capítulo se presenta inicialmente un análisis del comportamiento de las exportaciones del departamento de Nariño en el periodo 1994 – 2002, en cuanto a la identificación de los cambios estructurales, de especialización y conducta exportadora en general. Es importante aclarar que se toma como último año de referencia el 2002 debido a que es el más reciente año con información oficial consolidada por el DANE validada para efectuar diferentes tipos de análisis.

Así mismo, en este capítulo se analiza la participación de las exportaciones en la economía departamental para lo cual se emplean indicadores de interrelación comercial como la tasa de apertura exportadora, tasa de penetración de importaciones y el índice de balanza comercial relativa a fin de identificar el patrón de comercio dominante para el departamento de Nariño.

Posteriormente se presenta un análisis de la competitividad de las exportaciones del departamento en el período 1999 – 2003 para lo cual se aplica la metodología desarrollada por la CEPAL, Análisis de Competitividad de las Naciones CAN por sus siglas en Inglés. Este instrumento es útil para identificar la competitividad de los segmentos exportadores con relación a las tendencias de mercado en diferentes destinos geoeconómicos. En este caso, se examinan los segmentos exportadores del departamento de Nariño y su competitividad en los mercados de la Comunidad Andina, Mercosur, Nafta y Unión Europea.

2.1 CAMBIOS ESTRUCTURALES DE LAS EXPORTACIONES DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

En el período comprendido entre 1994 a 2002 el patrón de comercio exterior del departamento de Nariño sugiere importantes cambios estructurales, de especialización y particularmente del nivel de competitividad de los diferentes sectores de actividad económica.

Los cambios estructurales de las exportaciones del departamento de Nariño se han identificado comparando la participación de las exportaciones en la economía departamental, definiendo el patrón de comercio exterior configurado en el periodo 1994 a 2002 y analizando el desempeño del sector externo en general. Este análisis se enfoca principalmente en el desempeño del sector manufacturero.

2.1.1 Participación del sector externo en la economía departamental. Pese a que el modelo de desarrollo adoptado por el país desde 1990 se ha basado en el impulso a las exportaciones especialmente de productos no tradicionales y que el desempeño del sector externo ha sido importante y creciente en la economía nacional tanto por los significativos incrementos en el nivel de competitividad como por el crecimiento de las exportaciones de productos no tradicionales a una tasa del 38.5% en ocho años al pasar de USD 5.102 millones en 1996 a USD 7.066 millones en 2003, para el caso del departamento de Nariño los resultados han sido totalmente divergentes ya que las exportaciones no tradicionales presentaron una tasa de crecimiento negativa del -47.6% al pasar de USD 52.4 millones en 1996 a USD 27.5 millones en 2003.

A comienzos de la década de los noventa, se esperaba que la política comercial llevara al fortalecimiento del sector externo, entendiéndose como tal, el incremento de la apertura exportadora hacia fuera mediante la exportación de bienes y servicios dinámicos en el mercado internacional y hacia adentro, a través del ingreso de materiales, bienes intermedios y de capital que apalancaran las exportaciones y al tiempo el crecimiento económico.

En este marco de política comercial, el departamento de Nariño ha consolidado en los últimos años una estructura exportadora que lo ubica en términos generales como importador neto, con un sector externo que exhibe una elevada especialización en bienes primarios de tendencia regresiva e industriales de escaso valor agregado pertenecientes a la industria liviana y básica, y exclusivamente dependiente de dos sectores agroindustriales: aceites y grasas vegetales y animales (3115) y elaboración de pescado, crustáceos y otros productos marinos y de agua dulce (3114).

Un breve análisis de algunos indicadores de comercio exterior tanto para la nación como para el departamento, a partir de los datos estadísticos proporcionados por el Mincomex, el DANE, el DNP y la DIAN, permite indagar acerca de la problemática en cuanto a la importancia y fortaleza actuales del sector externo de Nariño en el período 1994 – 2002 y su nivel de competitividad.

En primer lugar, mientras el coeficiente de apertura exportadora CAE_{col} para la nación ha tenido un proceso de crecimiento sostenido registrando 23.94% en el 2002, lo cual significa que para Colombia las exportaciones presentaron tasas de crecimiento superiores al crecimiento de la producción, para el caso del departamento el comportamiento ha sido totalmente divergente evidenciando debilidad para mejorar y generar capacidad exportadora, la cual ha sido demasiado inferior al resto del país, toda vez que la participación de las exportaciones en el valor de la producción departamental CAE_{nar} registra apenas el 3.71% al final del año 2002.

Cuadro 2 Coeficiente de Apertura Exportadora – Colombia CAE_{col}

Años	Valor de la producción bruta (Pesos)*	TRM Promedio Aritmético (Pesos)**	Valor de la producción (Dólares)	Exportaciones (USD FOB)	CAE _{col} ^{1/}
1994	111,074,687	826.56	81,703,496,604	8,537,528,000	10.45
1995	117,359,701	912.78	77,834,693,075	10,201,064,000	13.11
1996	119,982,067	1,036.55	69,950,093,824	10,647,564,205	15.22
1997	124,863,276	1,141.08	65,721,712,420	11,549,028,844	17.57
1998	124,163,158	1,427.04	52,851,523,182	10,865,625,464	20.56
1999	116,150,942	1,758.58	41,084,692,414	11,617,040,585	28.28
2000	120,067,755	2,087.42	35,624,679,718	13,158,400,847	36.94
2001	122,413,401	2,299.77	32,783,200,929	12,329,896,346	37.61
2002	125,452,591	2,507.96	50,021,767,094	11,975,423,892	23.94

Fuente: DANE - Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

* Producción valorada en millones de pesos a precios de 1994

** TRM Promedio Aritmético Anual - Banco de la República

1/ CAE = X / PB; donde: CAE, Coeficiente de Apertura Exportadora; X, exportaciones; PB, producción bruta

Cálculos: esta investigación

Cuadro 3 Coeficiente de Apertura Exportadora – Nariño CAE_{nar}

Años	Valor de la producción bruta (Pesos)*	TRM Promedio Aritmético (Pesos)**	Valor de la producción (Dólares)	Exportaciones (USD FOB)	CAE _{nar} ^{1/}
1994	1,493,959	826.56	1,807,441,276	47,532,657	2.63
1995	1,467,421	912.78	1,607,633,371	56,181,024	3.49
1996	1,543,237	1,036.55	1,488,819,531	52,818,109	3.55
1997	1,691,452	1,141.08	1,482,319,374	61,091,747	4.12
1998	1,705,041	1,427.04	1,194,807,853	48,320,642	4.04
1999	1,767,235	1,758.58	1,004,923,411	29,546,912	2.94
2000	1,707,210	2,087.42	817,854,757	20,526,518	2.51
2001	1,707,415	2,299.77	742,428,521	17,374,922	2.34
2002	1,747,732	2,507.96	696,874,133	25,888,835	3.71

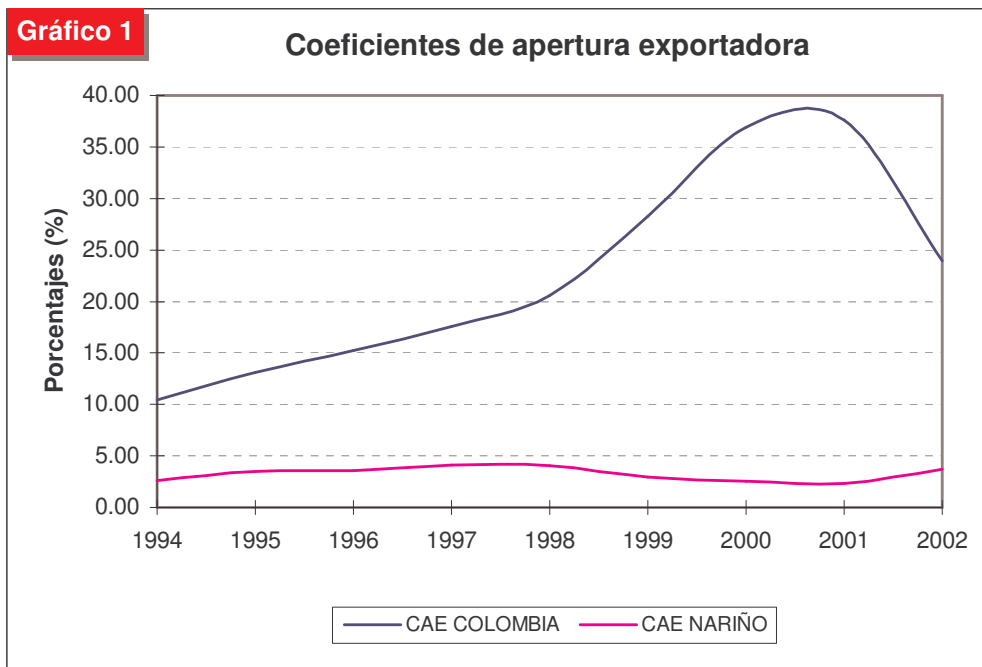
Fuente: DANE - Ministerio de Comercio, Industria y Turismo - Centro de Estudios de Desarrollo Regional y Empresarial CEDRE

* Producción valorada en millones de pesos a precios de 1994

** Tasa Representativa de Mercado Promedio Aritmético Anual - Banco de la República

1/ CAE = X / PB; donde: CAE, Coeficiente de Apertura Exportadora; X, exportaciones; PB, producción bruta

Cálculos: esta investigación



Fuente: DANE - Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Cálculos: Esta investigación

En segundo lugar, la tasa de penetración de importaciones TPI para el mismo período, a pesar del comportamiento cíclico tanto a nivel nacional como departamental, demuestra una tendencia totalmente contraria para el departamento. De esta manera, la tasa de penetración de importaciones para la nación TPI ha crecido al 25.01% del consumo aparente en el 2002 con relación al 22.06% registrado en 1997; en tanto que para el departamento de Nariño la TPI ha crecido con mayor dinamismo alcanzado el 10.30% del consumo aparente en el 2002 con respecto al 4.68% registrado en 1997.

Cuadro 4 Tasa de Penetración de Importaciones – Colombia

Año	Producción Bruta	Importaciones USD CIF	Exportaciones USD FOB	PB+M-X	TPI ^{1/}
1994	81,703,496,604	11,942,902,595	8,537,528,000	85,108,871,199	14.03
1995	77,834,693,075	13,883,541,491	10,201,064,000	81,517,170,566	17.03
1996	69,950,093,824	13,680,506,798	10,647,564,205	72,983,036,417	18.74
1997	65,721,712,420	15,334,088,385	11,549,028,844	69,506,771,961	22.06
1998	52,851,523,182	14,677,330,307	10,865,625,464	56,663,228,025	25.90
1999	41,084,692,414	10,659,216,359	11,617,040,585	40,126,868,188	26.56
2000	35,624,679,718	11,757,003,740	13,158,400,847	34,223,282,611	34.35
2001	32,783,200,929	12,820,623,216	12,329,896,346	33,273,927,799	38.53
2002	50,021,767,094	12,690,449,785	11,975,423,892	50,736,792,987	25.01

Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

1/ $TPI = M / (PB+M-X)$ donde: TPI Tasa de penetración de importaciones; PB Producción bruta; M importaciones; X exportaciones.

Cálculos: Esta Investigación

Cuadro 5 Tasa de Penetración de Importaciones – Nariño

Año	Producción Bruta	Importaciones USD CIF	Exportaciones USD FOB	PB+M-X	TPI ^{1/}
1994	1,807,441,276	n.d	47,532,657	-	-
1995	1,607,633,371	n.d	56,181,024	-	-
1996	1,488,819,531	n.d	52,818,109	-	-
1997	1,482,319,374	69,834,196	61,091,747	1,491,061,823	4.68
1998	1,194,807,853	67,836,196	48,320,642	1,215,020,732	5.59
1999	1,004,923,411	66,534,521	29,546,912	1,063,747,629	6.39
2000	817,854,757	87,337,934	20,526,518	902,904,547	9.87
2001	742,428,521	103,575,308	17,374,922	795,558,060	12.50
2002p	696,874,133	77,084,149	25,888,835	680,370,135	10.30

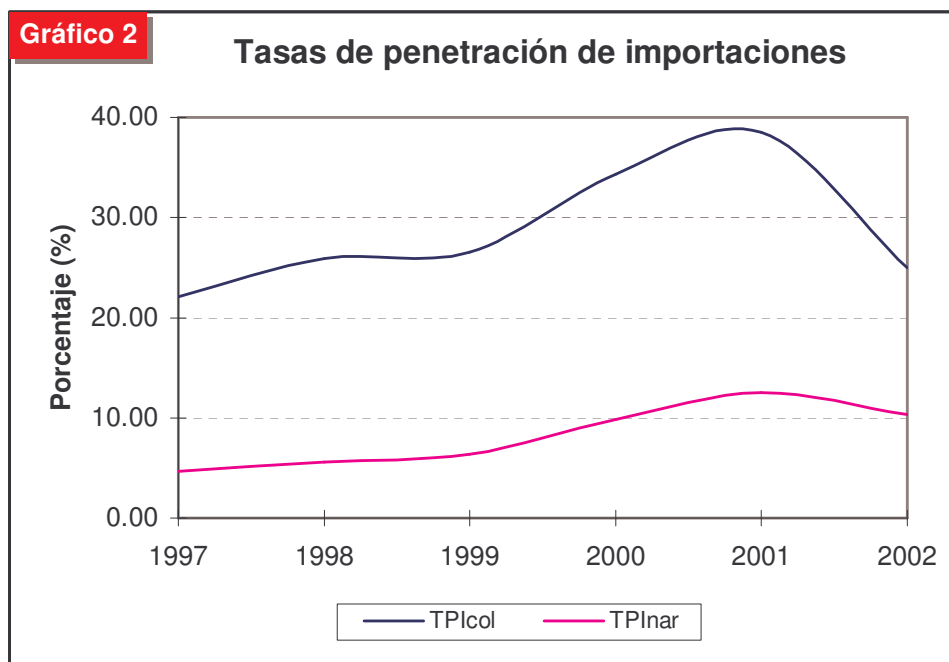
Fuente: DANE - Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

n.d (no disponible)

2002p (provisional)

1/ $TPI = M / (PB+M-X)$ donde: TPI Tasa de penetración de importaciones; PB Producción bruta; M importaciones; X exportaciones.

Cálculos: Esta investigación



Fuente: SIEX - DIAN

Cálculos: Esta investigación

2.1.2 Patrón de comercio. El departamento de Nariño progresivamente ha ido transformando su patrón de comercio en el marco de reducción de la protección efectiva promedio para los bienes de producción nacional provocada por el proceso gradual de desgravación arancelaria suscitado a comienzos de la década de los noventa. Debido al auge de las importaciones tanto de bienes primarios e intermedios como de capital, el departamento ha configurado un patrón de comercio que lo ha convertido prácticamente en importador neto con muy contadas excepciones en ciertos renglones.

Si bien el departamento nunca se ha caracterizado como exportador neto en su balanza comercial global, entre los años 1998 y 1999 al menos mantenía una situación de equilibrio tal como lo señalan los índices promedio de la balanza comercial relativa BCR: -0.15 y -0.37 respectivamente. El deterioro del sector externo y la pérdida de competitividad que evidencian los índices para los años 2000 (-0.60), 2001 (-0.70), 2002 (-0.48) y 2003 (-0.44), confirman la posición del departamento como importador neto como puede apreciarse en el Cuadro 6.

Cuadro 6 Balanza Comercial Relativa BCR según clasificación CIU 2ª Rev

CIU	Agrupaciones	1998	1999	2000	2001	2002	2003
½	Agricultura, Caza, Pesca, Minería	-0.68	-0.88	-0.93	-0.95	-0.96	-0.94
3	Industria manufacturera	-0.04	-0.02	-0.30	-0.53	-0.11	-0.11
	Bienes de consumo	0.04	0.14	-0.20	-0.51	-0.03	-0.01
311	Fab. De productos alimenticios	0.20	0.25	-0.14	-0.48	0.09	0.07
312	Fab. De otros productos alimenticios	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-0.99	-1.00
313	Bebidas	0.38	0.27	-1.00	-1.00	-	-
314	Tabaco	-1.00	-	-	-	-	-
322	Prendas de vestir	-0.66	-0.54	-0.61	0.33	-0.51	-0.96
324	Calzado	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-0.96	-1.00
332	Muebles de madera	-1.00	-0.98	-1.00	-1.00	-0.75	-0.72
342	Imprentas y editoriales	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-0.92	-0.70
352	Otros químicos	-0.04	-0.98	-1.00	-1.00	-1.00	-0.96
354	Derivados del petróleo	0.61	-	-1.00	-1.00	-	0.59
361	Barro, loza, etc.	-0.63	-0.83	-1.00	-1.00	-0.10	-1.00
362	Vidrio y sus productos	0.94	0.99	0.90	0.87	0.94	0.29
383	Maquinaria eléctrica	-1.00	-1.00	-0.96	-0.88	-1.00	-0.71
	Bienes intermedios	-0.84	-0.93	-0.86	-0.62	-0.67	-0.79
321	Textiles	-0.46	-0.99	-0.98	-0.93	-1.00	-0.99
323	Cuero y sus derivados	0.29	0.96	0.99	0.99	0.99	0.97
331	Madera y sus productos	-0.94	-0.82	-0.76	-0.91	-0.88	-0.57
341	Papel y sus productos	-1.00	-0.99	-0.17	-0.95	-1.00	-1.00
351	Químicos industriales	-0.99	-1.00	-1.00	-1.00	-0.79	-0.90
353	Refinería de petróleo	-1.00	-1.00	-	-	-	-
355	Caucho	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-0.91
356	Plásticos	-0.33	-1.00	-1.00	-0.65	-1.00	-0.68
369	Otros minerales no metálicos	-1.00	-1.00	-0.99	-1.00	-1.00	-1.00
371	Metálicas básicas de hierro y acero	-1.00	-	-1.00	-1.00	0.58	-1.00
372	Industrias básicas no ferrosas	-1.00	-1.00	-1.00	-	-	1.00
	Bienes de capital	-0.96	-0.92	-1.00	-0.98	-0.74	-1.00
381	Metalmecánica excluida maquinaria	-0.79	-0.67	-1.00	-1.00	-0.62	-1.00
382	Maquinaria excluida la eléctrica	-0.98	-0.87	-0.99	-0.93	-0.78	-0.99
384	Material de transporte	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-0.77	-1.00
385	Equipo profesional y científico	-0.89	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
	Otras industrias	0.61	-0.41	0.20	0.29	-1.00	-0.98
390	Otras industrias manufactureras	0.61	-0.41	0.20	0.29	-1.00	-0.98
	Todos los sectores	-0.15	-0.37	-0.60	-0.70	-0.48	-0.44

Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, DANE, DIAN

Cálculos: Esta investigación

El índice de balanza comercial relativa o índice de Bela Balassa se define como $BCR = (X - M) / (X + M)$; donde: X son las exportaciones del departamento y M son sus importaciones.

El índice de balanza comercial relativa oscila entre -1 y 1 estableciéndose los siguientes rangos: i) Entre -1 y -0.33 define a un mercado importador neto ii) Entre -0.33 y 0.33 a un mercado en equilibrio y iii) Entre 0.33 y 1 a un mercado exportador neto.

El índice de balanza comercial relativa del departamento de Nariño exhibe condiciones negativas en todos los años de análisis, lo cual confirma que en el marco de la política económica adoptada desde comienzos de los 90s, el departamento configuró un patrón de comercio exterior que lo caracteriza como importador neto. El comportamiento anual de la balanza comercial relativa del departamento para cada agrupación CIIU proporciona una explicación más detenida sobre el debilitamiento del sector exportador del departamento.

Por grupos de bienes según su destino económico, el departamento es importador neto de bienes de capital e intermedios y progresivamente se ha ido convirtiendo en importador neto en los sectores de agricultura, caza, pesca y extracción minera tal como lo refleja el índice Bela Balassa para este tipo de bienes, que evolucionó negativamente en el período analizado al pasar de -0.68 en 1998 a -0.96 en el 2002 y -0.94 en el 2003.

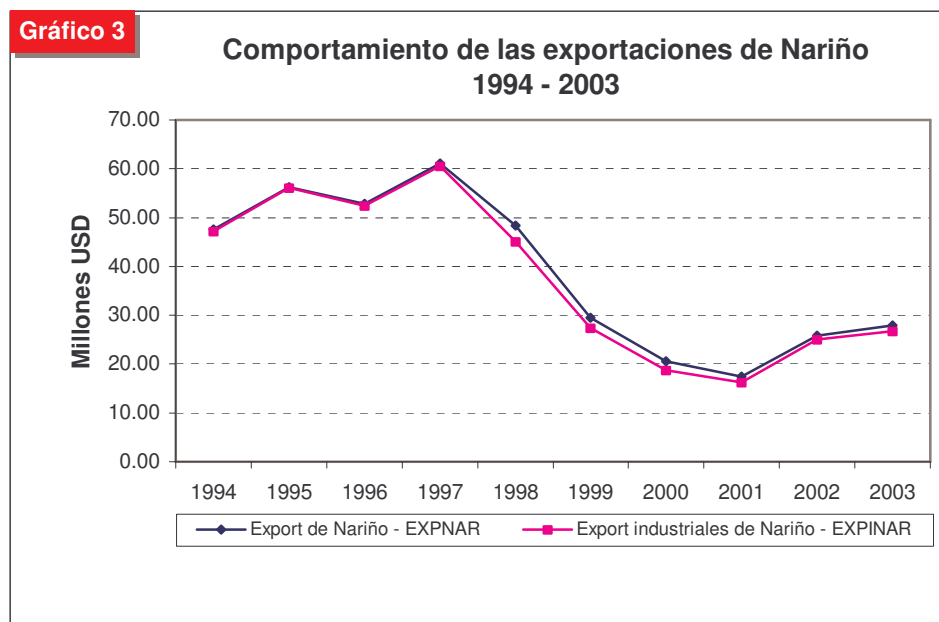
La correlación existente entre el comportamiento del sector externo de la industria manufacturera y el de los bienes de consumo se evidencia en los resultados del año 2001, en el cual los segmentos industriales productores de bienes de consumo demuestran comportamiento de importador neto con un indicador equivalente a -0.51, a la par que el de la industria en su totalidad fue -0.53 sustentando así la anterior afirmación.

Los segmentos de bienes intermedios en general presentaron comportamiento de importador neto con excepciones en el segmento cuero y sus derivados (323), que se ha mantenido como exportador neto y la evidente recuperación del segmento industrias básicas del hierro y acero (371) que transformó su comportamiento de importador neto exhibido durante los años 1998 a 2001 al de exportador neto en el año 2002 aunque en el año 2003 presenta nuevamente un comportamiento regresivo que lo ubica como importador neto.

La balanza de bienes de capital ha sido fundamentalmente negativa en todos los años y en todos los segmentos industriales. Este comportamiento es compatible con la vocación económica del Departamento de Nariño y la escasa participación de los bienes de capital en la composición de las exportaciones del departamento con tan solo el 0.12%.

2.1.3 Comportamiento de las exportaciones 1994 - 2003. El sector externo del departamento de Nariño en el período 1994 a 2003 perdió participación en las exportaciones nacionales como resultado de una tasa de crecimiento ostensiblemente divergente a la de la nación. Así, mientras las exportaciones de la nación crecieron un 53.35% equivalente a una tasa del 4.67% promedio anual, las del departamento exhibieron un comportamiento totalmente regresivo al registrar una caída estrepitosa de -41.25% en el mismo período, lo que equivale a una tasa de crecimiento negativo promedio anual de -2.09%.

La gráfica 3 muestra como el valor de las exportaciones en dólares del departamento de Nariño creció en el año 1997, período de crecimiento más importante para el sector externo del departamento; a partir de 1998 se presenta una fase de caída significativa y constante hasta el 2001, período a partir del cual se observa una leve recuperación sin que alcance al menos, los niveles de exportación registrados por el departamento en el año 1999.



Fuente: Ministerio de Comercio. Industria v Turismo Cálculos: Esta investigación

Los efectos en el mediano plazo de la política aperturista caracterizada por un fuerte proceso de desgravación arancelaria, de la recesión económica a nivel mundial a finales de la década de los 90s y el proceso de revaluación moderada del tipo de cambio, explican parcialmente la caída de las exportaciones del departamento en el período 1997 a 2001.

A su vez, la tendencia de las exportaciones totales del departamento en el período 1994 – 2003 fue determinada por la adoptada por las exportaciones de bienes industriales EXP_{INAR} , ya que además de que su participación fue de 96.15% promedio anual en las exportaciones totales del departamento de Nariño EXP_{NAR} ,

el comportamiento de unas y otras está totalmente correlacionado como puede observarse en la gráfica 3 tanto en los períodos de auge como en los de caída.

Como consecuencia de este comportamiento, se presentó la pérdida de participación de las exportaciones del departamento en el valor exportado por la nación. En el período 1994 a 1997 las exportaciones del departamento representaron en promedio el 0.53% de las exportaciones nacionales; sin embargo, es notable la progresiva pérdida de participación al pasar de representar el 0.56% de las exportaciones nacionales en 1994 al 0.44% en 1998 y apenas el 0.21% en el 2003 (ver Cuadro 7).

Cuadro 7 Comportamiento de las exportaciones de Nariño y Colombia 1994 – 2003

Años	Tasa de crecimiento (%)				Participación (%)				ITCR
	EXP _{NAR}	EXP _{INAR}	EXP _{DNAR}	EXP _{ICOL}	EXP _{NAR} / EXP _{COL}	EXP _{INAR} / EXP _{NAR}	EXP _{INAR} / EXP _{ICOL}	EXP _{INAR} / EXP _{COL}	
1994					0.56	99.35	1.70	0.55	97.30
1995	18.19	18.83	-78.20	25	0.55	99.88	1.61	0.55	102.19
1996	-5.99	-6.61	511.89	-3	0.50	99.22	1.55	0.49	92.14
1997	15.66	15.54	31.43	15	0.53	99.11	1.56	0.52	101.20
1998	-20.90	-25.46	488.49	3	0.44	93.40	1.13	0.42	103.56
1999	-38.85	-39.39	-31.19	-5	0.25	92.57	0.72	0.24	109.81
2000	-30.53	-31.35	-20.32	21	0.16	91.48	0.41	0.14	119.06
2001	-15.35	-13.15	-39.06	13	0.14	93.87	0.31	0.13	115.56
2002	49.00	53.49	-19.70	-7	0.22	96.69	0.51	0.21	130.41
2003	7.86	7.05	31.67	18	0.21	95.96	0.47	0.20	135.37

Fuente: Ministerio de Comercio Exterior, Proexport, DANE

Cálculos: Esta investigación

EXP_{NAR}: Exportaciones totales de Nariño

EXP_{INAR}: Exportaciones industriales de Nariño

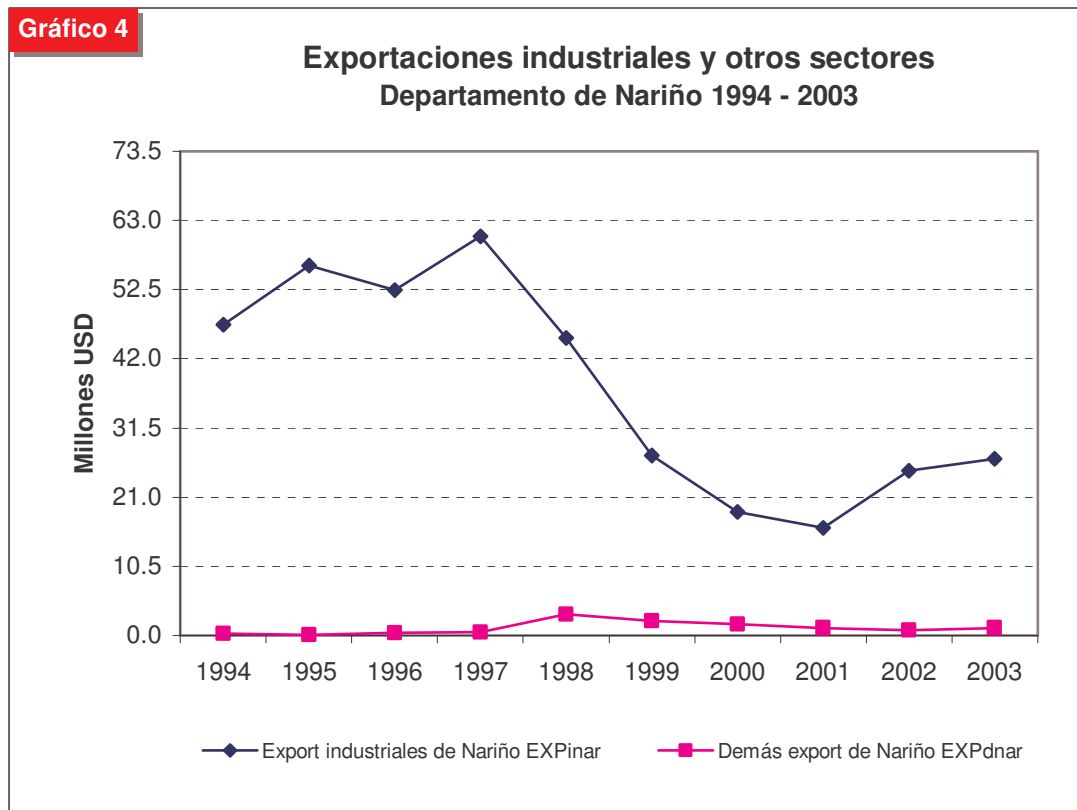
EXP_{DNAR}: Expórtaciones de otros sectores de Nariño

EXP_{ICOL}: Exportaciones industriales de Colombia

EXP_{COL}: Exportaciones totales de Colombia

El mismo efecto puede observarse en la participación de las exportaciones industriales del departamento de Nariño frente a las de la nación. En efecto, en el período 1994 – 1998 las exportaciones industriales del departamento pasaron de representar el 1.70% de las exportaciones industriales de la nación en el primer año a representar el 1.13% en el último año. De igual manera, en el período 1999 – 2003, las exportaciones industriales del departamento pasaron a representar el 0.72% de las exportaciones industriales de la nación en el primer año a representar tan solo el 0.47% en el 2003.

Gráfico 4



Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

Cálculos: Esta investigación

El comportamiento de las exportaciones del departamento de Nariño, según los sectores, tuvo un desempeño disímil. Considerando el período 1994 – 2003, el ciclo de las exportaciones de bienes manufacturados del departamento EXPinar, fue más pronunciado tanto la caída como en el auge, que el ciclo exportador de los bienes no industriales EXPdnar, tal como puede apreciarse en el gráfico 4. Esto se explica en gran medida por la susceptibilidad de los bienes manufacturados al desempeño macroeconómico de los mercados externos, a las políticas comerciales restrictivas adoptadas en aquellos mercados y a la pérdida de competitividad de la oferta exportable de bienes industriales del departamento debido tanto a factores macroeconómicos como a factores microeconómicos originados en las empresas mismas.

2.1.4 Composición y crecimiento de las exportaciones del departamento de Nariño. Considerando su importancia en las ventas externas del departamento de Nariño, el sector manufacturero concentró en promedio el 96.15% de las exportaciones en el período 1994 – 2003, en tanto que el aporte promedio del sector primario fue del 3.76% y los demás sectores aportaron tan solo el 0.09%, definiendo así la vocación exportadora de la región basada en bienes del sector manufacturero, específicamente en bienes de consumo e intermedios, con clara ausencia de bienes de capital en la estructura de las exportaciones del departamento.

**Cuadro 8 Estructura de las exportaciones del Departamento de Nariño 1994–2003
(Grandes divisiones CIU 2ª Rev)**

CIU	Descripción	Composición %									
		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	Total Exportaciones	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1/2	Sector agro-extractivo	0.65	0.12	0.78	0.24	6.60	7.43	8.31	6.09	3.30	4.04
3	Sector manufacturero	99.35	99.88	99.22	99.11	93.40	92.57	91.48	93.87	96.69	95.96
4/6/9	Sector servicios y otros	0.00	0.00	0.00	0.65	0.00	0.00	0.21	0.04	0.01	0.00

Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo Cálculos: esta investigación

En función de las tasas de participación en el período 1999 – 2003 de las 63 agrupaciones a cuatro dígitos clasificación CIU que conforman la estructura exportadora del departamento de Nariño, la tendencia de las ventas externas se explica por las exportaciones de bienes industriales de consumo e intermedios de 18 agrupaciones CIU cuya contribución anual promedio en la composición de las exportaciones es de 93.57%.

Los sectores de actividad agroextractiva que corresponden a 6 agrupaciones CIU entre los que se cuentan agricultura, silvicultura, caza, pesca y minería aportaron el 5.83% en promedio en el mismo período y otros sectores conformados por 3 agrupaciones CIU como energía eléctrica, comercio y otros servicios, participaron únicamente con el 0.05% de las exportaciones totales del departamento. Es importante destacar que 36 agrupaciones industriales cuya participación promedio anual individual fue inferior a 0.01%, contribuyeron en conjunto entre 1999 y 2003 con tan solo el 0.54% anual promedio en el total de las exportaciones del Departamento.

Entre las actividades económicas que concentran las exportaciones del departamento, las actividades industriales fabricación de aceites y grasas vegetales y animales (3115) y elaboración de pescado, crustáceos y otros productos marinos (3114) representaron en promedio el 94.88% del total exportado por el departamento en el período 1994 - 1998 y el 87.47% de las exportaciones entre 1999 y 2003. Su leve retroceso en la participación de las exportaciones del departamento en el segundo período se explica de una parte, por la presencia de nuevas actividades industriales en la composición de las exportaciones del departamento tales como fabricación de productos lácteos (3112) y curtidurías y talleres de acabado (3231) que entran a participar con el 2.33% y 1.54% respectivamente en el período 1999 - 2003; y de otra parte, por el incremento de participación de los sectores primarios agroextractivos y otras actividades económicas industriales como la fabricación de productos de cuero y sucedáneos del cuero (3233), fabricación de productos de corcho y de madera NEP (3319) y aserraderos, talleres de acepilladura y otros talleres para trabajar la madera (3311) que en conjunto pasaron de participar con el 0.29% entre 1994 y 1998 a hacerlo con el 1.26% en el período 1999 - 2003. A pesar de esto, el predominio de los dos primeros sectores antes mencionados, lleva a concluir que se está configurando un patrón de “exportaciones tradicionales” para el departamento agrupadas en la clasificación CIIU 311 Alimentos.

Individualmente, la actividad económica fabricación de aceites y grasas animales y vegetales (3115) presenta la mayor ganancia de participación en la composición de las exportaciones del departamento al pasar de una tasa anual promedio de 21.97% en el período 1994 - 1998 a participar en promedio con el 50.73% en el período 1999 - 2003. Por el contrario, la mayor pérdida de participación la registra la actividad económica elaboración de pescado, crustáceos y otros productos marinos (3114) al pasar de una participación promedio de 72.91% en el período 1994 - 1998 a una participación del 36.74% en el período 1999 - 2003.

Con relación a otras actividades económicas industriales, la mayor participación en la composición de las exportaciones del departamento en el período 1999 - 2003 se explica por la apertura de mercados en algunos casos, y en otros, por el incremento de participación en mercados ya establecidos. En efecto, con relación a la apertura de nuevos mercados, la fabricación de productos lácteos (3112) obtiene una importante participación en la composición de las exportaciones del departamento en este período, gracias a su acceso al mercado de Venezuela especialmente para la exportación de yogures y quesos maduros. La participación de la actividad curtiduría y talleres de acabado (3231) se explica por la apertura de mercados en Europa para pieles procesadas durante los años 2001 y 2002 aunque perdió participación en dichos mercados y a la vez en la composición de las exportaciones del departamento durante el 2003 (Ver cuadro 9).

Cuadro 9 Composición y crecimiento de las exportaciones del Departamento de Nariño según destino económico 1994-2003
Principales actividades económicas según clasificación CIU 2ª revisión

Dest Econ 1/	CIU	DESCRIPCIÓN	Composición 2/		Crecimiento 3/	
			94 – 98	99 – 03	94-98	99-03
	0	Exportaciones totales	100	100	1.7	-5.6
I	3115	Fabricación de aceites y grasas animales y vegetales	21.97	50.73	93.1	18.1
C	3114	Elaboración de pescado, crustáceos y otros productos marinos y de agua dulce	72.91	36.74	-14.0	-13.7
C/I	½	Actividad agropecuaria, pesca y minería	1.68	5.83	606.0	-15.8
C	3112	Fabricación de productos lácteos	0.00	2.33	0.0	83.0
I	3231	Curtidurías y talleres de acabado	0.00	1.54	0.0	105.3
C	3233	Fabricación de productos de cuero y sucedáneos del cuero, excepto el calzado y otras prendas	0.13	0.73	287.8	241.6
C	3319	Fabricación de productos de corcho y de madera NEP	0.15	0.35	-18.7	38.2
C	3133	Bebidas malteadas y malta	0.35	0.32	120.6	-27.4
I	3620	Fabricación de vidrio y productos de vidrio	0.34	0.22	363.9	-18.9
I	3311	Aserraderos, talleres de acepilladura y otros talleres para trabajar la madera	0.01	0.18	-25.0	-28.0
I	3213	Fabricación de tejidos de punto	0.18	0.11	-16.7	139.6
I	3560	Fabricación de productos plásticos	0.21	0.07	1,046.0	43,928.1
I	3111	Matanza de ganado y preparación y conservación de carnes	0.23	0.07	-79.7	-20.0
C	3610	Fabricación de objetos de barro, loza y porcelana	0.18	0.06	24.4	-64.9
	3904	Industrias manufactureras diversas	0.04	0.06	2,104.9	-15.2
	4/6/9	Otros sectores	0.13	0.05	-25.0	7,759.9
C	3221	Fabricación de otras prendas de vestir excepto calzado	0.04	0.05	-40.0	78.2
I	3529	Fabricación de productos químicos NEP	0.09	0.02	247.2	24,291.1
I	3699	Fabricación de productos minerales no metálicos, NEP	0.14	0.01	-60.9	-20.0
C	3113	Envasado y conservación de frutas y legumbres	0.82	0.00	-54.3	0.0
C-I-K	3	Demás sectores industriales (36 CIU)	0.39	0.54		

Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

Cálculos: esta investigación

1/ Destino económico: C = bienes de consumo, I = bienes intermedios, K = bienes de capital

2/ Tasa de participación anual promedio aritmético de las principales actividades económicas con relación a las exportaciones totales del departamento

3/ Tasa de crecimiento anual promedio aritmético de las principales actividades económicas

Con respecto a aquellas actividades que incrementaron su participación en la composición de las exportaciones del departamento en el período referido como consecuencia de su mayor cuota de participación en mercados ya establecidos, la actividad aserraderos, talleres de acepilladura y otros talleres para trabajar la madera (3311) explica su mayor participación por el dinamismo logrado en los mercados de Estados Unidos, Reino Unido y Guatemala de la partida arancelaria 44.09.20.90 (maderas perfiladas) en el año 2003.

A su vez, la actividad fabricación de productos de cuero y sucedáneos (3233) incrementó su participación en la composición de las exportaciones del departamento en el período señalado como consecuencia del incremento de la cuota de mercado en Estados Unidos debido al aprovechamiento del programa de preferencias arancelarias ATPDEA.

Así mismo, el dinamismo en la demanda de objetos artesanales y de decoración, en mayor proporción, y de algunos productos de carpintería en menor porcentaje en los mercados de Aruba y Antillas Holandesas para los primeros y de España para los últimos de los mencionados, contribuyó a mejorar la posición en la estructura de las exportaciones del departamento de la actividad fabricación de productos de corcho y madera, NEP (3319).

Las demás actividades económicas por clasificación CIIU exhiben pérdida de participación en la composición de las exportaciones del departamento en el período 1999 - 2003 con respecto al período 1994 - 1998 confirmando la pérdida de dinamismo del sector externo del departamento de Nariño.

Con relación a las tasas de crecimiento, las exportaciones del departamento de Nariño perdieron dinamismo en el quinquenio 1999 - 2003 con respecto al período 1994 - 1998, al pasar de una tasa de crecimiento anual promedio de 1.71% a - 5.6%.

Durante 1994 a 1998 la tasa de crecimiento anual promedio de la actividad fabricación de aceites y grasas vegetales y animales (3115) fue notablemente más dinámica que la exhibida entre 1999 y 2003 debido a la inestabilidad de precios en el mercado internacional y la pérdida de competitividad del sector frente a competidores que han logrado mayores economías de escala e importantes desarrollos tecnológicos tanto agronómicos incrementando la productividad por hectárea cultivada, como en los sistemas de producción para extracción del aceite logrando mayores volúmenes de materia prima procesa por unidad de tiempo, como ocurre con los países productores del sudeste asiático principalmente Malasia e Indonesia.

No obstante lo anterior, es importante destacar que en el marco del Acuerdo de Competitividad exportadora de la Cadena de Oleaginosas, Aceites y Grasas, el Ministerio de Agricultura ha aprobado diversos proyectos a Cenipalma para

financiar la investigación y transferencia tecnológica para lo cual se han vinculado entidades como Corpoica, Colciencias y Biotec logrando la incorporación de importantes resultados que solo ha sido posible difundirlos parcialmente, entre las empresas productoras de mayor tamaño relativo del departamento.

La elaboración de pescado, crustáceos y otros productos marinos y de agua dulce (3114) mantuvo la tasa de crecimiento promedio anual negativa tanto en uno como en otro período. Pese a los resultados alcanzados en las actividades de investigación y desarrollo tecnológico adelantadas en la Cadena de Camarón de Cultivo que han permitido el control de enfermedades, mejoramiento genético, diversificación de especies, bioseguridad y el incremento de la productividad, esta actividad económica ha perdido dinamismo en las exportaciones del departamento de Nariño. Esta situación puede explicarse parcialmente, en el deterioro financiero provocado por los esfuerzos de capital requeridos para adelantar el manejo adecuado de los cultivos de camarón llevando a la desaparición de las pequeñas unidades económicas de producción y de aquellas de menor desarrollo relativo, aunada al efecto que ha producido en las exportaciones del sector, la tendencia decreciente de los precios internacionales.

De otra parte, el bajo desarrollo tecnológico de la actividad pesquera ha provocado deficiencias de escala e inadecuado manejo y conservación de la pesca lo cual provoca pérdidas de producción apta para la exportación. A lo anterior se suman las deficiencias de infraestructura especialmente de energía, hechos que inciden en la baja productividad del sector y por tanto en la participación y crecimiento de las exportaciones del departamento.

En cuanto a otras actividades económicas, la fabricación de lácteos (3112) y curtidurías y talleres de acabado (3231) además de ganar participación exhibieron significativas tasas de crecimiento anual promedio durante el período 1999 - 2003 debido al dinamismo que mantuvieron en los mercados de destino para este tipo de bienes particularmente durante los años 2001 y 2002.

La actividad fabricación de productos de cuero y sucedáneos del cuero (3233) demostró excepcionales tasas de crecimiento en uno y otro período al registrar un crecimiento promedio de 287.8% entre 1994 - 1998 y 241.6% en el período 1999 - 2003; mientras, la fabricación de productos de corcho y madera, nep (3319) recuperó dinamismo en el segundo período manteniendo una tasa de crecimiento anual promedio ligeramente superior al 38%. Las actividades del sector primario (agricultura, pesca y minería) fueron más dinámicas en el período 1994 - 1998 demostrando un comportamiento totalmente regresivo entre 1999 y 2003.

Es destacable el comportamiento atípico de las tasas de crecimiento de algunas actividades económicas que presentaron variaciones promedio excesivamente elevadas sesgando así los cálculos definitivos para estas clasificaciones CIIU, como es el caso de la fabricación de productos plásticos (3560), fabricación de

productos químicos, NEP (3529) e industrias manufactureras diversas (3904). Esta situación se explica por el registro estadístico de las exportaciones hacia el Ecuador de empresas industriales y comerciales de otros departamentos que han utilizado esporádicamente las aduanas de Tumaco e Ipiales como aduanas de origen, lo cual ha llevado a que se registrasen tales ventas al exterior como exportaciones originarias del departamento de Nariño por organismos como la DIAN y DANE. De esta manera, los registros en un determinado año de exportaciones por unos cuantos miles de dólares FOB en comparación a años anteriores donde tan solo se registran algunas decenas, provocan este tipo de distorsiones.

Así, es posible verificar exportaciones de las partidas arancelarias placas, láminas, hojas y productos de polímeros de etileno y polímeros de cloruro de vinilo 39.19.90 y 39.21.90; adhesivos a base de caucho o plástico 35.06.91; betunes, cremas y preparaciones similares 34.05.10; productos empleados como adhesivos 36.06.10; mezclas de isómeros de xileno 29.02.44 y espíritu de petróleo "white spirit" 29.02.44; entre otras, efectuadas por empresas cuya razón social y nit no corresponde a los registrados en las Cámaras de Comercio del departamento de Nariño.

Un análisis más detallado del crecimiento de las exportaciones de Nariño permite distinguir tres períodos claramente diferenciados en el ciclo exportador del departamento entre 1994 y 2003 (ver cuadro 10). El primero corresponde a un período de crecimiento sostenido desde 1994 hasta 1997 a una tasa anual promedio de 9.29%, seguido de un período de decrecimiento a partir del año 1998 hasta el 2001 a una tasa anual promedio de -26.41% y un período de recuperación entre 2002 y 2003 con un crecimiento anual promedio del 28.43% con respecto al período inmediatamente anterior. En términos generales, las exportaciones del departamento de Nariño presentaron un crecimiento negativo de -41.25% en el período 1994 - 2003 (ver gráfico 5).

Cuadro 10 Comportamiento de las exportaciones del departamento de Nariño 1994 – 2003

Dest Econ 1/	CIIU	DESCRIPCIÓN	CRECIMIENTO PROMEDIO (%) 2/			Variación (%)
			94-97	98-01	02-03	94-03
0	0	Exportaciones totales	9.29	-26.41	28.43	-41.25
I	3115	Fabricación de aceites y grasas animales y vegetales	121.64	-26.49	101.96	630.95
C	3114	Elaboración de pescado, crustáceos y otros productos marinos y de agua dulce	-2.64	-23.07	-12.32	-86.92
C / I	½	Actividad agropecuaria, pesca y minería	123.20	490.77	6.27	264.43
C	3112	Fabricación de productos lácteos	0.00	130.45	-53.45	n.d.
I	3231	Curtidurías y talleres de acabado	0.00	155.62	-48.12	0.00
C	3233	Fabricación de productos de cuero y sucedáneos del cuero, excepto el calzado y otras prendas	404.76	299.03	-25.47	561.44
C	3319	Fabricación de productos de corcho y de madera NEP	-17.30	36.37	11.32	-48.14
C	3133	Bebidas malteadas y malta	0.00	86.39	0.00	0.00
I	3620	Fabricación de vidrio y productos de vidrio	484.98	-7.02	-32.88	n.d.
I	3311	Aserraderos, talleres de acepilladura y otros talleres para trabajar la madera	-33.33	-10.02	-50.00	691.89
I	3213	Fabricación de tejidos de punto	-61.01	228.62	-50.00	-85.57
I	3560	Fabricación de productos plásticos	89.68	55,913.92	-50.00	-11.61
I	3111	Matanza de ganado y preparación y conservación de carnes	-72.96	-50.00	0.00	-100.00
C	3610	Fabricación de objetos de barro, loza y porcelana	46.69	-66.73	-49.95	-99.98
	3904	Industrias manufactureras diversas	140.67	2,005.36	-50.00	-40.23
	4/6/9	Otros sectores	0.00	9,721.18	-92.68	0.00
C	3221	Fabricación de otras prendas de vestir excepto calzado	-52.41	138.38	-82.76	-98.46
I	3529	Fabricación de productos químicos NEP	323.22	-44.94	60,827.09	n.d.
I	3699	Fabricación de productos minerales no metálicos, NEP	-47.90	-50.00	0.00	-100.00
C	3113	Envasado y conservación de frutas y legumbres	-39.02	-25.00	0.00	-100.00

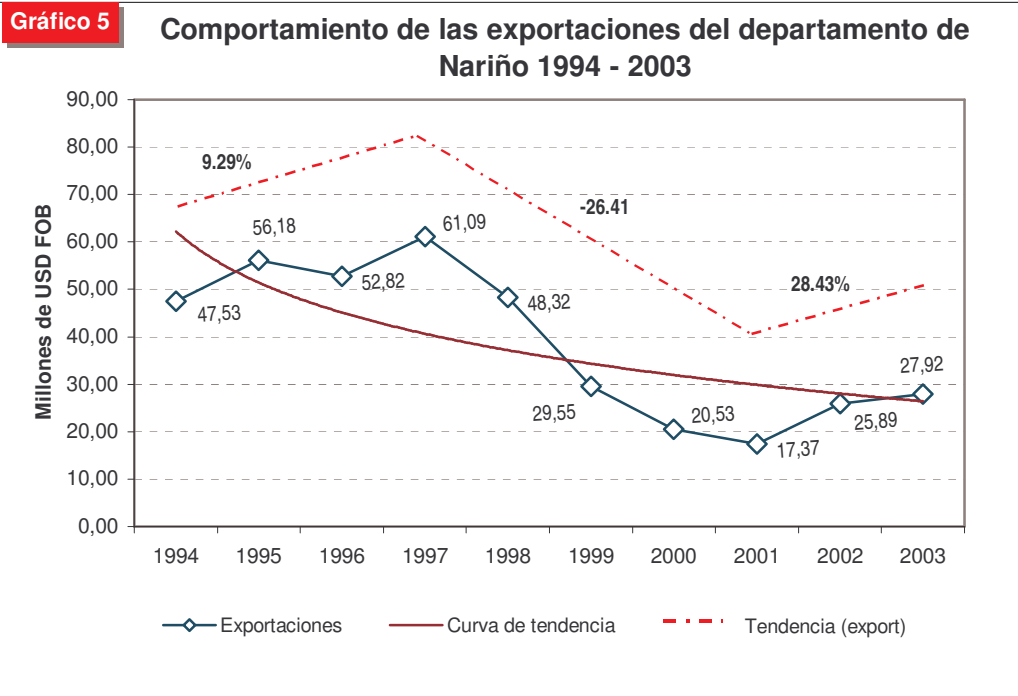
Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

Cálculos: esta investigación

1/ Destino económico: C = bienes de consumo, I = bienes intermedios

2/ Tasa de crecimiento anual promedio aritmético

n.d. = indeterminado debido a que el valor del año base es cero (0)



Fuente: Ministerio de Comercio. Industria y Turismo

Cálculos: esta investigación

En el grupo de actividades económicas de crecimiento negativo en el período 2002 - 2003 se destacan siete clasificaciones CIIU, que tradicionalmente han sido importantes en la estructura de las exportaciones totales del departamento de Nariño por sus tasas de participación anual promedio y por que han contribuido a definir su vocación exportadora. De este grupo, es crítico el comportamiento del sector elaboración de pescado, crustáceos y otros productos marinos (3114) ya que, de una parte, presenta pérdida significativa de participación en la composición de las exportaciones del departamento al pasar de una tasa de participación anual promedio de 72.91% en el período 1994 - 1998 a una tasa anual promedio de 36.74% en el período 1999 - 2003; y de otra parte, exhibe un comportamiento regresivo en los diferentes períodos de análisis con tasas de crecimiento anual promedio negativas de -2.64 en el período comprendido entre 1994 y 1997, -23.07 entre 1998 y 2001 y -12.32 en el período 2002 - 2003.

Otros sectores importantes en la composición de las exportaciones del departamento de Nariño que presentaron variaciones negativas entre 2002 y 2003 son el sector fabricación de productos lácteos (3112) -53.45, el sector curtidurías y talleres de acabado (3231) con una tasa de -48.12% y fabricación de productos de cuero y sucedáneos del cuero, excepto calzado (3233) con un crecimiento negativo de -25.47%. Es destacable que estos sectores exhibieron una importante dinámica de crecimiento con tasas anuales promedio de 130.45%, 155.62% y

299.03% respectivamente, en el período inmediatamente anterior 1997 - 2001 que como ya se manifestó, se caracterizó por presentar variación negativa promedio para las exportaciones totales del departamento.

Para el caso del sector 3231 su auge en el periodo 1998 - 2001 se explica por la fuerte demanda de pieles crudas en el mercado Italiano para tapicería en la industria automotriz entre los años 2000 a 2001 y su caída se explica parcialmente por las medidas internas adoptadas por la nación para restringir las exportaciones de pieles con el fin de proteger la industria manufacturera y de calzado colombiana afectada por la escasez de materia prima. El sector 3112 luego de lograr la apertura del mercado venezolano en el año 2000 tuvo que enfrentar dos años después, las políticas restrictivas al comercio internacional adoptadas por ese país y los problemas de estabilidad política que se reflejaron en la notable caída en las exportaciones de Colombia y el departamento hacia ese destino.

2.1.5 Composición de las exportaciones manufactureras del departamento.

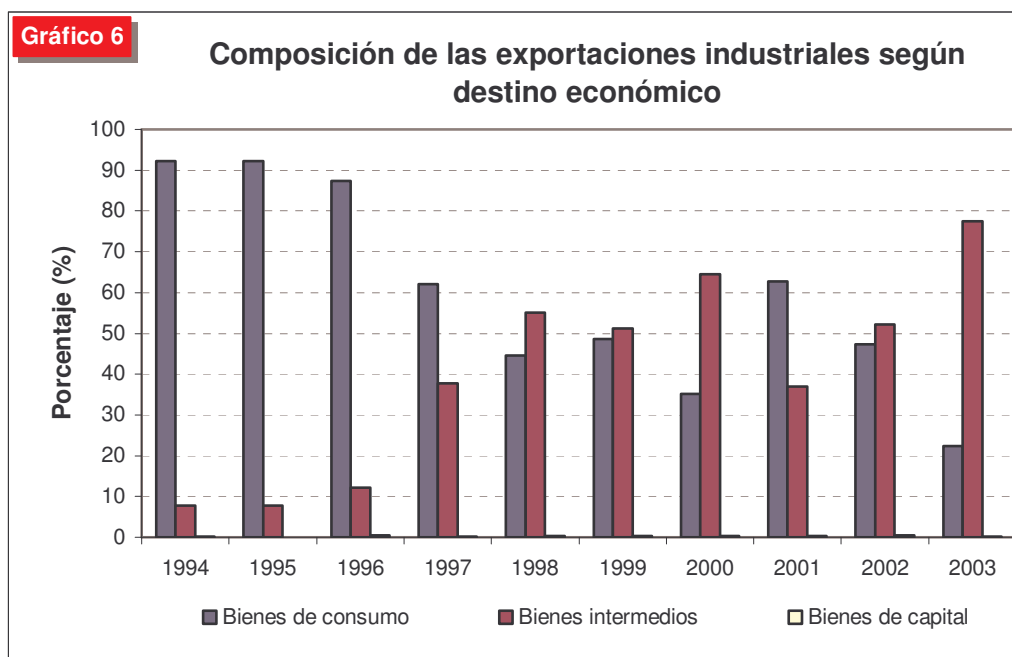
Las exportaciones industriales del departamento se caracterizan por el predominio de los bienes de consumo y bienes intermedios con una participación promedio anual de 59.46% y 40.27% respectivamente en el total exportado de bienes industriales del departamento en el período comprendido entre 1997 y 2003.

No obstante, a partir del año 1997 las exportaciones de bienes industriales de consumo presentan una caída drástica exhibiendo además un comportamiento cíclico que alcanza su más baja participación en el año 2003, en el cual concentra tan solo el 22.3% de las exportaciones industriales del departamento. Esto puede ser explicado al menos por tres razones: la pérdida de participación en los mercados de la Comunidad Andina especialmente Ecuador y Venezuela en los cuales las exportaciones del departamento compiten frente a la producción local de bienes similares intensivos en mano de obra; la participación en mercados internacionales que exhiben comportamientos regresivos o que se encuentran en retroceso; y la presencia de condiciones de competitividad externa débiles del sector manufacturero del departamento.

La creciente importancia en los últimos años de los bienes intermedios en las exportaciones del departamento y la pérdida de participación de los bienes de consumo, está provocando de alguna manera una reorientación del patrón de especialización productiva aunque esto no puede afirmarse categóricamente, debido a que la composición de las exportaciones del departamento está sujeta a las fluctuaciones que presenta el ciclo exportador de ciertos sectores, de los cuales no puede expresarse que mantengan un patrón de exportaciones definido y constante sino que corresponden a un patrón de ventas externas esporádicas y cíclicas.

Lo anterior evidencia, de una parte, la dependencia de algunos sectores exportadores de factores coyunturales derivados de la dinámica y oportunidades estacionales que ofrecen los mercados externos y del aprovechamiento de las condiciones macroeconómicas internas como la devaluación del tipo de cambio y, de otra parte, la incapacidad de crear y sostener ventajas competitivas basadas en la creación de valor agregado lo cual conduce a ese comportamiento cíclico en la composición de las exportaciones del departamento.

No obstante la situación condicionada a los patrones de comercio de los mercados externos, la orientación de las exportaciones hacia bienes intermedios confirma la especialización productiva en bienes urbanos que proporciona ventajas como la posibilidad de participación en mercados internacionales más dinámicos, la exportación de bienes con mayor contenido de valor agregado y la posibilidad de competir con bienes menos susceptibles a las variaciones de los precios relativos por tratarse de exportaciones no tradicionales (ver Gráfico 6).



Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo Cálculos: Esta investigación

Con el propósito de determinar el grado de diversificación o concentración de las exportaciones del departamento de Nariño y así identificar su vocación exportadora de bienes industriales, se seleccionaron los sectores de mayor

participación anual promedio en el período 1994 - 2003 tal como se presenta en el cuadro 11.

Cuadro 11 Composición de las exportaciones industriales del departamento de Nariño CIU 2a Rev. Actividades más importantes

CIU	Dest Ec	Descripción	Composición anual de las exportaciones (%)										
			94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	94-03
		Exportaciones totales de bienes industriales	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3114	C	Elaboración de pescado y otros productos marinos	88.8	89.4	87.0	61.4	42.6	46.1	32.5	53.2	43.2	20.5	56.5
3115	I	Aceites y grasas animales y vegetales	5.9	7.2	11.4	36.6	52.8	50.8	62.4	31.5	49.1	75.6	38.3
3112	C	Productos lácteos (derivados)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	7.6	2.7	1.0	1.2
3231	I	Curtidurías y talleres de acabado	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.8	4.3	2.9	0.0	0.8
		Actividades representativas	94.7	96.6	98.4	98.0	95.4	97.1	96.8	96.6	97.9	97.1	96.8
3233	C	Productos de cuero excepto calzado y otras prendas	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.2	0.9	1.5	0.7	0.5	0.4
3113	C	Envasado y conservación de frutas y legumbres	2.0	1.8	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
3133	C	Bebidas malteadas y malta	0.0	0.0	0.0	0.2	1.7	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
3620	I	Vidrio y productos de vidrio	0.0	0.0	0.1	0.7	1.0	0.2	0.6	0.2	0.1	0.1	0.3
3319	C	Productos de corcho y de madera NEP	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.5	0.6	0.3	0.3	0.2	0.3
		Actividades (-) representativas	2.3	2.6	0.4	1.1	2.8	2.6	2.1	2.0	1.1	0.8	1.8
		Otras actividades industriales (45 clasificaciones CIU)	3.0	0.8	1.2	0.9	1.8	0.4	1.1	1.4	1.0	2.2	1.4

Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

Cálculos: Esta investigación

En el período se observa la concentración de las exportaciones en 9 actividades CIU, ya que en el total de las exportaciones del departamento, las actividades más importantes pasaron de una participación del 97% en 1994 al 98.6% en el último año. Esta tendencia se observa también al observar el comportamiento de

las cuatro actividades económicas industriales más representativas en las exportaciones del departamento en el período 1994 - 2003.

Las actividades industriales más representativas corresponden a bienes de consumo e intermedios que individualmente exhibieron un comportamiento diferente durante el período analizado. La elaboración de pescado, crustáceos y otros productos marinos (3114) concentraba el 88.8% de las exportaciones industriales en 1994 y paulatinamente ha perdido dinamismo en las exportaciones del departamento alcanzando una participación de tan solo el 20.5% en 2003. Por el contrario, la fabricación de aceites y grasas de origen animal y vegetal (3115) que registraba una participación del 5.9% en 1994 concentra el 75.6% en el 2003. La elaboración de productos lácteos (3112) ha necesitado de tan solo cuatro años para concentrar el 1.2% promedio anual en las exportaciones totales del departamento; el año de mayor participación fue el 2001 cuando alcanzó el 7.6% debido al acceso al mercado de Venezuela. La actividad curtidurías y talleres de acabado (3231) es la menos representativa de este grupo y participó con tan solo el 0.8% promedio anual.

Dentro de este grupo, únicamente la actividad fabricación de aceites y grasas vegetales y animales (3115) registró una tasa de crecimiento positiva en el período 2001 - 2003 con el 101.96%; las demás actividades industriales evidenciaron tasas de crecimiento negativo, de esta manera la elaboración de pescado y crustáceos (3114) registró -12.32%, la fabricación de productos lácteos (3112) -53.45% y la actividad curtidurías y talleres de acabado (3231) -48.12%.

Las actividades menos representativas perdieron participación en la década al pasar de una tasa de participación de 2.3% en 1994 a 0.8% en 2003. La tasa de participación promedio anual de las actividades industriales que conforman este grupo ha sido del 0.36% y tan solo el grupo fabricación de productos de madera y corcho NEP (3319) exhibió tasas de crecimiento positivo de 36.37% en el período 1997 - 2001 y 11.32% entre 2001 y 2003.

Es importante destacar que en este grupo se registran dos actividades CIIU que exhiben tasas de participación promedio en los diez años analizados del 0.4%, alcanzadas por su notable participación en los seis primeros años del período de análisis, aunque en los últimos cuatro años han perdido participación, son ellos, el sector envasado y conservación de frutas y legumbres (3113) y el sector bebidas malteadas y malta (3133), este último, debido al cierre en el departamento de la fábrica de bebidas Bavaria.

Las restantes actividades industriales son secundarias, corresponden a 45 agrupaciones CIIU cuyo aporte a la composición de las exportaciones del departamento calculada en conjunto manifiesta una tendencia regresiva en el período al pasar de una tasa de participación de 3.0% en 1994 a 2.2% en 2003. Este grupo lo conforman en su mayoría actividades económicas que registran

ventas externas esporádicas, en uno o dos años en todo el período analizado, con excepción de algunos grupos que participan en la estructura exportadora del departamento al menos en cinco diferentes años aunque su impacto sea secundario, como ocurre con las agrupaciones CIIU otras prendas de vestir excepto calzado (3221); tejidos de punto (3213); productos plásticos (3560); fabricación de productos minerales no metálicos (3699); productos químicos N.E.P (3829) y aparatos y suministros eléctricos (3839).

Se confirma así que el departamento ha venido configurando en los últimos cinco años, un patrón de especialización en la exportación de bienes de consumo e intermedios, concentrado especialmente en bienes agroindustriales y en menor proporción en otras manufacturas que en conjunto han determinado su patrón de especialización productiva. No obstante, la participación esporádica de algunos sectores industriales en las exportaciones del departamento aunque con tasas muy inferiores y secundarias, sugiere la posibilidad de diversificación de las exportaciones.

2.2 CONDICIONES DE COMPETITIVIDAD DE LAS EXPORTACIONES INDUSTRIALES DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO 1999 – 2003

De acuerdo con los criterios anteriores se han seleccionado los sectores industriales más importantes en la estructura exportadora del departamento de Nariño con la finalidad de identificar las condiciones de competitividad exportadora.

Los sectores seleccionados reflejaron en el período 1998 - 2002 altos coeficientes de apertura exportadora no obstante que muchos de ellos perdieron participación en los mercados internacionales tal como se aprecia en la variación de los índices de apertura exportadora, al tiempo que los coeficientes de penetración de importaciones aumentaron para algunos de ellos. Esto indica la presencia de condiciones de competitividad externa débiles en los sectores de mayor capacidad exportadora del departamento.

El sector fabricación de productos lácteos (3112) y fabricación de productos de madera y corcho NEP (3319) exhibieron los más bajos coeficientes de apertura exportadora con índices supremamente inferiores al promedio de los sectores más representativos en la estructura exportadora del departamento (29.7%). Los sectores elaboración de pescado y crustáceos (3114) y fabricación de aceites y grasas vegetales y animales (3115) muestran variaciones negativas en sus respectivos coeficientes de apertura exportadora y coinciden con la pérdida de dinamismo registrada en la composición de las exportaciones industriales del departamento en el año 2002. Además, para el primero de ellos la tasa de

penetración de importaciones aumentó confirmando la debilidad de sus condiciones de competitividad exportadora.

Cuadro 12 Indicadores de interrelación comercial de los principales sectores de exportación - Departamento de Nariño 1998-2002

CIU	Actividades	TAE (%)		TPI (%)	
		1998	2002	1998	2002
3112	Fabricación de productos lácteos	0.00	1.94	0	0
3114	Elaboración de pescado, crustáceos y otros productos marinos y de agua dulce	32.48	30.42	15	19
3115	Fabricación de aceites y grasas animales y vegetales	40.19	34.59	0	0
3231	Curtidurías y talleres de acabado	0.00	87.60	0	0
3233	Fabricación de productos de cuero y sucedáneos del cuero, excepto el calzado	0.44	20.93	0.25	0.15
3319	Fabricación de productos de corcho y de madera NEP	1.02	2.72	0.26	0.70

Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, DANE, DIAN, CEDRE
Cálculos: Esta investigación

Las actividades de la industria del cuero y productos de cuero excepto calzado y otras prendas de vestir (323) exhibieron la más alta variación en los índices de apertura exportadora, especialmente la actividad curtidurías y talleres de acabado (3231) debido al crecimiento de la demanda del mercado italiano en el período 2000 a 2002. Por su parte la fabricación de productos de cuero y sucedáneos del cuero excepto calzado y otras prendas (3233) aumentó su coeficiente de apertura exportadora al pasar de 0.44% en 1998 a 20.93% en 2002, explicado por el auge de las exportaciones de este sector hacia el mercado de los Estados Unidos.

Aplicando la metodología de análisis de la competitividad de los países CAN, por sus siglas en Inglés ***Competitiveness Analysis of Nations*** desarrollado por la CEPAL, se intentará identificar las condiciones de competitividad de los sectores industriales más representativos del departamento considerando las exportaciones alcanzadas en el período 1999 - 2003 en los mercados internacionales más importantes para el departamento por destino geoeconómico: Comunidad Andina de Naciones, Tratado de Libre Comercio de Norteamérica Nafta y Unión Europea. Según la metodología Análisis de la Competitividad de las Naciones CAN, los criterios principales para analizar la situación competitiva de un país en un mercado internacional determinado son tres:

- a. La composición de la estructura de exportaciones de un país y los cambios que experimenta.
- b. La participación de mercado (**market share**) de un determinado sector o grupo de sectores en las importaciones de ese mismo sector o grupo de sectores en el total de las importaciones del mercado internacional considerado.
- c. La importancia de las importaciones mundiales de un sector o grupo de sectores en el total de las importaciones del mercado internacional considerado.

Los principales indicadores se obtienen tomando los datos estadísticos de los mercados internacionales por zona geoeconómica en los que participan mayoritariamente las exportaciones Colombianas y específicamente los del departamento de Nariño, con énfasis en los sectores industriales de interés definidos por su conducta en la estructura exportadora. Estos indicadores son:

1. Participación global de mercado: Mide la importancia de un país con respecto al conjunto del comercio internacional en el mercado de destino.
2. Participación de mercado: Mide la importancia de un sector del comercio internacional de un país con respecto al mismo sector del mercado de destino.
3. Contribución: Mide la importancia de un sector de un país con respecto a todos los sectores del mismo país.
4. Contribución del sector: Mide la importancia de un sector del comercio de la OCDE con respecto a todos los sectores del mercado de destino.
5. Especialización: Compara la contribución con la contribución del sector.

Estos indicadores se obtienen de la siguiente manera:

Participación global de mercado:	$M_j / M * 100$
Participación de mercado:	$M_{ij} / M_j * 100$
Contribución:	$M_{ij} / M_j * 100$
Contribución del sector:	$M_i / M * 100$
Especialización:	$(M_{ij} * M) / (M_j * M_i)$

Siendo:

M: Importaciones totales del mercado de destino de todos los sectores

M_i : Importaciones totales del mercado de destino del sector i desde todos los países:

M_{ij} : Importaciones totales del mercado de destino del sector i desde el país j.

M_j : Importaciones del mercado de destino de todos los sectores desde el país j:

Con base en los indicadores obtenidos se construye la matriz de competitividad que es una representación de las posibilidades de la conducta competitiva de un país, que surge al relacionar la dinámica de la estructura de las exportaciones de ese país con la del comercio internacional.



Fuente: CEPAL, "CAN: Análisis de la competitividad de los países; programa computacional para evaluar y describir el medio competitivo internacional, versión 2,0 manual de uso" (LC/G 1883) Santiago de Chile, 1995. <http://www.cepal.cl>

La matriz de competitividad comprende cuatro situaciones distintas, determinadas, por una parte, por la participación de mercado (o contribución, o especialización) y, por la otra, por la contribución del sector al total de las importaciones del mercado internacional considerado. La clasificación de todas las exportaciones de un país en cada una de las cuatro categorías de la matriz: estrellas nacientes, estrellas menguantes, oportunidades perdidas y retrocesos, establece la posición del país con respecto a la evolución del mercado entre dos puntos en el tiempo.

Cada cuadrante de la matriz muestra una combinación específica de la posición competitiva del país y la atracción del mercado internacional. Los parámetros del eje horizontal se relacionan con el mercado internacional y configuran dos grupos distintos, según la evolución de la importancia sectorial en las importaciones totales del mercado internacional considerado. El eje vertical se relaciona con el dinamismo competitivo del país y puede referirse a los parámetros participación de mercado, contribución o especialización.

Se definen como dinámicos los sectores cuya importancia relativa en el total importado por el mercado en cuestión se eleva a lo largo del periodo; estacionarios o no dinámicos son los sectores cuya importancia disminuye en el total de las importaciones.

El comportamiento de las exportaciones del departamento difiere de un destino a otro y justamente esas particularidades exigen un análisis más detallado considerando los principales mercados de destino con el fin de determinar las condiciones de competitividad de los principales sectores de exportación del departamento de Nariño, tratando de identificar si participan en mercados internacionales dinámicos, estancados o en retroceso y si esa participación es creciente o si por el contrario es cada vez más decreciente.

Esto permitirá por una parte concluir la conveniencia de la especialización en el patrón de producción y exportación de los actuales bienes industriales y de la necesidad de identificar los factores que inciden en la configuración y fortalecimiento de las condiciones competitividad de los sectores exportadores del departamento de Nariño.

El cuadro 13 permite observar la importancia del mercado de la Unión Europea para las exportaciones del departamento de Nariño, el cual se ha mantenido relativamente estable en el período 1999 - 2003 a pesar de dos años consecutivos de baja participación entre 2001 y 2002. Constituye el mercado de mayor participación para las exportaciones de Nariño con un promedio de 37.34% del total exportado en el período que se explica por la concentración de las ventas externas del sector elaboración de aceites y grasas de origen animal y vegetal (3115) especialmente en el mercado del Reino Unido.

El segundo destino geoeconómico en importancia para las exportaciones de Nariño en el período es el mercado del Nafta con una cuota de mercado del 32.95% de las cuales Estados Unidos contribuye con el 81.8% con presencia diversos sectores industriales en ese mercado. No obstante, a pesar de la vigencia del programa de preferencias arancelarias ATPDEA (denominado anteriormente ATPA) otorgado unilateralmente por los Estados Unidos, las exportaciones hacia ese país y en general al grupo geoeconómico conformado por Canadá, Estados Unidos y México han decrecido notablemente en los años 2002

y 2003, al punto que en el último año, este mercado concentró tan solo el 17.3% de las exportaciones industriales del departamento.

Cuadro 13 Exportaciones de Nariño 1999-2003 según destino geoeconómico

Destino Geoeconómico	1999 (USD FOB)	2000 (USD FOB)	2001 (USD FOB)	2002 (USD FOB)	2003 (USD FOB)	99-03 (USD FOB)	Part (%)
CAN	1,788,236	558,261	5,138,636	11,907,302	10,503,454	29,895,889	24.65
Unión Europea UE	12,919,194	11,808,053	2,219,093	5,259,746	12,273,028	45,275,409	37.34
NAFTA	12,881,872	7,425,530	9,238,185	5,574,186	4,838,964	39,958,737	32.95
Otros destinos	1,957,610	734,674	779,008	3,147,601	308,833	6,131,431	5.06
Total	29,546,912	20,526,518	17,374,922	25,888,835	27,924,279	121,261,466	100.0

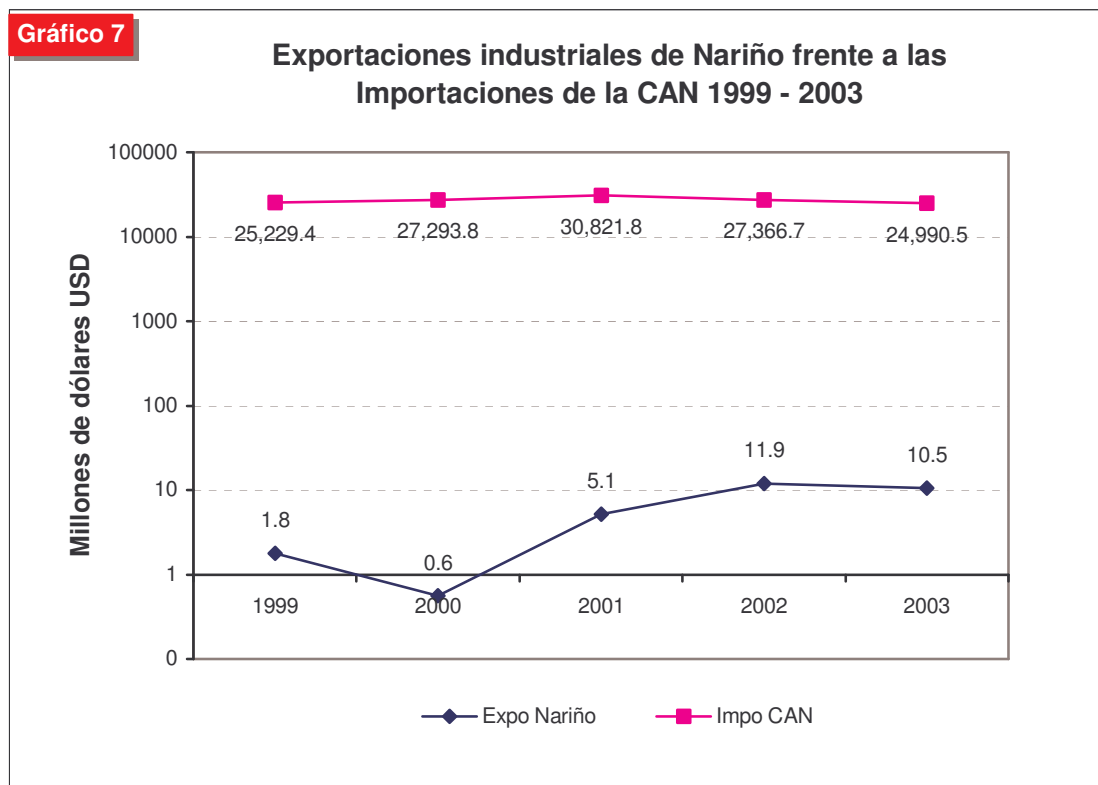
Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo Cálculos: Esta investigación

Le sigue en importancia en el período analizado, el mercado de la Comunidad Andina de Naciones con una participación promedio de las exportaciones industriales de Nariño del 24.65% de los cuales Ecuador contribuye con el 54.3%. La CAN es el mercado más dinámico por las notables tasas de crecimiento alcanzadas en los últimos años: 820.5% en el período 2000 - 2001 y 131.7% entre el 2001 y 2002, no obstante el leve decrecimiento (-11.8%) presentado en el año 2003. El auge de las exportaciones hacia este destino se explica por la contribución de Ecuador motivada por el proceso de dolarización de su economía combinada con la favorabilidad del tipo de cambio en Colombia.

2.2.1 Competitividad de las exportaciones de Nariño en la Comunidad Andina. El mercado de la Comunidad Andina ha sido uno de los más importantes para las exportaciones industriales del departamento de Nariño particularmente en el período 1999 - 2003 en la medida en que ha concentrado en promedio el 26.1% de las ventas al exterior y ha sido muy dinámico en su crecimiento como destino, al registrar una tasa de crecimiento promedio de 217.9% a pesar de que en el año 2003 registró una caída de -11.79% con respecto al año inmediatamente anterior.

El gráfico 7 permite apreciar que las importaciones totales efectuadas por la Comunidad Andina de Naciones se han mantenido estables con un promedio anual de USD 27.140 millones en el período 1999 - 2003 al tiempo que las exportaciones del departamento de Nariño se han visto favorecidas al incrementar su participación de mercado del 0.01% en 1999 a 0.04% en 2003, lo que le ha

significado exportaciones anuales promedio de USD 6 millones hacia ese destino geoeconómico al pasar de USD 1.8 millones en 1999 a USD 10.5 millones en 2003.



Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Comtrade

Cálculos: Esta investigación

Los principales sectores de exportación del departamento según clasificación CIIU analizados anteriormente, han tenido un comportamiento diferente en este mercado de destino y para facilitar la caracterización de su desempeño se hará uso de dos matrices de la metodología CAN (***Competitiveness Analysis of Nations***). Estas matrices permitirán identificar si las exportaciones del departamento participan en sectores dinámicos o estacionarios en este destino geoeconómico y al tiempo determinar su condición competitiva verificando si están ganando o no, cuota de mercado.

La combinación de los dos ejes indica la posición competitiva de cada sector. El eje vertical muestra la cuota de mercado, es decir, la participación de las exportaciones del departamento de Nariño en las importaciones del mercado de

destino; el eje horizontal refleja la contribución de cada sector en la composición de las importaciones del mercado de destino, indicando además su dinamismo o retroceso medidos por la variación positiva o negativa respectivamente, lo cual indica si las exportaciones están participando en sectores con dinamismo importador o en sectores que se encuentran estancados o en retroceso.

Según el gráfico 8, en la posición ideal, es decir, Estrellas nacientes están participando únicamente dos sectores industriales del departamento de Nariño; son ellos: Aceites y grasas de origen animal y vegetal (3115) y elaboración de pescado, crustáceos y otros productos marinos (3114). Los dos sectores se ubicaron en esta posición debido a que han ganado competitividad con un mayor dinamismo del sector 3115 reflejado en el índice de cuota o participación de mercado, con relación al ritmo de crecimiento del sector 3114 en el mercado de la CAN. Estos sectores industriales demuestran en este período, mayor agresividad exportadora al igual que esfuerzos en innovación y desarrollo tecnológico que les ha permitido ganar participación de mercado, mostrando además una fuerte correlación con los respectivos índices de apertura exportadora.

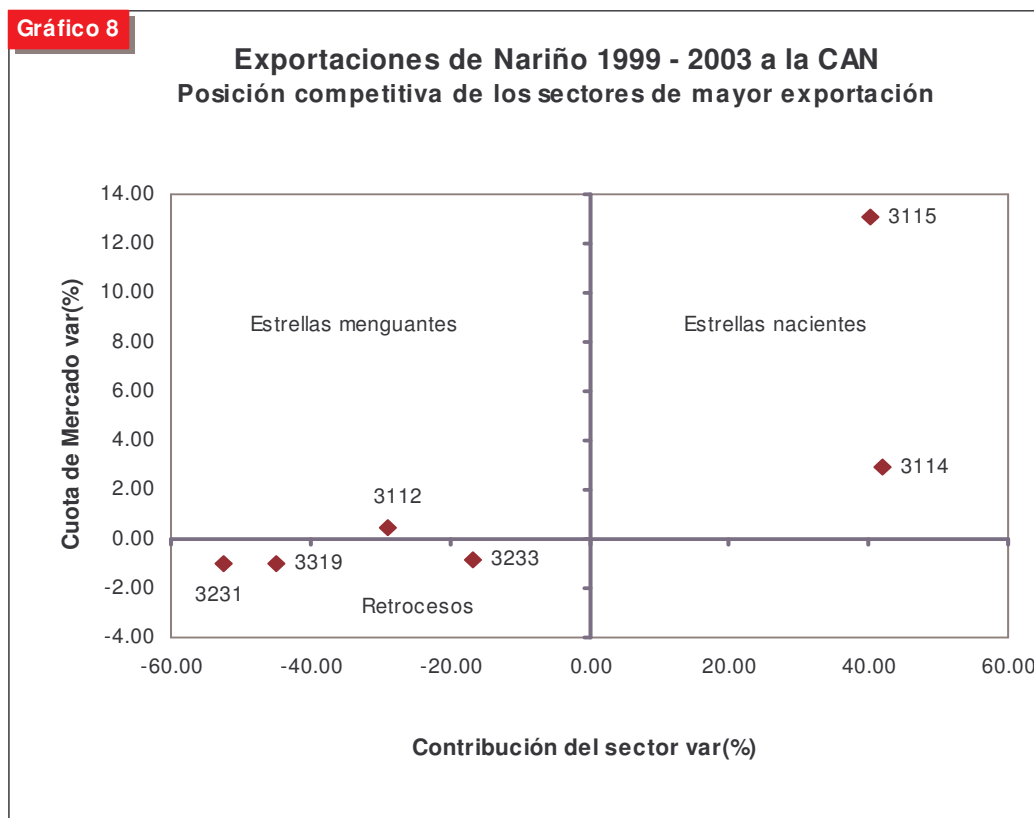
En el cuadrante Estrellas menguantes, se ubicó el sector industrial fabricación de productos lácteos (3112). Esto indica que las exportaciones del departamento de Nariño ganaron participación de mercado en un sector que está perdiendo dinamismo en su comportamiento importador y que compiten además, en un mercado con dificultades en el cual se han restringido las importaciones en los últimos años. Este sector se encuentra en una situación de vulnerabilidad ya que es competitivo en un mercado estancado y que por tanto ofrece pocas o nulas expectativas.

Considerando que las exportaciones de este sector al mercado de la Comunidad Andina se han orientado específicamente hacia Venezuela, su situación vulnerable se explica como consecuencia de las restricciones impuestas en ese país a las importaciones con el propósito de ajustar su economía debido a la caída de los precios del petróleo en los años 2000 a 2002, además de la incidencia de la revaluación moderada del tipo de cambio colombiano en el mismo período. Sin embargo, la conclusión más importante es que el sector exhibe incapacidad para generar condiciones de competitividad mediante la innovación y diversificación de portafolio.

En la posición Retrocesos se ubican tres de los más representativos sectores manufactureros en las exportaciones industriales del departamento: curtidurías y talleres de acabado (3231), fabricación de productos de madera y corcho NEP (3319) y fabricación de productos de cuero y sucedáneos del cuero (3233). Este hecho denota que el departamento, además de haber perdido cuota de participación con relación a los sectores mencionados, compite en un mercado en retroceso como consecuencia de la disminución progresiva de las importaciones globales de la CAN para este tipo de bienes, explicada probablemente, por

tratarse de bienes intensivos en mano de obra con características similares a los producidos por el departamento de Nariño y que igualmente compiten por acceder a mercados internacionales. De otra parte, considerando la composición de la estructura de las exportaciones del departamento y el comportamiento de las importaciones en el mercado de la Comunidad Andina, el departamento de Nariño se ha especializado en la exportación de bienes pertenecientes a sectores en retroceso en este mercado.

En efecto, de acuerdo con el análisis de la metodología CAN, la importancia relativa de los principales sectores de exportación del departamento de Nariño es cada vez menor en el mercado de la Comunidad Andina y por lo tanto, la contribución de estos sectores en las importaciones globales de este mercado es cada vez más negativa.

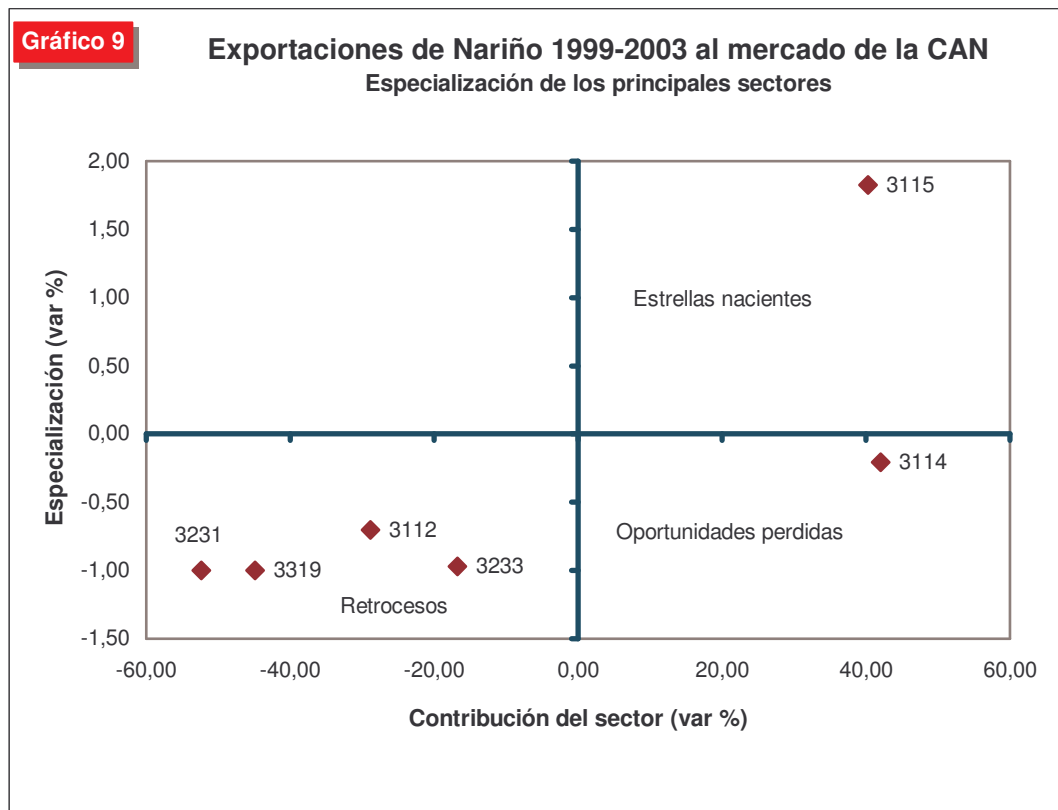


Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Comtrade

Cálculos: Esta investigación

Tal como se puede apreciar en el gráfico 9, la variación de la contribución de 4 de 6 de los principales sectores manufactureros de exportación del departamento, ha sido negativa en el período 1999 - 2003 en las importaciones del mercado de la Comunidad Andina y, de otra parte, estos sectores no son representativos en la composición de la estructura de importaciones de ese mercado y por el contrario su desempeño demuestra que son sectores estancados.

Dicho de otra manera, las exportaciones de los principales sectores de exportación del departamento están en retroceso en un mercado de demanda decreciente o en retroceso para este tipo de bienes, tal como se puede apreciar en el cuadrante Retrocesos.



Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Comtrade Cálculos: Esta investigación

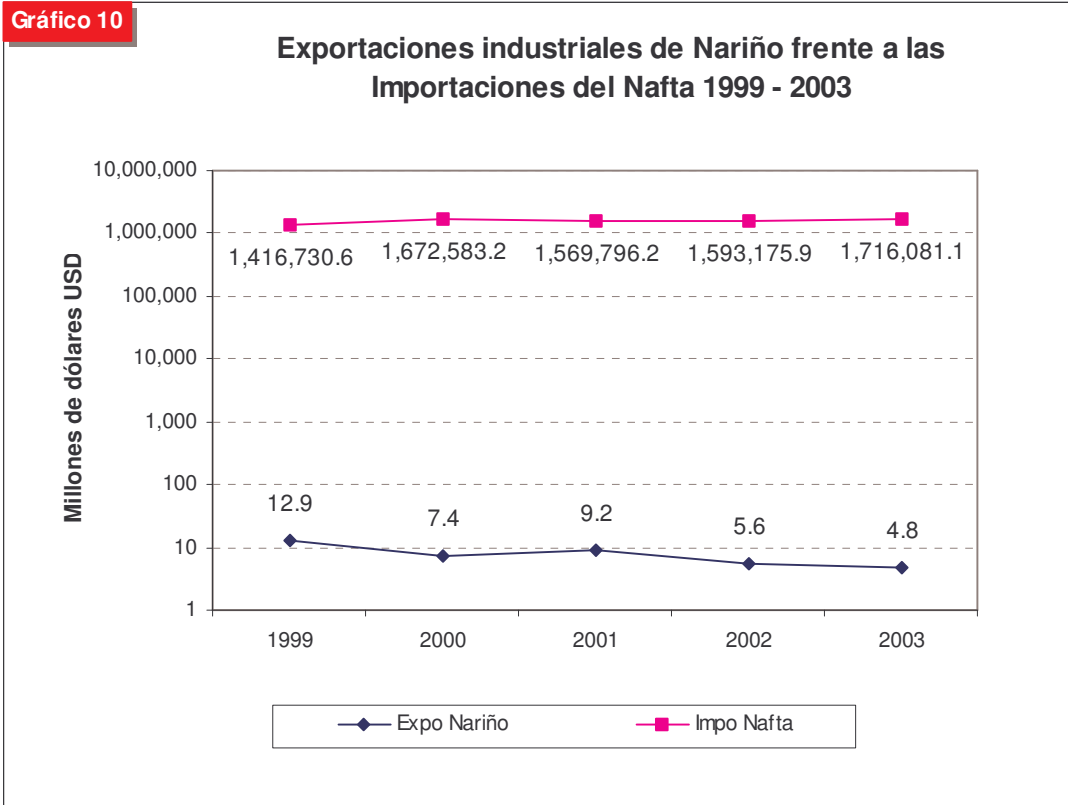
En el cuadrante Oportunidades perdidas se ubica el sector elaboración de pescado, crustáceos y productos marinos y de agua dulce (3114) lo cual significa que la contribución de las exportaciones del departamento ha decrecido en comparación a la importancia que este sector ha adquirido en la composición de la estructura de importaciones del mercado de la CAN.

El sector fabricación de aceites y grasas vegetales y animales (3115), es el único que se ubica en el cuadrante Estrellas nacientes lo cual significa que las exportaciones del departamento de Nariño de este sector se están especializando y ganado importancia en un mercado creciente.

2.2.2 Competitividad de las exportaciones de Nariño en el mercado del Nafta. El mercado del Nafta se ha consolidado como el segundo mercado de destino para las exportaciones del departamento de Nariño en el período 1999 - 2003 con una cuota de mercado promedio anual de 36% en el total de las ventas externas del departamento. No obstante, en los últimos años la participación de mercado ha comenzado a registrar variaciones negativas de -39.7% entre 2001 - 2002 y -13.2% entre 2002 - 2003, lo cual le ha significado pasar de una participación de 46.7% en 1999 a 17,5% en 2003 en la composición de las exportaciones del departamento.

El gráfico 10 muestra que las importaciones mundiales totales del Nafta en el mismo período se han mantenido estables con un promedio anual de USD 1.59 billones en compras externas y una ligera tasa de crecimiento anual promedio de 5.3%. A la par, las exportaciones del departamento exhiben un comportamiento regresivo perdiendo participación de mercado al registrar ventas externas a ese destino por USD 4.8 millones en 2003 en comparación a los USD 12.9 millones alcanzados en 1999.

Al igual que en el mercado de la Comunidad Andina, los principales sectores industriales de exportación del departamento según clasificación CIU seleccionados anteriormente para su análisis, han tenido un comportamiento diferente en el mercado del Nafta y para facilitar la caracterización de su desempeño se hará igualmente uso de las matrices de la metodología CAN para identificar si las exportaciones del departamento participan en sectores dinámicos o estacionarios en este mercado de destino y determinar su condición competitiva en cuanto a cuota de mercado y especialización.



Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Comtrade

Cálculos: Esta investigación

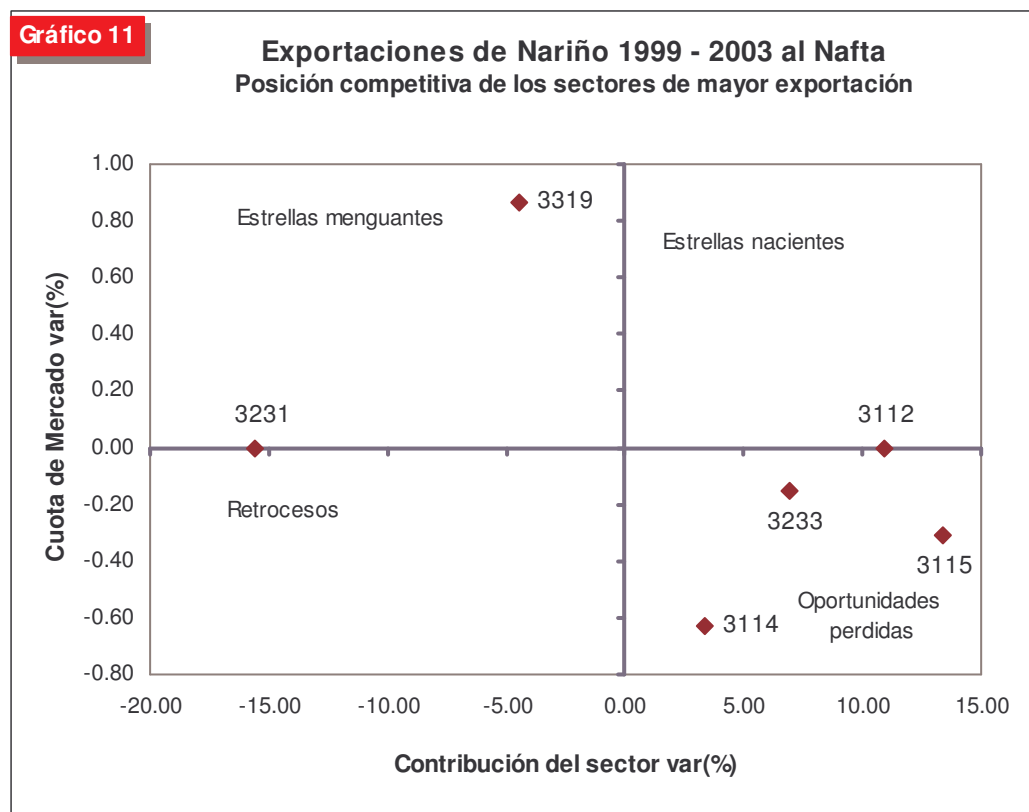
Las Oportunidades perdidas en el mercado del Nafta se han producido en dos de los más importantes sectores de exportación del departamento: fabricación de aceites y grasas vegetales y animales (3115) y elaboración de pescado, crustáceos y otros productos marinos y de agua dulce (3114) lo cual sugiere que la participación de las exportaciones del departamento ha sido inferior a las posibilidades que ofrece el dinamismo importador de este mercado especialmente para el sector 3115 ya que la tasa de variación de la contribución de este sector a las importaciones en ese mercado es superior al 13% como se puede observar en la matriz del gráfico 11.

A pesar de las ventajas exhibidas por estos sectores derivadas de los esfuerzos por incrementar su capacidad de desarrollo tecnológico, ésta aún es inferior a la requerida para competir en este mercado, especialmente porque aún no se alcanzan los niveles de productividad necesarios.

Otros sectores industriales que han perdido posibilidad de competir en el mercado del Nafta son: fabricación de productos de cuero y sucedáneos del cuero (3233) y fabricación de productos lácteos (3112). El primero de ellos tiene una variación

negativa (-15%) en su cuota de participación en un mercado dinámico que muestra una variación superior al 10% en la tasa de contribución a las importaciones del sector, lo cual a su vez implica la necesidad de aumentar la capacidad de innovación y desarrollo tecnológico de las empresas del sector en el departamento de Nariño para aprovechar las posibilidades en el mercado del Nafta. La agrupación CIU 3112 corresponde a un sector dinámico en las importaciones del Nafta, sin embargo, el departamento de Nariño no ha tenido cuota de mercado desaprovechando las posibilidades que ofrece este destino.

En el cuadrante Estrellas menguantes se ubica el sector fabricación de productos de madera y de corcho, N.E.P (3319). El aumento de participación en un mercado en retroceso como este, se debe en gran parte al comportamiento negativo de las importaciones de bienes del sector realizadas por los países integrantes del Nafta en el período analizado, por lo cual la ventaja demostrada se deriva principalmente del tamaño del mercado de importaciones.



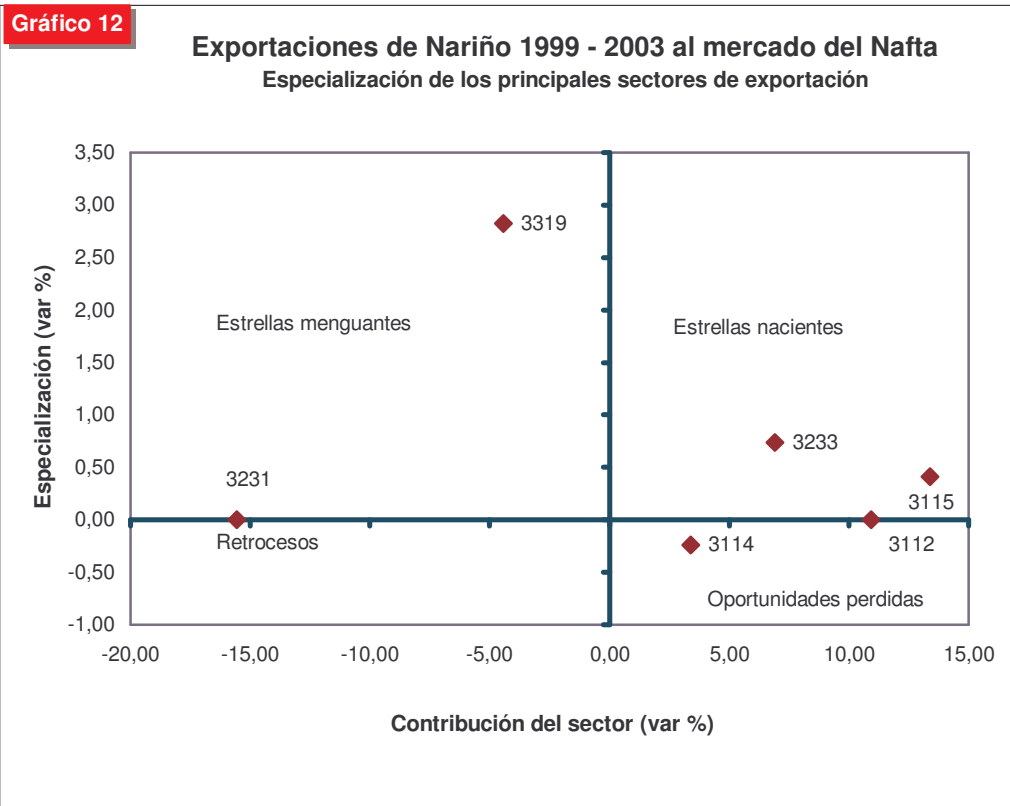
Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Comtrade Cálculos: Esta investigación

En el cuadrante Retrocesos se ubica el sector curtidurías y talleres de acabado (3231). La ubicación sobre el eje significa que el departamento ha perdido totalmente su cuota de mercado y lo ha hecho en un sector estancado que ha tenido variación negativa (-15.6) en el período 1999 - 2003 en la contribución a las importaciones del Nafta y que por tanto no resulta atractivo reactivarlo.

De otra parte es importante identificar si las exportaciones del departamento al mercado del Nafta, referidas a los principales sectores de exportación, se están especializando en mercados dinámicos o estáticos. Para ello se empleará la matriz de especialización de la metodología CAN (ver Gráfico 12).

Considerando la contribución de las exportaciones de los sectores más representativos del departamento de Nariño al mercado del Nafta y el comportamiento de estos sectores con relación a las importaciones totales en ese mercado, es posible determinar que el departamento está compitiendo en un mercado dinámico para cuatro sectores industriales: fabricación de productos de cuero (3233), fabricación de aceites y grasas vegetales y animales (3115), elaboración de pescado (3114) y fabricación de productos lácteos (3112).

En el cuadrante Estrellas nacientes se ubican los sectores 3233 y 3115 lo cual significa que si bien la cuota de mercado es inferior a las posibilidades de este mercado como se apreciaba en la matriz anterior, el departamento de Nariño se está especializando en dos sectores muy prometedores en el mercado del Nafta con una adecuada contribución en el período analizado. Se interpreta como la variación positiva de la especialización productiva y exportadora del departamento en sectores dinámicos y prometedores en el mercado del Nafta (ver Gráfico 12).



Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Comtrade Cálculos: Esta investigación

De acuerdo con el cuadrante Oportunidades perdidas, el departamento de Nariño está desaprovechando la posibilidad de efectuar una mayor contribución en los sectores 3114 y 3112 que si bien son dinámicos en el mercado del Nafta no han tenido una presencia significativa y la suficiente agresividad exportadora, al igual que el adecuado dinamismo en innovación y desarrollo tecnológico de suerte que se aprovechen segmentos de mercado susceptibles de ser accedidos. Más aún, el sector 3112 no ha tenido presencia en ese mercado pese a la alta contribución del sector en las importaciones del Nafta.

En cuanto a la especialización en sectores estancados, las exportaciones del departamento de Nariño han tenido una variación positiva en cuanto a su especialización en el sector fabricación de objetos de madera y de corcho (3319) ubicándose en el cuadrante Estrellas menguantes. Esto indica la presencia de una situación de vulnerabilidad para este sector ya que cualquier medida restrictiva o de pérdida de ventaja que se tenga en este momento puede conducir a la especialización en un sector en franco retroceso y salida del mercado.

Finalmente, el cuadrante Retrocesos indica la especialización en un sector estancado con una baja participación de mercado. Este es el caso del sector curtidurías y talleres de acabado (3231).

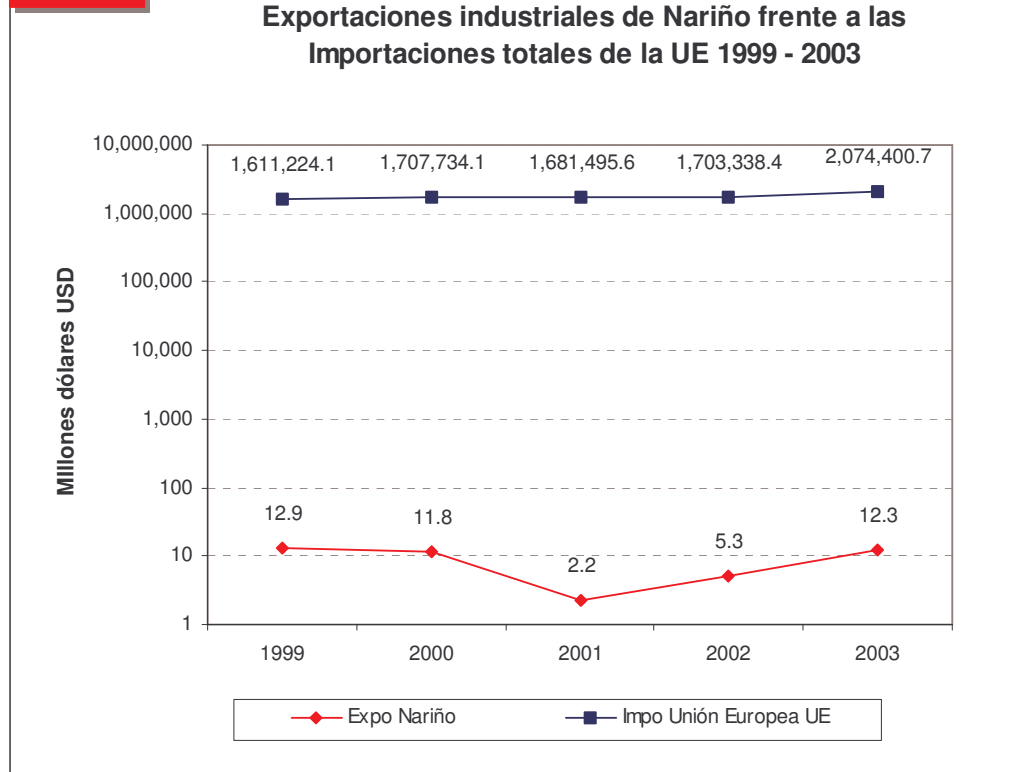
2.2.3 Competitividad de las exportaciones de Nariño en el mercado de la Unión Europea. La Unión Europea ha constituido el más importante mercado de destino para las exportaciones del departamento de Nariño en el período 1999 - 2003 con una cuota de mercado promedio anual de 37.5% sobre las ventas externas totales del departamento.

No obstante, el comportamiento de las exportaciones hacia ese mercado ha tenido un comportamiento cíclico presentando tasas de variación negativas en 2000 y 2001 año en el que registraron una caída de -81.2% y una espectacular recuperación en los dos últimos años, con tasas de crecimiento de 137% en 2002 y 133% en 2003. A pesar del auge del ciclo exportador hacia este mercado en los dos últimos años, el valor de las exportaciones de 2003 es inferior en un 5% con relación al de 1999.

El gráfico 13 muestra que las importaciones mundiales totales de la Unión Europea en el mismo período han tenido un comportamiento estable con una ligera tasa de crecimiento anual promedio de 6.9% lo cual equivale a USD1.76 billones anuales promedio en compras externas. En tanto que las exportaciones del departamento exhiben una notable recuperación en los dos últimos años luego de la pérdida de participación en el período 2000 - 2001.

En efecto, en el 2001 las exportaciones fueron de tan solo USD 2.2 millones en comparación a los USD 12.9 millones alcanzados en 1999. Los sectores industriales más afectados fueron los de elaboración de pescado y crustáceos (3114) por la disminución de las ventas a Francia de camarón procesado y principalmente la espectacular caída de las ventas de aceite de palma al Reino Unido que pasaron de USD 11 millones en 2000 a USD 1.9 millones en 2001.

Gráfico 13



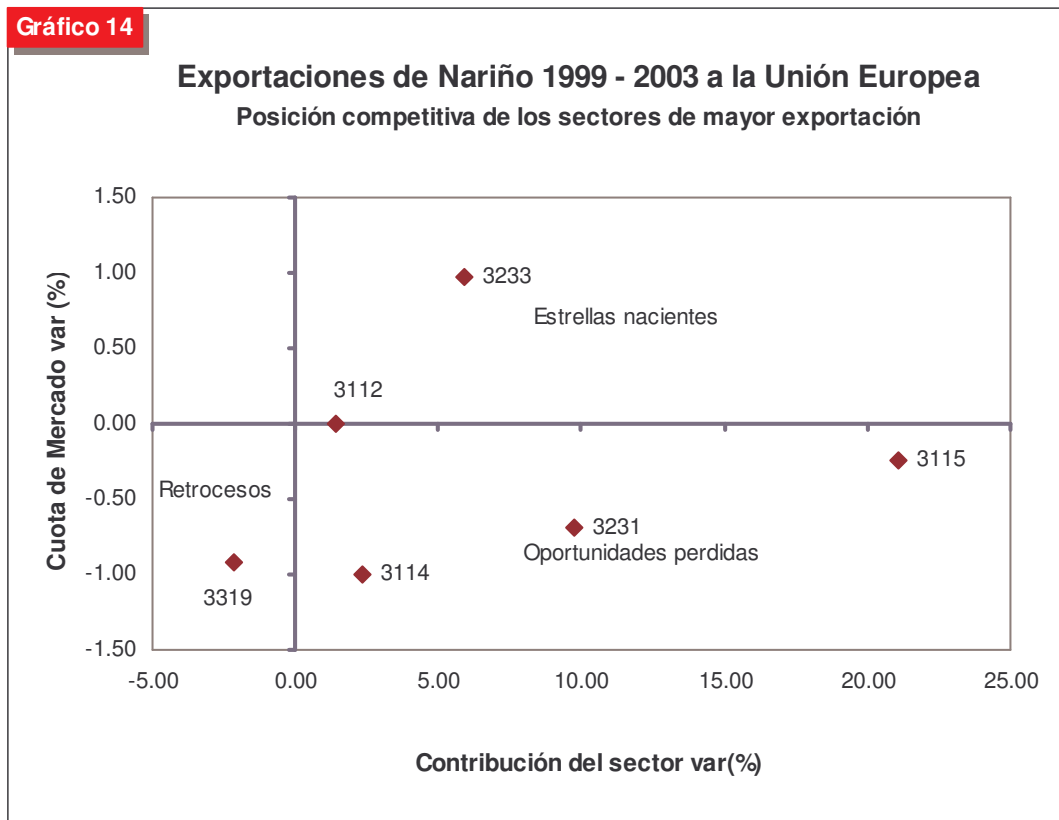
Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Comtrade Cálculos: Esta investigación

Con el propósito de identificar las variaciones en cuanto a cuota de mercado y especialización de los sectores más representativos de las exportaciones del departamento en el mercado de la Unión Europea, se recurrirá a la metodología CAN empleada anteriormente (ver Gráfico 14).

En el cuadrante Estrellas Nacientes se ubica el sector fabricación de productos de cuero y sucedáneos del cuero excepto calzado (3233) lo cual indica que los productos de cuero especialmente la marroquinería del departamento están alcanzando variaciones positivas en un mercado que ha crecido en sus importaciones de este sector en un poco más del 5% en el período de análisis. Esta notable participación es el resultado de una mayor actividad de promoción, el mejoramiento de la calidad de los productos y la innovación en diseño

En el cuadrante Oportunidades perdidas se ubican los dos sectores más importantes en las exportaciones del departamento, fabricación de aceites y grasas vegetales (3115) y elaboración de pescado, crustáceos y productos

marinos y de agua dulce (3114). A pesar de los esfuerzos en desarrollo tecnológico, estos sectores no han alcanzado la productividad suficiente para competir en este mercado por lo cual se está desaprovechando la oportunidad de participar con una mayor cuota. De los dos sectores, el más dinámico en las importaciones de la Unión Europea ha sido la fabricación de aceites y grasas vegetales (3115) con una variación superior al 20% en el período. Otro sector del departamento que ha tenido variación negativa en este mercado es el de curtidurías y talleres de acabado (3231). Este comportamiento se explica por las bajas condiciones de calidad de las pieles y los bajos niveles de productividad y capacidad tecnológica de las empresas dedicadas a esta actividad.



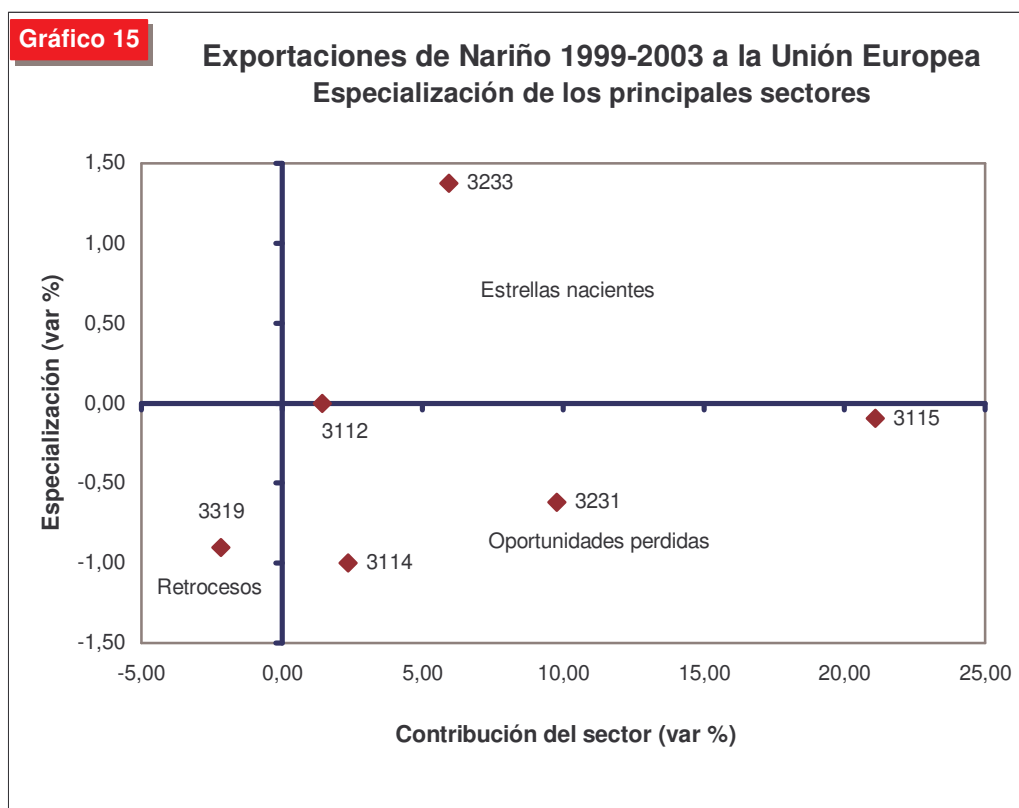
Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Comtrade

Cálculos: Esta investigación

En el cuadrante Retrocesos se ubica el sector elaboración de productos de madera (3319). Las importaciones de este sector han crecido en la Unión Europea en el período 1999 - 2003 en un 14.7%, sin embargo su contribución en el total de las importaciones de este mercado ha tenido un ligero crecimiento

negativo de -2.18% razón por la cual se ubica como un sector en retroceso en la Unión Europea. No obstante esta circunstancia, un mayor dinamismo en esfuerzos innovativos y de desarrollo tecnológico permitirían transformar esta situación a la de estrellas menguantes que si bien sería una situación vulnerable ofrecería posibilidades al departamento si tenemos en cuenta que las importaciones en la Unión Europea de productos de este sector pasaron de USD 2.778 millones en 1999 a USD 3.185 millones en 2003.

Con respecto a la especialización, en términos generales el departamento de Nariño la ha orientado hacia sectores dinámicos en cuanto a contribución a las importaciones de la Unión Europea. Sin embargo debido a la baja participación del sector externo del departamento en ese mercado, se están desaprovechando oportunidades tal como se aprecia en el cuadrante Oportunidades perdidas en el que se ubican los sectores elaboración de pescado, crustáceos y productos marinos y de agua dulce (3114), curtidurías y talleres de acabado (3231) y fabricación de aceites y grasas vegetales y animales (3115). La nula contribución del sector fabricación de productos lácteos (3112) sugiere la posibilidad de actuar en este mercado para lo cual se requieren importantes esfuerzos en innovación y desarrollo tecnológico (ver Gráfico 15).



Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Comtrade Cálculos: Esta investigación

En el cuadrante Estrellas nacientes se ubica el sector fabricación de productos de cuero y sucedáneos de cuero (3233) y en el cuadrante retrocesos el sector fabricación de productos de macera y corcho, NEP (3319) lo cual confirma en cuanto a la especialización de las exportaciones del departamento de Nariño, el análisis efectuado para la matriz de cuota de mercado.

En conclusión, el sector externo del departamento de Nariño, específicamente las exportaciones, depende de las actividades de dos sectores industriales: 3115 Fabricación de aceites y grasas vegetales y 3114 Elaboración de pescado. El primero de ellos ha aumentado su participación en la composición de las exportaciones entre 1994 y 2003 en tanto el segundo ha tenido un comportamiento regresivo.

La estructura de las exportaciones industriales del departamento de Nariño está compuesta por un limitado número de sectores que concentran más del 90% de las ventas externas del departamento en el período 1994 - 2003 y la participación de otros sectores de manera ocasional y poco significativa, lo cual sugiere la necesidad de efectuar grandes esfuerzos en la promoción de las exportaciones y en el mejoramiento de las condiciones de competitividad de estos sectores para diversificar las exportaciones del departamento.

Es destacable encontrar con el análisis efectuado, que las importaciones de los sectores intensivos en mano de obra son más dinámicos en los mercados más desarrollados como la Unión Europea y Nafta, en tanto que en el mercado de la CAN están en retroceso o estancados. Esto a su vez permite concluir que no resulta apropiado competir con estos sectores industriales en mercados similares, tanto por el tipo de bienes producidos como por la tecnología intensiva en mano de obra empleada, ya que mercados como los de los países de la Comunidad Andina buscan, al igual que el nuestro, ampliar su cuota de mercado en los destinos más importantes a escala mundial.

Las empresas pertenecientes a algunos sectores exportadores más importantes para el departamento de Nariño han desaprovechado oportunidades de mercado especialmente en la Unión Europea y el Nafta, en los cuales la contribución de estos sectores sobre el total importado ha tenido diferente dinamismo según el sector aunque todos con variaciones positivas. Sin embargo, las exportaciones de estos sectores originadas desde el departamento de Nariño han crecido a un menor ritmo que las importaciones de estos sectores en los diferentes destinos geo-económicos analizados, evidenciando una baja contribución y la pérdida de ventajas de su capacidad exportadora.

La pérdida de ventajas de la capacidad exportadora de sectores considerados oportunidades perdidas, está determinada especialmente, por la baja productividad y calidad en comparación con los requerimientos del mercado mundial; así mismo sugiere pasividad frente los mercados internacionales. De

esta conclusión puede desprenderse una afirmación aún más concluyente, las empresas del departamento de Nariño no están realizando los suficientes esfuerzos en innovación y desarrollo tecnológico de tal manera que les permitan competir con productos innovados o mejorados o adelantar actividades innovativas de mercadeo y comercialización internacional.

Algunos sectores han tenido variación negativa en su contribución a las importaciones totales de los diferentes destinos geoeconómicos analizados, no obstante demostrar crecimiento en su propio sector. Esto se puede evaluar como una oportunidad desaprovechada para las empresas del departamento de Nariño pertenecientes a estos sectores a pesar de la situación de vulnerabilidad que puede implicar actuar en sectores con la condición inicialmente anotada. Sin embargo, esta situación de vulnerabilidad puede resolverse a través de esfuerzos en innovación y desarrollo tecnológico que permitan una mayor cuota de participación en sectores estratégicos de mercado.

Finalmente, considerando que en igualdad de condiciones macroeconómicas, las exportaciones del departamento de Nariño han tenido un comportamiento divergente al mostrado por las exportaciones no tradicionales de la nación y que el análisis que se ha adelantado en este capítulo apunta a determinar su nivel de competitividad en los principales destinos geoeconómicos, se concluye la necesidad de identificar los factores de tipo microeconómico, específicamente los referidos a innovación y desarrollo tecnológico determinantes de las ventajas de las empresas del departamento de Nariño para competir en los mercados internacionales. De este aspecto se ocupa el siguiente capítulo.

3. INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE PYMES INDUSTRIALES EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

En el presente capítulo se presentan los resultados de la encuesta de desarrollo tecnológico que se aplicó a las Pymes industriales del departamento de Nariño con el propósito de identificar las características de la conducta innovadora y de desarrollo tecnológico de las pequeñas y medianas empresas del departamento en el período 1999 a 2003.

La encuesta se aplicó sobre el censo elaborado con base en la información suministrada por las Cámaras de Comercio de Pasto, Ipiales y Tumaco, seleccionando aquellas empresas industriales susceptibles de considerarse Pymes de acuerdo con los términos establecidos en la Ley 590 de 2000, denominada Ley Mipyme. De esta manera se obtuvo que el universo de empresas lo conformaban 33 Pymes de la ciudad de Pasto, 10 de la ciudad de Ipiales y 10 de Tumaco.

Inicialmente se adelantó un proceso de depuración ya que se encontraron inconsistencias en la clasificación industrial de las empresas especialmente en las bases de datos de las Cámaras de Comercio de Ipiales y Tumaco de suerte que empresas pertenecientes al sector agrícola o comercio se encontraban registradas como industriales. De otra parte, se encontró que algunas empresas que aún aparecían en los registros de Cámara habían sido liquidadas. Así, el universo definitivo de empresas quedó de la siguiente manera: Pasto 32 Pymes, Ipiales 1 y Tumaco 8 para un total de 42 unidades de investigación.

La tasa de respuesta fue aceptable si se tiene en cuenta que en la ciudad de Pasto respondieron positivamente 22 empresas que equivalen al 68.75%, en Ipiales fue del 100% y en Tumaco del 50%. La tasa de respuesta promedio fue de 64.28% que se considera aceptable para este tipo de encuestas.

3.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS SECTORES INDUSTRIALES

El cuadro 14 presenta algunas características de las Pymes industriales del departamento de Nariño que respondieron positivamente la encuesta de desarrollo tecnológico. Con los datos obtenidos del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, se pudo establecer para el período 1999 - 2002, que el 22% de ellas exportó al menos en alguno de estos años, ya que no fue posible obtener los datos de exportaciones por empresa correspondientes al año 2003.

Cuadro 14 Características económicas de las Pymes encuestadas

CIU	Empresas	Exportaciones				Actividad económica 2001 (%)		
		Si	No	Crecimiento 99-01 (%)	Part prom. 99-01 (%)	Empleo	Activos	Ventas
311	Colácteos	X	-	247.3	1.8	nd	nd	nd
	Lácteos La Victoria	-	X	-	-	25	nd	nd
	C.I. Balboa	X	-	-77.8	5.7	33	nd	nd
	C.I. Isla Dorada	X	-	32.5	19.0	94	16.7	nd
	Palmar Santa Elena	X	-	nd	nd	113	22.0	nd
	Palmeros Asociados del Pac.	X	-	100.0	0.0	25	5.9	nd
	Molinos Nariño	-	X	-	-	20	17.4	62.9
	Molinos Galeras	-	X	-	-	12	1.7	5.8
	Molinos Imperial	-	X	-	-	10	1.6	nd
313	Gaseosas La Cigarra	-	X	-	-	25	5.9	10.5
	Agua San Gabriel	-	X	-	-	14	0.6	0.1
323	Curtiembres Galeras	X	-	-100.0	0.3	8	2.8	2.5
	Curtiembres Jaguar	-	X	-	-	5	2.0	nd
	Limón Piel	-	X	-	-	6	nd	nd
331	Maderables	-	X	-	-	11	0.9	0.3
	Promaderas	-	X	-	-	16	1.1	1.6
352	Laboratorios Osa	-	X	-	-	25	0.8	nd
356	Universal de Plásticos	-	X	-	-	18	5.1	4.4
	Poliplasur	-	X	-	-	10	1.3	3.6
	Multiplast	-	X	-	-	4	nd	nd
369	Ladrisur	-	X	-	-	30	2.6	2.4
	Concresur	-	X	-	-	5	4.7	3.4
381	Talleres Industriales ASEA	-	X	-	-	9	1.4	0.2
	INEMMCO	-	X	-	-	4	0.4	nd
	3 Emes	-	X	-	-	23	0.4	nd
	Estructuras Metálicas de Nariño	-	X	-	-	4	3.2	1.4
382	Zutta hermanos	-	X	-	-	16	1.4	1.0

Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Cámara de Comercio de Pasto
 Cálculos: Esta investigación
 n.d. (no determinado)

La empresa Colácteos a pesar de su baja participación en el total de las exportaciones industriales del departamento en el período 1999 - 2002 (registra el 1.8%), demuestra un crecimiento promedio del 247%, muy superior a los crecimientos de las empresas Comercializadora Internacional C.I. Isla Dorada (32.5%) y Palmeros Asociados del Pacífico (100%). La Comercializadora Internacional C.I. Balboa registra una caída de sus exportaciones de -77.8%. Es importante destacar que en este período las empresas exportadoras de camarón elaborado se vieron afectadas en el año 1999 por el virus “Taurus” y en el año 2000 por el virus “mancha blanca” o white spot. La participación promedio en las exportaciones dentro del grupo de Pymes encuestadas para el período referido los presenta la C.I. Isla Dorada.

De otro parte, la empresa Palmar Santa Elena perteneciente al sector elaboración de aceites de origen vegetal y animal (3115) concentra el mayor porcentaje de activos (22%) del total de empresas con datos disponibles y genera 113 puestos de trabajo. Entre tanto, dos empresas del sector fabricación de productos metálicos excepto maquinaria y equipo (381) concentran el más bajo valor relativo de activos (0.4%) del total.

En cuanto a generación de empleo, el 11.1% de Pymes entrevistadas vincula únicamente cuatro trabajadores, mientras que el 77.2% vincula entre 5 y 30 trabajadores y otro 11.1% de Pymes genera más de 30 puestos de trabajo. Con relación al volumen de ventas reportado en el año 2001, Molinos Nariño concentra el 69% de los ingresos por ventas de las Pymes con datos disponibles. Agua San Gabriel, Maderables y Talleres Industriales Asea reportaron ventas por debajo del 0.5% en ese mismo año de las ventas totales de las empresas entrevistadas.

3.2 OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN

Los principales objetivos de la innovación de las Pymes industriales del departamento de Nariño que conforman el grupo investigado, son en su orden, mejorar la calidad de producto, mantener o acrecentar la participación en el mercado e innovar o mejorar los procesos productivos. La Tabla 1 presenta las calificaciones promedio por sectores CIIU de los objetivos de la innovación, en un rango de cero a cuatro, en el cual cero corresponde a no importante y cuatro a muy importante.

En la categoría de objetivos orientados a la calidad, el mejoramiento de los productos y la reducción del impacto ambiental son los más importantes. El mejoramiento de la calidad de productos se ha orientado con mayor énfasis a la presentación final del producto y en menor proporción al mejoramiento de sus prestaciones. La segunda preocupación en esta categoría de objetivos ha sido la

disminución del impacto ambiental, en muchos casos motivada por el cumplimiento de las regulaciones y normatividad expedida al respecto.

La segunda categoría de objetivos de la innovación entre las empresas encuestadas es la de mercado. En esta categoría el propósito principal ha sido la apertura de nuevos mercados seguida de la ampliación de mercados existentes.

Tabla 1. Objetivos de la innovación

CIU	Sector Industrial	Mantener o acrecentar el mercado	Reducir los costos de producción	Mejorar la calidad de producto	Innovar producto	Innovar o mejorar proceso
311	Fabricación de productos alimenticios	3.5	2.8	3.7	3.3	3.1
313	Bebidas	3.3	3.7	4.0	2.8	4.0
323	Cuero y sus derivados	2.7	2.5	3.3	3.7	3.3
331	Madera y sus productos	2.5	4.0	3.6	2.0	3.3
352	Otros productos químicos	4.0	3.0	4.0	3.0	3.0
356	Plásticos	3.0	3.0	3.0	2.0	3.0
369	Otros minerales no metálicos	3.3	4.0	3.3	3.5	3.0
381	Productos metálicos excepto MyE	4.0	2.5	3.0	2.8	3.0
382	Maquinaria y equipo excepto la eléctrica	3.0	0.0	4.0	2.0	1.0
	Calificación promedio	3.2	2.8	3.5	2.8	3.0

Fuente: Esta investigación

En cuanto a la tercera categoría de objetivos, los esfuerzos innovativos o de mejoramiento de la capacidad tecnológica se han orientado al mejoramiento de los procesos actuales, lo cual implica un mayor énfasis en la búsqueda de niveles más altos de eficiencia, reducción de tiempos muertos y alcance de mayor flexibilidad en los procesos productivos.

El patrón antes descrito se mantiene en la mayoría de los sectores industriales sin embargo al efectuar el análisis particular por sectores, es posible encontrar algunas diferencias. Para la fabricación de alimentos (311), bebidas (313), otros productos químicos (352) y maquinaria y equipo excepto la eléctrica (382), el principal objetivo de la innovación ha sido mejorar la calidad de producto; adicionalmente para los sectores bebidas (313) y otros productos químicos (352) han resultado igualmente importantes, la innovación de proceso y el acrecentamiento y/o mantenimiento de la cuota de mercado. Para los sectores

cuero y sus productos (323), madera y sus productos (331) y productos metálicos excepto maquinaria y equipo (381), el mejoramiento de la calidad de producto ha sido calificado como el segundo objetivo en importancia después de la innovación en producto, del mejoramiento de proceso y el mantenimiento de mercado respectivamente.

Únicamente para el sector otros minerales no metálicos (369), el mejoramiento de la calidad es el tercer objetivo en importancia, mientras que para los sectores alimentos (311), productos metálicos excepto maquinaria y equipo (381) y maquinaria y equipo excepto la eléctrica (382) la innovación de producto ocupa el tercer lugar en importancia. A su vez, para los sectores bebidas (313), cuero y sus derivados (323) y otros minerales no metálicos (369), el tercer objetivo de los esfuerzos innovativos es el mantenimiento o acrecentamiento de la cuota de mercado.

3.3 FUENTES DE IDEAS PARA LA INNOVACIÓN

Las ideas de innovación pueden tener diversos orígenes y proceder de fuentes internas a la empresa y/o de fuentes externas. La forma y frecuencia con que se presentan las fuentes internas de ideas para la innovación son un indicador de la capacidad empresarial para generar, sistematizar y usar el conocimiento en la solución creativa de los problemas de tipo empresarial, entendidos como la necesidad de adaptarse a las condiciones de mercado, a las exigencias de la competencia cada vez más global y al cumplimiento de sus objetivos y estrategias empresariales implícitas o explícitas.

Las fuentes externas de ideas, indican la forma como las empresas recaudan información y demandan o se acogen a mecanismos exógenos de difusión de la innovación y el desarrollo tecnológico. El estudio demuestra que las fuentes de ideas internas predominan sobre las externas.

Los resultados indican que la fuente endógena de ideas para la innovación más importante son los directivos de la empresa según la respuesta de 24 de 27 encuestados; seguida por la información y sugerencias de los empleados a través de actividades no rutinarias del área de producción.

Las áreas de control de la calidad de tipo formal o informal establecidas en las empresas, el área de mercadeo y otras áreas de la empresa constituyen fuentes de ideas internas para la innovación con menos frecuencia en el conjunto de Pymes entrevistadas. El equipo de Investigación y Desarrollo no fue considerado como fuente de ideas para innovar pese a que algunas empresas lo poseen de manera formal y han adelantado actividades de desarrollo experimental.

Tabla 2. Fuentes internas de ideas para la innovación

CIUU	Sector Industrial	Directivos	Empleados	Equipo de I&D	Área de control de calidad	Area de mercadeo	Otras áreas
311	Fabricación de productos alimenticios	8	5	0	2	1	2
313	Bebidas	2	1	0	0	1	0
323	Cuero y sus derivados	3	2	0	0	0	0
331	Madera y sus productos	2	2	0	1	0	0
352	Otros productos químicos	1	1	0	0	0	0
356	Plásticos	2	0	0	0	1	0
369	Otros minerales no metálicos	2	0	0	1	0	1
381	Productos metálicos excepto maquinaria y equipo	3	2	0	0	0	0
382	Maquinaria y equipo excepto la eléctrica	1	1	0	1	0	0
Total		24	14	0	5	3	3

Fuente: Esta investigación

A su vez, las fuentes exógenas o externas de ideas para la innovación se asociaron en cuatro grupos o tipos de fuente: *i)* Empresas relacionadas con la Pyme entrevistada a través de la cadena productiva como proveedores de materias primas, insumos y tecnología y los clientes; *ii)* Instituciones de investigación que cubre a organizaciones públicas y privadas de investigación, los cuerpos de investigación de las universidades y los centros de desarrollo tecnológico CDTs y productivo CDPs; *iii)* Información libre de carácter público, disponible en bases de datos, bancos de patentes, informes de ingeniería reversa, ferias tecnológicas y publicaciones técnicas; y *iv)* Los agentes que no se relacionan directamente con las empresas a través de la cadena productiva tales como consultores externos y centros de formación técnica de carácter público y privado (ver Tabla 3).

La investigación dio como resultado que las fuentes externas de ideas para la innovación se concentran principalmente en las firmas relacionadas, especialmente en los proveedores de materias primas e insumos y en menor proporción en los proveedores de tecnología.

Los clientes no constituyen una importante fuente de ideas para la innovación para las empresas entrevistadas, lo cual significa que no se realizan esfuerzos significativos por identificar las necesidades del mercado, lo que a su vez puede ser un indicativo, de una parte, de que las condiciones de la demanda local en

términos de los determinantes de ventaja competitiva de Porter son débiles y de otra, que los empresarios no se preocupan por percibir, interpretar y dar respuesta a las necesidades de los compradores especialmente de los mercados internacionales.

Tabla 3. Fuentes externas de ideas para la innovación

CIU	Sector Industrial	Empresas relacionadas	Institutos de investigación	Información libre	Consultores / Centros de formación
311	Fabricación de productos alimenticios	4	4	2	2
313	Bebidas	1	0	1	1
323	Cuero y sus derivados	2	1	0	0
331	Madera y sus productos	2	0	1	0
352	Otros productos químicos	1	1	0	1
356	Plásticos	1	0	0	0
369	Otros minerales no metálicos	1	0	1	1
381	Productos metálicos excepto M y E	1	0	0	1
382	Maquinaria y equipo excepto la eléctrica	1	1	1	0
Total		14	7	6	6

Fuente: Esta investigación

Las ideas de innovación procedentes de la relación con institutos de investigación, están asociadas con el trabajo que realizan los CDTs para mejoramiento tecnológico del área productiva en algunos casos y en otros, con las actividades de las universidades, especialmente en el área de gestión a través de prácticas y pasantías.

Finalmente, se emplea en la misma proporción que la última fuente mencionada, a las firmas no relacionadas con la empresa como los consultores externos, especialmente para la ejecución de actividades de desarrollo experimental derivado de actividades no asociadas a Investigación y Desarrollo I&D lo que significa la transferencia de tecnología a través de la adquisición de know how.

3.4 ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN Y ESFUERZOS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

En este aparte se presentan los resultados de la encuesta sobre las actividades de innovación realizadas por 27 Pymes departamentales pertenecientes a los diferentes sectores industriales que se han venido analizando.

El análisis de las actividades de innovación y esfuerzos de desarrollo tecnológico se efectúa considerando que una empresa puede adelantar diferentes tipos de cambios que le permiten mejorar su productividad o su desempeño comercial y por lo tanto su competitividad. Tales esfuerzos de acuerdo con el Manual de Oslo pueden resumirse en tres categorías: cambio en los métodos de trabajo, cambios en el uso de los factores de producción (inputs) y cambios en los tipos de salida (outputs) que pueden ser productos o procesos tecnológicamente nuevos o mejorados.

El Manual de Oslo define como empresa innovadora en sentido estricto, aquella que haya desarrollado productos o procesos que incorporen mejoras tecnológicas de carácter radical o incremental en un determinado período de referencia. En este sentido la innovación es considerada y evaluada únicamente sobre la base de los outputs o resultados implementados y comercializados.

Sin embargo, para el análisis de la conducta innovadora y de desarrollo tecnológico, este trabajo se apoya en las definiciones del Manual de Bogotá que contempla la innovación en sentido amplio, intentando identificar tanto el monto de las inversiones en actividades innovativas que deriven o no en resultados, los resultados mismos en tanto impliquen la implementación y comercialización de productos o procesos con un significativo grado de novedad, así como el proceso de acumulación de capacidades para crear y usar el conocimiento. De esta manera, se considera empresa innovadora a aquella que en un determinado período de tiempo haya realizado al menos alguna de las siguientes actividades:

- Investigación y Desarrollo
- Diseño Industrial
- Adquisición y modificación de máquinas y herramientas de producción y control de calidad, métodos y normas indispensables para la fabricación de un nuevo producto o proceso.
- Modificación de productos o procesos, reciclaje de personal y fabricación experimental no asociada a Investigación y Desarrollo I&D.

- Adquisición de tecnologías inmateriales (patentes y cesión de derechos de propiedad, compra de know how y habilidades técnicas a través de ingeniería y consultoría en diseño).
- Adquisición de tecnologías materiales tales como maquinaria y bienes de capital con contenido tecnológico que impliquen cambios o mejoramientos en producto o proceso.

Así mismo se identifican y describen las innovaciones organizativas consideradas como precondition para la innovación tecnológica en tanto no influyen sobre las tecnologías de proceso o producto sino sobre la forma de administrarlos, indicando el grado de modernización de las empresas para gestionar y conducir su capacidad tecnológica hacia el incremento de su competitividad y aprovechamiento de las oportunidades de mercado. En este sentido se describe la incorporación de tecnologías transversales de gestión administrativa, de organización de los procesos productivos y los esfuerzos por innovar los sistemas de comercialización.

3.4.1 Intensidad de las actividades de innovación y desarrollo tecnológico general y por sector. En términos generales las actividades realizadas con mayor frecuencia en el grupo de empresas investigado son: la adquisición de tecnologías incorporadas a capital, la capacitación tecnológica de producto - proceso, la modernización tecnológica de proceso y las actividades de diseño e ingeniería industrial y de desarrollo de producto no asociadas a Investigación y Desarrollo. Con menos frecuencia se adelantan actividades de capacitación tecnológica y modernización tecnológica del área de gestión y en menor proporción aún, la Investigación y Desarrollo I&D, la innovación en los sistemas de comercialización y la adquisición de tecnología desincorporada (ver Tabla 4).

Tabla 4. Actividades de innovación y desarrollo tecnológico

Actividades	Participación anual (%)					Promedio del período
	1999	2000	2001	2002	2003	
Investigación y Desarrollo I&D	11.1	11.1	14.8	14.8	18.5	14.1
Tecnología incorporada a capital	33.3	33.3	29.6	44.4	59.3	40.0
Tecnología no incorporada a capital	18.5	11.1	11.1	11.1	29.6	16.3
Capacitación tecnológica de producto – proceso	22.2	22.2	22.2	37.0	55.6	31.9
Capacitación tecnológica de gestión	14.8	11.1	22.2	29.6	48.1	25.2
Modernización tecnológica de la gestión	3.7	18.5	11.1	29.6	37.0	20.0
Modernización tecnológica de proceso	22.2	25.9	22.2	29.6	48.1	29.6
Diseño, desarrollo no asociado a I&D e ingeniería industrial	18.5	22.2	22.2	37.0	40.7	28.1
Innovación en los sistemas de mercadeo	7.4	14.8	3.7	22.2	29.6	15.6

Fuente: Esta investigación

La tabla 5 permite observar la composición de las actividades y esfuerzos de desarrollo tecnológico adelantados por 27 Pymes industriales del departamento de Nariño durante el período 1999 – 2003. Tal composición se presenta de manera desagregada con las correspondientes frecuencias relativas observadas para cada tipo de actividad por año dentro el período investigado y analizado.

En general, el grupo de Pymes industriales entrevistado no tiende a realizar proyectos de Investigación y Desarrollo I&D y aquellos que se han adelantado en el período investigado se concentran en proyectos de desarrollo experimental con una frecuencia promedio anual ubicada entre el 11.1% y 18.5% equivalente al esfuerzo de 4 a 5 empresas aproximadamente en tal actividad.

Como se señaló anteriormente, la adquisición de tecnologías incorporadas a capital es la actividad más común en el grupo de Pymes industriales entrevistado. Entre el 25.9% y 63% de Pymes adquieren maquinaria y equipo orientado a mejorar tecnológicamente productos o procesos o para implementar nuevos productos y procesos en su actividad industrial en el período analizado.

La adquisición de tecnología desincorporada no es muy común entre las Pymes investigadas y los pocos esfuerzos realizados los han orientado hacia la adquisición de software para el área administrativa y de procesos productivos con una frecuencia promedio de 14.8% en el año 2003.

Tabla 5. Actividades de innovación y desarrollo tecnológico en el período

Descripción	Total empresas (%)				
	1999	2000	2001	2002	2003
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO					
Realización de proyectos de investigación básica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Realización de proyectos de investigación aplicada	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Realización de proyectos de desarrollo experimental	11.1	11.1	14.8	14.8	18.5
TECNOLOGÍA INCORPORADA A CAPITAL					
Maquinaria y equipo orientado a mejora tecnológica de producto y/o proceso o implementación de producto - proceso nuevo.	25.9	25.9	22.2	48.1	63.0
Adquisición de equipos de laboratorio de pruebas, ensayos y calidad	0.0	3.7	0.0	0.0	7.4
Adquisición de equipos de información para el área de producción	3.7	0.0	3.7	3.7	18.5
Adquisición de equipos de información para el área de administración	7.4	7.4	14.8	14.8	40.7
TECNOLOGÍA NO INCORPORADA A CAPITAL					
Adquisición de licencias	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Adquisición de patentes y derechos de propiedad	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Adquisición de marca	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Asistencia técnica y consultoría	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
Software producción	3.7	0.0	7.4	0.0	14.8
Software para administración	7.4	7.4	3.7	3.7	14.8
CAPACITACIÓN TECNOLÓGICA DE PRODUCTO – PROCESO					
Asociada al desarrollo de productos nuevos o mejorados	11.1	7.4	11.1	11.1	25.9
Asociada al desarrollo de procesos nuevos o mejorados	14.8	14.8	7.4	22.2	33.3
Asociada a la incorporación y uso de TICs integradas a pcción	0.0	0.0	0.0	3.7	7.4
Relacionada con Sistemas de Aseguramiento de la Calidad	0.0	11.1	7.4	14.8	33.3
Relacionada con Sistemas de Gestión Ambiental	7.4	11.1	7.4	14.8	33.3
Diseño e ingeniería industrial	0.0	0.0	0.0	3.7	3.7
DISEÑO E INGENIERÍA INDUSTRIAL					
Adquisición o inversión en diseño y/o rediseño de productos	18.5	22.2	22.2	29.6	33.3
Desarrollo de productos derivados de actividades no asociadas a I&D	3.7	3.7	3.7	3.7	7.4
Actividades de Ingeniería de procesos e Ingeniería de valor	7.4	7.4	14.8	18.5	25.9

Fuente: Esta investigación

La capacitación tecnológica de producto - proceso se ha concentrado en la transferencia de conocimiento técnico para mejoramiento tecnológico de proceso, aseguramiento de la calidad y gestión ambiental con una frecuencia promedio de 33.3% en el año 2003 y asociada con el desarrollo de productos nuevos o mejorados con una frecuencia de 25.9% de empresas en el mismo año. Esta situación es congruente con los objetivos de la innovación expresados por los empresarios, analizados previamente, orientados hacia el mejoramiento de la calidad de productos, mejoramiento de los procesos de producción e innovación de producto. Al parecer existe además, una relación directa entre la capacitación tecnológica y la adquisición de tecnología incorporada a capital debido a los requerimientos de formación de personal con el fin de hacer un uso más eficiente de la transferencia de tecnología por esta vía.

Con respecto a los esfuerzos de diseño e ingeniería industrial como actividades innovativas, el diseño o rediseño de productos es la actividad más frecuente en la conducta innovadora de las Pymes industriales del departamento con una tasa del 33.3% en el año 2003, seguida de las actividades de ingeniería industrial e ingeniería de valor realizadas por el 25.9% en el mismo año según las empresas entrevistadas en la encuesta de desarrollo tecnológico de esta investigación.

Al efectuar el análisis de las actividades de innovación y de desarrollo tecnológico por sector es posible obtener las mismas conclusiones en general aunque algunos sectores se apartan del patrón descrito anteriormente, exhibiendo comportamientos diferentes en su conducta innovadora con respecto al promedio de las Pymes industriales en conjunto objeto de esta investigación, tal como puede verificarse en la tabla 6.

Los proyectos de investigación y desarrollo son más frecuentes en los sectores alimentos (311), bebidas (313), otros minerales no metálicos (369) y especialmente en otros productos químicos (352). Ninguna de las empresas pertenecientes a estos sectores adelantaron actividades de investigación básica y aplicada limitándose a la ejecución de actividades de desarrollo experimental.

La tendencia a adquirir tecnología incorporada en capital es más acentuada en los sectores madera y sus productos (331), otros productos químicos (352), otros minerales no metálicos (369) y productos metálicos excepto maquinaria y equipo excepto la eléctrica (382) que exhiben un comportamiento por encima del promedio de las Pymes industriales del departamento entrevistadas.

La adquisición de tecnología no incorporada a capital ha sido una actividad adelantada con más frecuencia en los sectores bebidas (313), otros productos químicos (352), otros minerales no metálicos (369) y con menos frecuencia en los sectores plásticos (356) y fabricación de alimentos (311).

Tabla 6. Actividades de innovación y esfuerzos de desarrollo tecnológico por sector (%)

CIU	Sector Industrial	Investigación y Desarrollo	Tecnología incorporada a capital	Tecnología no incorporada a capital	Capacitación tecnológica de producto – proceso	Diseño e Ingeniería Industrial
311	Fabricación de productos alimenticios	25.0	26.5	20.3	34.0	16.7
313	Bebidas	50.0	50.0	50.0	54.0	50.0
323	Cuero y sus derivados	0.0	33.3	0.0	35.6	33.3
331	Madera y sus productos	0.0	56.3	0.0	50.0	65.0
352	Otros productos químicos	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
356	Plásticos	0.0	33.3	33.3	33.3	0.0
369	Otros minerales no metálicos	50.0	56.7	50.0	50.0	50.0
381	Productos metálicos excepto maquinaria y equipo	0.0	27.1	25.0	27.1	37.5
382	Maquinaria y equipo excepto la eléctrica	0.0	100.0	0.0	100.0	100.0
	Promedio	25.0	53.7	31.0	53.8	50.3

Fuente: Esta investigación

Nota: Los porcentajes se calcularon sobre el total de establecimientos por sector

La capacitación tecnológica de producto - proceso es particularmente más intensiva en los sectores bebidas (313), otros productos químicos (352) y maquinaria y equipo excepto la eléctrica (382). Mientras que el diseño de productos y la ingeniería industrial y de valor es más frecuente en casi todos los sectores con excepción del sector plásticos (352).

3.4.2 Inversión en actividades de innovación y desarrollo tecnológico. La inversión en las diferentes actividades de innovación tecnológica constituye uno de los principales indicadores de la capacidad innovativa de una empresa ya que permite conocer el esfuerzo absoluto promedio en términos monetarios de las empresas del sector para adelantar cambios y mejoras tecnológicas de producto y/o proceso. La inversión en innovación y desarrollo tecnológico en el grupo de empresas entrevistado está compuesta en su orden, principalmente por la inversión en adquisición de tecnología incorporada a capital, en proyectos de investigación y desarrollo, en diseño de producto y de proceso y en capacitación tecnológica de producto - proceso. Es notable el escaso esfuerzo por invertir en transferencia de tecnología desincorporada.

La Tabla 7 resume la inversión absoluta promedio de los sectores calculada sobre la base de los rangos establecidos en la encuesta de desarrollo tecnológico para recaudo de la información de tipo cuantitativo. Únicamente dos de las 27 empresas entrevistadas pertenecientes a los sectores bebidas (311) y otros productos químicos (352), no proporcionaron los datos relacionados con el esfuerzo en inversión para la realización de las actividades de innovación y de desarrollo tecnológico.

Tabla 7. Inversión en actividades de innovación y esfuerzos de desarrollo tecnológico por sector
Inversión promedio por sector en el período 1999 – 2003 (millones de pesos \$)

CIIU	Sector Industrial	Proyectos de I&D	Tecnología incorporada a capital	Tecnología no incorporada	Capacitación tecnológica pto – proc	Diseño e Ingeniería
311	Fabricación de productos alimenticios	577.5	2,282.5	25.5	52.0	74.0
313	Bebidas	76.5	552.5	0.0	33.0	21.0
323	Cuero y sus derivados	0.0	25.5	0.0	18.0	40.0
331	Madera y sus productos	0.0	126.5	0.0	6.0	34.0
352	Otros productos químicos	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
356	Plásticos	0.0	201.0	0.0	3.0	0.0
369	Otros minerales no metálicos	25.5	977.5	0.0	3.0	8.0
381	Productos metálicos exceptuando maquinaria y equipo	0.0	102.0	0.0	28.0	18.0
382	Maquinaria y equipo exceptuando la eléctrica	0.0	0.0	0.0	3.0	35.0
Inversión promedio total		679.5	4,267.5	25.5	146.0	230.0

Fuente: Esta investigación

La inversión en adquisición de tecnología incorporada a capital supera ampliamente la inversión en otro tipo de actividades, lo que refleja un mayor esfuerzo promedio de las Pymes por incorporar tecnologías materiales en detrimento de otras posibilidades que contribuyen a acrecentar el acervo de conocimiento técnico como la capacitación tecnológica, la transferencia de tecnología desincorporada, la ejecución de proyectos de I&D y el desarrollo de producto resultado de actividades no asociadas a I&D como lo son las actividades de diseño e ingeniería industrial.

Así, la inversión en tecnologías incorporadas a capital equivale al 79.8% de la inversión total en innovación y desarrollo tecnológico efectuada en el período de estudio. La mayor inversión promedio por empresa se efectuó en el sector otros minerales no metálicos (369) con una erogación consolidada promedio en el período de \$488 millones por establecimiento industrial; mientras, la más baja inversión se registró en el sector cuero y sus derivados (323) con la aplicación de \$8.5 millones en promedio por Pyme para adelantar este tipo de actividad durante el mismo período. La única empresa perteneciente al sector maquinaria y equipo exceptuando la eléctrica (382) que forma parte del grupo entrevistado, no efectuó inversiones de este tipo en el período analizado.

La aplicación de recursos en la adquisición de tecnologías no incorporadas a capital es la más débil y se presentó únicamente en el grupo alimentos (311) con una inversión total para el período estudiado de \$25 millones que equivale al 0.85% de la inversión en actividades innovativas y esfuerzos de desarrollo tecnológico adelantados por el sector en el período 1999 - 2003.

La inversión en actividades de capacitación tecnológica se destaca por ser bastante baja pues equivale al 2.73% de la inversión total ejecutada en actividades innovativas y siendo una actividad ampliamente difundida entre el conglomerado de empresas entrevistadas como se observa en la tabla 7, es la actividad que implica menores esfuerzos en inversión para las Pymes entrevistadas ya que equivale en promedio a \$2 millones anuales por empresa, además de ser generalmente proporcionada por empresas relacionadas como los proveedores de tecnología (materiales e insumos y maquinaria), por los gremios a los que se encuentran afiliadas las Pymes y por instituciones como el SENA.

El diseño industrial y las actividades de ingeniería industrial e ingeniería de valor constituyen el tercer tipo de inversión en actividades innovativas de las Pymes industriales del departamento entrevistadas. Sin embargo, en términos relativos, la inversión en estas actividades es de tan solo el 4.3% de la inversión total en actividades innovativas en el período.

Resulta llamativo, la magnitud del esfuerzo en I&D, en términos relativos. Conviene recordar que solamente el 18.5% de las Pymes innovadoras realizan actividades de I&D, sin embargo, la gran importancia que para este grupo más reducido tiene el gasto dedicado a esta actividad, eleva el porcentaje que el mismo representa en el conjunto de empresas innovadoras al equivalente de 12.7% de la inversión en actividades de innovación, en comparación a la inversión en otras actividades como el diseño que tan solo fue de 4.3% y la capacitación tecnológica que fue de 2.7%.

3.4.3 Caracterización de las actividades de innovación y desarrollo tecnológico por sector.

3.4.3.1 Proyectos de Investigación y Desarrollo I&D. Las Pymes industriales del departamento de Nariño objeto de esta investigación presentan una escasa propensión a la ejecución de proyectos de investigación y desarrollo y aquellas que lo han hecho, han orientado sus esfuerzos a adelantar actividades de desarrollo experimental.

Tabla 8. Composición de la Investigación y Desarrollo I&D

CIU	Sector Industrial	Indicador de I&D
311	Fabricación de productos alimenticios	0.33
313	Bebidas	0.33
352	Otros productos químicos	0.33
369	Otros minerales no metálicos	0.33

Fuente: Esta investigación

El indicador de Investigación y Desarrollo I&D se obtuvo a partir del promedio de actividades de este tipo, adelantadas por cada unidad productiva por sector. Indica que las Pymes estudiadas adelantan tan solo una de las tres actividades del espectro posible de Investigación y Desarrollo Experimental.

La complejidad de aplicar los criterios validados internacionalmente para diferenciar la investigación y desarrollo I&D de las actividades afines y el hecho que no es fácil determinar, sin un estudio más profundo, como se adelantan las actividades de I&D en las Pymes industriales del departamento y a que actividades el empresario denomina de esa manera, impiden precisar si la frecuencia de respuestas obtenidas a través de la encuesta efectivamente constituye actividades de I&D o si por el contrario se han incluido en tales respuestas, actividades que, de acuerdo con los criterios definidos internacionalmente como los establecidos en el Manual de Frascati, pueden ser afines pero no necesariamente de I&D y a su vez se hayan excluido otras que posiblemente si lo son.

En este orden de ideas, el estudio reveló que dos empresas del sector alimentos (311), una del sector bebidas (313), una Pyme del sector de productos químicos (352) y una del sector otros minerales no metálicos (369), realizaron actividades de desarrollo experimental. Al indagar con mayor profundidad acerca del tipo de actividades que ejecutaron en el período investigado y que calificaron como I&D, se encontró que probablemente algunas actividades no corresponden a investigación y desarrollo en tanto que otras que fueron excluidas o registradas en otras actividades, probablemente si lo son.

Este es el caso de una Pyme del sector bebidas (313) que diversificó su portafolio de producto para lo cual realizó pruebas y ensayos con sabores artificiales asequibles en el mercado y aplicó una metodología sustancialmente establecida para el sector con el objeto de lograr la puesta en marcha de la producción de un nuevo tipo de bebida, lo cual puede significar que se trata de desarrollo previo diferente a I&D. Por el contrario una Pyme del sector fabricación de productos metálicos excepto maquinaria y equipo (381) hace uso intensivo del diseño industrial y un gran volumen de su trabajo consiste en la obtención de planos y dibujos destinados a definir procesos, las especificaciones técnicas y las características de funcionamiento necesarios para la concepción, desarrollo y fabricación de nuevos productos, puede constituir I&D, sin embargo, clasificó tales actividades exclusivamente como esfuerzos de diseño e ingeniería industrial.

No obstante la anterior consideración, el estudio presenta los resultados respetando las respuestas obtenidas con lo cual se tiene que tan solo el 19% de las Pymes entrevistadas realizó actividades de investigación y desarrollo en el período estudiado. La inversión en actividades de investigación y desarrollo fue de aproximadamente \$680 millones de los cuales el sector alimentos (311) concentró el 85% de los gastos en I&D.

Tabla 9. Personal involucrado en proyectos de Investigación y Desarrollo I&D

CIU	Sector Industrial	Empleo calificado	Empleo no calificado
311	Fabricación de productos alimenticios	17	7
313	Bebidas	1	2
352	Otros productos químicos	2	0
369	Otros minerales no metálicos	1	0

Fuente: Esta investigación

En términos generales las Pymes estudiadas emplean 2.4 empleos calificados por cada empleo no calificado para la ejecución de actividades de investigación y desarrollo I&D. Los establecimientos del sector alimentos (311) tienen vinculado su personal de manera formal en un departamento o área de investigación y desarrollo o a través de programas anuales de I&D lo cual implica que la actividad es continua, en tanto que el resto de establecimientos adelantan estas actividades de manera informal y por lo tanto la actividad es ocasional. Al menos una Pyme del sector alimentos (311) manifestó la inclusión de estudiantes universitarios de último semestre a los equipos de I&D en calidad de pasantía.

3.4.3.2 Tecnología incorporada a capital. La adquisición de tecnologías incorporadas a capital ha constituido la principal estrategia de desarrollo de la capacidad tecnológica y de la actividad innovativa de las Pymes industriales del departamento de Nariño objeto de esta investigación (ver Tabla 10). La inversión en tecnologías duras se ha orientado hacia la incorporación de maquinaria y equipo para mejora tecnológica de procesos en el caso de 17 Pymes industriales, seguida de la inversión en equipo para mejoramiento de producto según 10 Pymes y la adquisición de equipos para laboratorio de pruebas, ensayos y calidad en el caso de 5 Pymes de los sectores industriales alimentos (311), bebidas (313) y fabricación de otros objetos metálicos no minerales (369).

Tabla 10. Adquisición de tecnología incorporada a capital por sector

CIU	Sector Industrial	Maquinaria y equipo para mejora tecnológica de producto	Maquinaria y equipo para mejora tecnológica de proceso	Equipos para laboratorio de pruebas, ensayos y calidad	Total empresas
311	Fabricación de productos alimenticios	4	7	2	9
313	Bebidas	2	2	2	2
323	Cuero y sus derivados	0	1	0	3
331	Madera y sus productos	1	2	0	2
352	Otros productos químicos	1	1	0	1
356	Plásticos	1	1	0	3
369	Otros minerales no metálicos	1	2	1	2
381	Productos metálicos excepto M y E	0	1	0	4
382	Maquinaria y equipo excepto la eléctrica	0	0	0	1
	Total	10	17	5	27

Fuente: Esta investigación

La adquisición de equipos y utillaje de laboratorios de pruebas, ensayos y calidad, les ha proporcionado a las Pymes industriales la posibilidad de efectuar pruebas, análisis y desarrollos experimentales a escala, que pueden incluirse como actividades de I&D, específicamente para una empresa del sector alimentos (311) y una del sector otros minerales no metálicos (369). Para dos empresas del sector bebidas (313) y una más del sector alimentos (311), la incorporación de este tipo de laboratorios les ha permitido implementar estrategias de desarrollo de producto nuevo, al menos para el establecimiento, de los denominados yo también; es decir, a introducir imitaciones de productos de la competencia que han tenido éxito en el mercado, en términos de Kotler³².

3.4.3.3 Tecnología no incorporada a capital. Como ya se analizó previamente, la inversión en tecnología no incorporada a capital es muy débil y no constituye una estrategia de desarrollo tecnológico significativa para el conjunto de Pymes industriales del departamento. En efecto, la transferencia de tecnología a través de actividades como la adquisición de licencias o patentes y derechos de propiedad, no es una práctica usual en este tipo de empresas en ningún sector, tal como se visualiza en la Tabla 11.

Tabla 11. Adquisición de tecnología no incorporada a capital por sector

CIU	Sector Industrial	Licencias	Patentes y derechos de propiedad	Marca	Asistencia técnica y consultoría	Software	Total empresas que responden
311	Fabricación de productos alimenticios	0	0	1	1	6	9
313	Bebidas	0	0	0	1	1	2
323	Cuero y sus derivados	0	0	0	0	0	3
331	Madera y sus productos	0	0	0	0	0	2
352	Otros productos químicos	0	0	0	0	1	1
356	Plásticos	0	0	0	0	1	3
369	Otros minerales no metálicos	0	0	0	0	1	2
381	Productos metálicos exc. maq y eq	0	0	0	0	3	4
382	Maq y equipo excepto la eléctrica	0	0	0	0	0	1

Fuente: Esta investigación

³² KOTLER, Philip y ARMSTRONG, Gary. Mercadotecnia. Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana S.A. México D.F., Sexta edición, julio de 1997, p 374

La adquisición de marca es una actividad realizada por una sola empresa durante el período analizado perteneciente al sector alimentos (311) precisamente al sector fabricación de productos lácteos (3112); mientras que las actividades de consultoría y asistencia técnica fueron utilizadas por una empresa del sector alimentos (311) y una del sector bebidas (313). La actividad más ampliamente difundida entre las Pymes industriales del departamento es la adquisición de software principalmente para el área de administración, área en la cual se ha generalizado el uso de aplicaciones administrativas especialmente de sistemas contables sistematizados y de las comunicaciones por Internet en menor proporción.

3.4.3.4 Impactos de la transferencia de tecnología incorporada y desincorporada. Para determinar el impacto de la adquisición de tecnologías incorporadas y desincorporadas al capital, se ha empleado una calificación promedio en el rango de 0 a 4 hecha por los empresarios de cada sector presentada en la Tabla 12, donde 0 indica que no hubo impacto y 4 que se produjo gran impacto.

Considerando que la adquisición de tecnologías incorporadas al capital es la principal actividad en la conducta innovadora de las Pymes del departamento y la escasa y extremadamente concentrada propensión a adquirir tecnologías desincorporadas, tal como se ha venido analizando, la calificación del impacto de la transferencia tecnológica por estas vías, está más enfocada en los resultados alcanzados con la adquisición de tecnología incorporada a capital antes que los obtenidos con la adquisición de tecnologías desincorporadas.

Según los resultados presentados en la Tabla 12, las actividades innovativas en cuestión, produjeron diferentes impactos en las Pymes que se reflejan en los diferentes resultados en innovación y desarrollo tecnológico alcanzados. En términos generales, el mayor impacto alcanzado ha sido el mejoramiento de producto y/o proceso existente cuya calificación promedio ha sido 3.4, en tanto que los más bajos impactos se produjeron en innovación de producto y proceso y en desarrollo de producto nuevo, de acuerdo con la calificación otorgada por los establecimientos industriales entrevistados (1.8). Otros leves impactos alcanzados han sido el incremento de la productividad (3.1) y el desarrollo de proceso productivo nuevo (2.2).

Los sectores madera y sus productos (331) y otros productos químicos (352) lograron un gran impacto en el aumento de la capacidad instalada, en tanto que para el sector plásticos (356) y cuero y sus derivados (323) las actividades de innovación produjeron un bajo impacto. En los sectores de actividad metalmecánica como el sector productos metálicos excepto maquinaria y equipo (381) no hubo impactos. Otros sectores que lograron aumento de la capacidad

instalada por encima del promedio fueron alimentos (311), bebidas (313) y otros minerales no metálicos (369).

En cuanto al incremento de la productividad, la calificación promedio fue 3.1 lo cual indica un impacto medio en las Pymes industriales del departamento. Los sectores madera y sus productos (331) y otros productos químicos (352) alcanzaron un gran impacto, mientras que la mayoría de sectores se ubican en el promedio.

Tabla 12. Impactos de la transferencia tecnológica

CIIU	Sector Industrial	Aumento de capacidad instalada	Incremento de productividad del proceso productivo	Innovación de producto y/o proceso	Desarrollo de producto nuevo	Desarrollo de proceso productivo nuevo	Mejoramiento de producto y/o proceso existente
311	Fabricación de productos alimenticios	3.1	3.4	2.2	2.2	2.4	3.0
313	Bebidas	3.0	2.5	2.5	3.0	2.0	3.5
323	Cuero y sus derivados	2.0	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0
331	Madera y sus productos	4.0	4.0	3.5	3.0	4.0	4.0
352	Otros productos químicos	4.0	4.0	2.0	2.0	2.0	4.0
356	Plásticos	1.0	2.0	0.0	0.0	3.0	3.5
369	Otros minerales no metálicos	3.5	3.0	0.0	0.0	0.0	3.0
381	Productos metálicos excepto maquinaria y equipo	0.0	3.0	2.0	2.0	1.5	3.0
Promedio total Pymes		2.6	3.1	1.8	1.8	2.2	3.4

Fuente: Esta investigación

La transferencia tecnológica vía bienes de capital, no ha producido impacto en las Pymes industriales del departamento, en innovación y desarrollo de productos y procesos (1.8 en promedio). Sin embargo, es posible encontrar sectores en los cuales la incorporación de maquinaria y equipo ha causado impacto positivo, aunque moderado, en su dinámica tecnológica como el sector madera y sus productos (331) y en menor medida el sector bebidas (313).

El mayor impacto se ha producido en el mejoramiento de productos y/o procesos existentes (3.4 en promedio). Los sectores que han obtenido un gran impacto en este sentido son madera y sus productos (331) y otros productos químicos (352).

En menor proporción que el grupo anterior pero por encima del promedio, se encuentran los sectores bebidas (313) y plásticos (356).

El sector alimentos (311) refleja un bajo impacto en el mejoramiento de producto y proceso existente (3.0) esto posiblemente se debe a una respuesta atípica ya que las calificaciones promedio se ubican entre 3 y 4 con excepción de un caso que califica 0 (no hubo impacto); si se promedian las respuestas sin considerar esta respuesta, el promedio del sector es 3.4 (impacto alto).

3.4.3.5 Capacitación tecnológica de producto – proceso. Tanto en la transferencia de tecnología vía adquisición de tecnologías desincorporadas como a través de la adquisición de tecnología incorporada a capital, resulta importante para las empresas ejecutar actividades previas o simultáneas de aprendizaje y desarrollo de capacidades en el recurso humano para la asimilación técnica, la realización de adaptaciones e innovaciones menores necesarias para el aprovechamiento de la tecnología transferida en la solución de problemas y la creación de ventaja para la empresa.

Por tanto, la capacitación tecnológica resulta más importante en la medida en que la tecnología incorporada significa el enfrentamiento a un verdadero cambio tecnológico que induzca y obligue a la empresa a realizar esfuerzos de adaptación y aprendizaje que la acerquen a los parámetros especialmente internacionales, en materia de ingeniería de producto y de proceso y sobretodo, en cuanto a la magnitud del salto técnico y de la transformación de métodos y procedimientos³³.

Relevar información relacionada con la capacitación tecnológica resulta tan complejo como hacerlo para identificar las actividades de Investigación y Desarrollo I&D debido a la tendencia a confundir la capacitación de carácter eminentemente técnica rutinaria, con aquella asociada a la implementación de un producto o proceso tecnológicamente nuevo o mejorado. Dicho de otra manera, la capacitación tecnológica comprende la capacitación en temas estrechamente relacionados con las tecnologías centrales del producto y/o proceso innovado o mejorado y los empresarios generalmente tienden a considerar como capacitación tecnológica, cualquier tipo de capacitación técnica.

Además de la capacitación en tecnologías centrales del proceso, es importante identificar la calificación de los recursos humanos en el manejo de instrumentos y sistemas complejos, particularmente aquellos relacionados con la incorporación de nuevas tecnologías de la información TICs a los procesos productivos. Así mismo, es importante considerar el aprendizaje e incorporación en las rutinas del

³³ RICYT/ OEA/ CYTED/ COLCIENCIAS/ OCYT. Manual de Bogotá. Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe. Marzo de 2001, p53. <http://www.ocytt.gov.co>

personal, de las modernas técnicas de organización del proceso productivo que, cada vez más, son consideradas esenciales para competir ventajosamente y constituyen una precondition para introducir nuevos cambios tecnológicos.

La capacitación tecnológica de procesos productivos de acuerdo con las respuestas proporcionadas por los establecimientos industriales se ha orientado hacia el conocimiento de tecnologías de gestión para aseguramiento de la calidad en 48.1%, lo que equivale a 13 Pymes; le sigue la capacitación asociada con la innovación de procesos y/o mejora tecnológica de procesos con una frecuencia de 40.7%; en tercer lugar se ubica la capacitación asociada con la gestión ambiental 33.3% y aquella asociada con la obtención productos nuevos o mejorados tecnológicamente con 29.6%. Es menos frecuente entre las Pymes entrevistadas, la capacitación en la incorporación de nuevas tecnologías de la información y la comunicación incorporadas a la producción (3.7%) y la capacitación en diseño e ingeniería de procesos (7.4%).

Tabla 13. Capacitación tecnológica para el área de producción

CIUU	Sector Industrial	Productos nuevos o mejorados tecnológicamente	Procesos nuevos o mejorados tecnológicamente	Incorporación de TICs a producción	Sistemas de Calidad	Gestión Ambiental	Diseño e Ingeniería de procesos	Total respuestas
311	Fabricación de productos alimenticios	1	4	1	6	5	0	9
313	Bebidas	2	2	0	1	1	1	2
323	Cuero y sus derivados	1	1	0	1	1	0	3
331	Madera y sus productos	2	2	0	1	0	0	2
352	Otros productos químicos	0	0	0	1	1	0	1
356	Plásticos	1	1	0	0	0	0	3
369	Otros minerales no metálicos	0	0	0	1	1	1	2
381	Productos metálicos excepto M y E	1	1	0	1	0	0	4
382	Maquinaria y equipo excepto la eléctrica	0	0	0	1	0	0	1
	Participación relativa	29.6	40.7	3.7	48.1	33.3	7.4	100.0

Fuente: Esta investigación

3.4.3.6 Diseño e Ingeniería Industrial. Entre las actividades de diseño e ingeniería industrial, aquellas referidas al diseño de nuevos productos o al rediseño de producto existentes en la empresa son las más comunes entre las Pymes consultadas (frecuencia de 46.2%) difiriendo de un establecimiento industrial a otro y por sectores. En el sector alimentos (311) y bebidas (313) las actividades de diseño están orientadas hacia el rediseño de la presentación del producto para su distribución y consumo, como la mejora en el diseño del empaque, cambios en la unidad de presentación al consumidor y mejoras del embalaje. Estos resultados se observaron particularmente en las empresas de los sectores fabricación de productos lácteos (3112), elaboración de pescado y crustáceos (3114), en un solo caso de las empresas del sector productos de molinería (3116) y entre las empresas del sector de bebidas no alcohólicas y aguas gaseosas (3134)

Tabla 14. Diseño e Ingeniería Industrial

CIU	Sector Industrial	Diseño y/o rediseño de productos	Desarrollo de producto de actividades no asociadas a I&D	Actividades de Ingeniería de procesos / de valor	Total respuestas
311	Fabricación de productos alimenticios	4	1	2	8
313	Bebidas	1	1	1	2
323	Cuero y sus derivados	1	0	0	3
331	Madera y sus productos	2	0	2	2
352	Otros productos químicos	0	1	1	1
356	Plásticos	0	0	0	3
369	Otros minerales no metálicos	0	0	1	2
381	Productos metálicos excepto maquinaria y equipo	3	0	1	4
382	Maquinaria y equipo excepto la eléctrica	1	0	0	1
	Total empresas	12	3	8	26
	Participación porcentual	46.2	11.5	30.8	100.0

Fuente: Esta investigación

En los demás sectores que ejecutan la actividad de diseño de producto, ésta se orienta tanto al diseño y desarrollo de nuevos productos como al rediseño de productos existentes. En este sentido, las Pymes de los sectores productos

metálicos excepto maquinaria y equipo (381) y maquinaria y equipo excepto la eléctrica (382) son las que realizan con mayor frecuencia actividades de rediseño a través de las cuales efectúan adaptaciones, cambios en la estructura y en los componentes en algunos casos de productos diseñados y desarrollados con anterioridad ya introducidos al mercado.

Tal como se señaló al caracterizar los esfuerzos en investigación y desarrollo I&D, algunas actividades que fueron clasificadas por los empresarios estrictamente como actividades de diseño, pueden tener cabida parcialmente en las de I&D, como ocurre con la elaboración de planos y dibujos orientados a definir los procesos y características de funcionamiento necesarios y las actividades de concepción que permiten la reducción del número de piezas en algunos casos, y en otros, el reemplazo de materiales o cambios en la disposición de ciertos elementos logrando el mismo o mayor nivel de eficiencia. Este tipo de actividades es más frecuente en los sectores de metalmecánica 381 y 382.

La ejecución de actividades relacionadas con el desarrollo de producto derivado de actividades no asociadas a investigación y desarrollo no es muy frecuente entre las Pymes entrevistadas, con excepción de tres empresas pertenecientes a los sectores alimentos (311), bebidas (313) y otros productos químicos (352). Estas empresas se han dedicado al desarrollo de productos nuevos para la empresa, aunque ya existentes en el mercado; es decir, se dedican a introducir imitaciones de productos de la competencia que han tenido éxito.

Así, una empresa del sector productos de molinería (3116) ha introducido en su portafolio la producción de harinas fortificadas, sémolas y similares; una empresa del sector bebidas no alcohólicas y aguas gaseosas (3134) incluyó la producción de jugos y café instantáneo en polvo; y una del sector fabricación de diversos productos químicos (3528) incorporó en su portafolio la producción de vaselina, hipoclorito de sodio y crema cosmética con fragancia a limón.

Las actividades de ingeniería de proceso e ingeniería de valor están ligadas a las otras dos actividades de diseño e ingeniería industrial descritas anteriormente. Estas ocurren especialmente cuando se adelantan actividades de rediseño de producto y desarrollo de producto vía introducción de imitaciones, lo cual supone además la complementariedad con actividades de capacitación.

3.4.4 Caracterización de las tecnologías de gestión por sector. Entre las tecnologías de gestión, los cambios en la forma de organización del proceso productivo y las mejoras en la organización y administración de los negocios son las actividades más comunes entre las Pymes analizadas. Las actividades de capacitación tecnológica para el área de gestión y administración de los negocios y la innovación en los sistemas de comercialización son las actividades menos frecuentes en el conglomerado industrial analizado (ver Tabla 15).

Tabla 15. Incorporación de tecnologías de gestión

Descripción	Frecuencia de la actividad empresarial (%)				
	1999	2000	2001	2002	2003
MODERNIZACIÓN DEL AREA DE PRODUCCIÓN					
Reingeniería de procesos productivos	0.0	3.7	11.1	14.8	29.6
Incorporación de TICs a los procesos de producción	14.8	7.4	7.4	14.8	18.5
Implementación de Sistemas de Aseguramiento de la Calidad	7.4	11.1	11.1	14.8	18.5
Implementación de Sistemas de Gestión Ambiental	7.4	7.4	7.4	14.8	25.9
MODERNIZACIÓN AREA DE ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN					
Planeación estratégica y/o Benchmarking	0.0	0.0	0.0	11.1	11.1
Reingeniería de procesos administrativos	0.0	3.7	0.0	3.7	7.4
Conformación de áreas o grupos de control de calidad	0.0	3.7	3.7	11.1	7.4
Incorporación de TICs a la administración	7.4	11.1	11.1	25.9	37.0
INNOVACIÓN EN SISTEMAS DE COMERCIALIZACIÓN					
Implementación de Sistemas EDI / Comercio electrónico	0.0	0.0	0.0	11.1	7.4
Redes intranet y extranet para mercadeo	0.0	0.0	0.0	3.7	7.4
Correo electrónico para la gestión comercial	0.0	3.7	0.0	11.1	18.5
Sitio web con información de productos	0.0	0.0	3.7	0.0	18.5
Implementación de estándares de identificación	7.4	7.4	0.0	0.0	11.1
Establecimiento de alianzas estratégicas para el mercadeo	3.7	3.7	3.7	0.0	7.4
Distribución basada en sistemas de producción JIT	0.0	0.0	0.0	3.7	0.0
Registro de patentes de productos innovados	0.0	3.7	0.0	0.0	0.0
Cesión de licencias o franquicias para distribución	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Promoción a través de ferias tecnológicas	3.7	3.7	3.7	3.7	7.4
CAPACITACIÓN EN TECNOLOGÍAS DE GESTIÓN					
Capacitación de tipo gerencial	7.4	7.4	14.8	22.2	18.5
Desarrollo de habilidades administrativas	11.1	7.4	11.1	18.5	33.3
Asociada a la incorporación y uso de TICs para la gestión	3.7	3.7	3.7	7.4	3.7

Fuente: Esta investigación

En cuanto a la modernización tecnológica del área de producción en el año 2003, las Pymes industriales estudiadas han enfocado sus esfuerzos en la reorganización de los procesos productivos en un 29.6% y la implementación de esquemas de manejo ambiental en un 25.9%. La implementación de Tecnologías de la Información y Comunicación TICs y de sistemas de aseguramiento de calidad presentan una frecuencia de 18.5% cada una en el mismo año.

Con relación a los cambios en la organización y administración de los negocios, entre el 7.4% y 37.0% de las empresas manifiestan haber realizado esfuerzos por incorporar Tecnologías de la Información y la Comunicación TICs en el período 1999 - 2003. La segunda actividad más frecuente en el año 2003 es la planeación estratégica adelantada por el 11.1% de las Pymes encuestadas. La conformación de grupos de control de la calidad de carácter formal e informal y la reorganización de los procesos administrativos fueron actividades adelantadas entre el 3.7% y 7.4% de las Pymes encuestadas en el período 1999 – 2003 constituyéndose en las actividades menos realizadas.

De otra parte, las actividades de capacitación en tecnologías de gestión se han orientado al desarrollo de habilidades de tipo administrativo (33.3%) y hacia la capacitación de tipo gerencial, especialmente en planeación estratégica (18.5%) en 2003. La capacitación en TICs relacionadas con el área de gestión tuvo la más baja intensidad entre las Pymes estudiadas, con una frecuencia de 3.7% en 2003.

Finalmente, la innovación en los sistemas de comercialización es la actividad menos frecuente en el grupo de Pymes estudiado siendo la implementación de sitio web con información de productos nuevos o tradicionales y el uso de correo electrónico con propósitos comerciales, las actividades innovativas que presentan la frecuencia más alta con el 18.5% en 2003, seguida de la implementación de estándares de identificación (código de barras) con el 11.1%. La implementación de sistemas de intercambio electrónico, redes de comunicación intranet y extranet y las alianzas estratégicas para la comercialización colectiva fueron actividades realizadas cada una por el 7.4% de las Pymes encuestadas.

3.4.4.1 Inversión en la incorporación de tecnologías de gestión. La tabla 16 presenta la inversión global en las diferentes actividades de modernización organizacional tanto de los procesos productivos como de la gestión de los negocios y la innovación en los sistemas de comercialización.

La mayor inversión promedio en el período 1999 - 2003 se ha realizado en la modernización de los procesos de producción con un gasto promedio de \$1.139 millones, seguida de la inversión capacitación tecnológica del área de gestión con \$72 millones. La inversión en la modernización del área de gestión, la adquisición de hardware y software presentan una inversión promedio por actividad de \$57.3 millones. Es notable la baja inversión en la implementación de actividades de

innovación en los sistemas de comercialización con apenas \$48 millones en el período.

Tabla 16. Inversión en la incorporación de tecnologías de gestión

Inversión promedio en el período 1999 – 2003 (millones de pesos \$)

AÑO	Capacitación tecnológica gestión	Modernización tecnológica de gestión	Modernización de los procesos de producción	Innovación en sistemas de mercadeo	Hardware	Software
1999	9	3	92	3	9	9
2000	3	3	31	6	3	6
2001	12	3	242	3	9	9
2002	15	18	303	14	12	9
2003	33	29	471	22	24	26
Total	72	56	1,139	48	57	59

Fuente: Esta investigación

Es importante destacar que el cálculo de la inversión en las diferentes actividades se ha efectuado sobre la marca de clase de los rangos de inversión presentados a los empresarios en la encuesta de desarrollo tecnológico y corresponden a las respuestas de 24 Pymes de 27 encuestadas.

Por sectores, la mayor inversión en tecnologías de gestión se concentra en las erogaciones adelantadas por las Pymes de los sectores alimentos (311) y bebidas (313) para modernización de la gestión del área de producción que en conjunto suman \$890.5 millones lo que equivale al 77.2% de la inversión total por este concepto, realizada por 10 Pymes que representan aproximadamente el 41.7% de Pymes estudiadas con respuesta positiva. El restante 58.3% de Pymes equivalente a 15 Pymes del grupo de 27 investigadas con respuesta positiva, efectuó una inversión total de \$263.5 millones que equivale al 22.8% de la inversión total por este concepto (ver Tabla 17).

Tabla 17. Inversión en tecnologías de gestión por sector

Inversión promedio por sector en el período 1999 – 2003 (millones de pesos \$)

CIU	Sector Industrial	Capacitación tecnológica en gestión	Modernización tecnológica de admón	Modernización de los procesos de producción	Innovación en sistemas de mercadeo	Hardware	Software
311	Fabricación de productos alimenticios	18.0	24.0	678.5	39.0	24.0	48.0
313	Bebidas	6.0	8.0	212.0	6.0	3.0	3.0
323	Cuero y sus derivados	15.0	6.0	62.0	3.0	0.0	0.0
331	Madera y sus productos	9.0	6.0	77.5	0.0	3.0	0.0
352	Otros productos químicos	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
356	Plásticos	3.0	3.0	93.0	3.0	0.0	3.0
369	Otros minerales no metálicos	0.0	6.0	15.5	0.0	12.0	6.0
381	Productos metálicos excepto M y E	19.0	3.0	15.5	0.0	9.0	9.0
382	Maquinaria y equipo excepto la eléctrica	3.0	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0

Fuente: Esta investigación

En segundo lugar, le sigue la inversión en capacitación en tecnologías de gestión en la cual, la mayor inversión la concentran los sectores fabricación de productos metálicos excepto maquinaria y equipo (381), alimentos (311) y cuero y sus derivados (323) con una inversión promedio de \$17.3 millones por sector. La inversión más baja en capacitación tecnológica para la gestión administrativa se concentra en los sectores fabricación de maquinaria y equipo excepto la eléctrica (382) y plásticos (356) con gastos promedio de \$3 millones en cada sector.

La inversión en software, que ocupa el tercer lugar en monto de inversión, está concentrada en el sector alimentos (311) con \$48 millones que equivale al 69.6% de la inversión de todos los sectores en esta actividad. Por su parte los sectores bebidas (313), plásticos (356) y cuero y sus derivados, otros minerales no metálicos (369) y productos metálicos excepto maquinaria y equipo (381) concentran el restante 30.4% de la inversión en software. Los sectores cuero y sus derivados (323), madera y sus productos (331) y maquinaria y equipo excepto la eléctrica (382) no realizaron inversiones en el período por este concepto.

La inversión en tecnologías de gestión para el área administrativa que representa una inversión global de \$56 millones, se concentra en el sector alimentos (311); los demás sectores reflejan una inversión promedio de \$5.3 millones por sector, con excepción del sector fabricación de maquinaria y equipo excepto la eléctrica (382) que no realizó inversiones de este tipo en el periodo y el sector fabricación de otros productos químicos (352) del cual la inversión en las diferentes actividades de innovación no está disponible.

La inversión en innovación de los sistemas de comercialización que corresponde apenas al 3.9% de la inversión total en actividades de innovación organizacional y de gestión, es notable en el sector alimentos (311) que concentra el 76.5% de la inversión total realizada por este concepto por las Pymes estudiadas; el 24.5% restante equivalente a \$12 millones lo reportan el 65% de las Pymes industriales investigadas. Esta situación visualiza los exiguos esfuerzos adelantados en innovación en los sistemas de mercadeo y comercialización.

3.4.4.2 Tecnologías de gestión incorporadas al área de producción. Durante el período 1999 a 2003 en promedio, únicamente el 29.6% de las Pymes industriales investigadas efectuó esfuerzos conducentes a incorporar tecnologías de gestión de los procesos productivos. La frecuencia absoluta que se presenta en la tabla 18 en cada una de las categorías de actividades susceptibles de ser realizadas por el tejido empresarial estudiado, indica únicamente el número de empresas del sector en cuestión que realizó la actividad y no corresponde necesariamente a las mismas empresas respondiendo en diferentes categorías aunque en algunos casos así pueda ocurrir.

De esta manera se tiene que en promedio el número de Pymes entrevistadas que incorporó los diferentes tipos de tecnologías a la gestión en el periodo de referencia es muy bajo, tanto en sentido global como por sector. Así de manera global se tiene que en promedio 8 de 27 empresas que equivalen al 29.6% realizó alguna de las actividades de incorporación de tecnologías de gestión resumidas en la tabla 18, con excepción de las actividades de desintegración vertical (outsourcing) y supresión de líneas o desintegración horizontal en la que solo 1 de 27 Pymes reporta su ejecución al menos durante un año en el período estudiado.

Dos sectores merecen especial atención por su particularidad de estar representados por una sola empresa cada uno: el sector fabricación de otros productos químicos (352) donde se puede apreciar que la única empresa existente y encuestada del sector realizó casi todas las actividades de modernización tecnológica de la gestión; y el sector fabricación de maquinaria y equipo excepto la eléctrica que en contraste con el anterior, no realizó ninguna actividad de este tipo.

Tabla 18. Tecnologías de gestión incorporadas al proceso productivo

CIU	Sector Industrial	Reingeniería de procesos productivos	Incorporación de TICs a procesos productivos	Sistemas de Gestión de la Calidad	Sistema de Gestión Ambiental	Outsourcing / Supresión de líneas	Empresas que responden
311	Fabricación de productos alimenticios	2	2	2	3	0	9
313	Bebidas	2	0	1	1	0	2
323	Cuero y sus derivados	0	0	1	2	0	3
331	Madera y sus productos	1	1	1	0	0	2
352	Otros productos químicos	1	1	1	1	0	1
356	Plásticos	1	2	0	0	0	3
369	Otros minerales no metálicos	1	0	1	1	0	2
381	Productos metálicos excepto M y E	0	1	0	0	1	4
382	Maquinaria y equipo excepto la eléctrica	0	0	0	0	0	1
Total empresas		8	7	7	8	1	27

Fuente: Esta investigación

- **Reingeniería de procesos productivos.** La reingeniería comprende la reorganización de procesos bajo un esquema metodológico que abarca el diagnóstico actual del proceso, área o unidad susceptible de mejoramiento; la definición de indicadores claves de desempeño para lo cual generalmente se utiliza la referenciación comparativa o **benchmarking** y otras técnicas como las mejores prácticas (**best practices**); la definición del estado ideal del procedimiento; y un plan de acción para superar o al menos reducir la brecha existente entre el estado actual y el ideal que incluye la evaluación coste / beneficio del cambio a implementar.

Al igual que ocurre con otras actividades innovativas, existe una propensión a sobre valorar algunas acciones realizadas por el empresario y en este caso denominar como reingeniería de procesos a algunas actividades de reorganización o simples adecuaciones de la planta física. A pesar de ello, mediante un cuestionario no estructurado al momento de aplicar la encuesta, se trató de determinar a que le están llamando reingeniería algunos empresarios, lo cual permitió en algunos casos identificar y diferenciar tareas que no constituyen reingeniería.

No obstante, ocho empresas de diferentes sectores manifiestan haber adelantado reingeniería de procesos productivos durante el período investigado. Considerando el número de empresas por sector, el de alimentos (311) exhibe la más baja tasa de ejecución de esta actividad ya que únicamente 2 empresas de 9 han realizado esfuerzos en este sentido, porcentaje realmente bajo en consideración a otros sectores como fabricación de otros productos químicos (352) y bebidas (313) donde el 100% ejecutó la actividad; otros minerales no metálicos (369) en el que el 50% invirtió en esta actividad; y plásticos (356) y madera y sus productos (331) en los que el 33% de Pymes estudiadas invirtieron en reingeniería de procesos productivos.

- **Incorporación de TICs a los procesos productivos.** Los resultados de la investigación demuestran que en general, únicamente 7 Pymes ejecutaron esta actividad en el período 1999 - 2003. Las principales tecnologías de la información incorporadas al sistema productivo han sido los sistemas de diseño asistido por computadora CAD y en algunos casos sistemas electrónicos incorporados a los equipos de producción con el fin de semiautomatizar de manera parcial algunos procesos de producción. La descripción más detallada de las TICs incorporadas al proceso productivo se efectúa más adelante al caracterizar el tipo de ellas utilizadas por las Pymes analizadas.

- **Aseguramiento de la calidad de procesos productivos.** En la práctica es imposible establecer y aceptar una definición única de calidad ya que existen diversos enfoques utilizados en su concepción aunque los más comúnmente aceptados son: *i)* el enfoque basado en el producto que considera la calidad como un conjunto de características mensurables y precisas del producto requeridas para satisfacer al cliente; *ii)* el enfoque basado en el usuario que considera los gustos y necesidades de los clientes y por tanto normas de calidad distintas según el grupo de clientes o **market target**; y *iii)* el enfoque de valor que mide la calidad en función de la competencia en el sentido de ofrecer un mismo producto por igual o menor precio con mayores prestaciones perceptibles para el usuario. Otros enfoques se basan exclusivamente en la fabricación y consideran la calidad como la obtención de productos con el mínimo de errores dentro de un margen considerado permisible de acuerdo con los parámetros y estándares de fabricación establecidos por la empresa y la industria.

Independientemente del enfoque adoptado, las empresas al diseñar sus estrategias implícitas o explícitas, pueden considerar diferentes categorías de gestión de calidad susceptibles de ser incorporadas: Gestión de la Calidad, Mejoramiento Continuo **Kaisen**, Administración de la Calidad Total TQM, aplicación de Normas ISO serie 9000 y otras categorías de carácter específico dependiendo del sector industrial como las certificaciones de Buenas Prácticas de Manufactura BPM y Análisis Aleatorio y de Puntos Críticos HACCP (ver Tabla 19).

Considerando el grado de desarrollo relativo de las Pymes industriales del departamento, la encuesta se enfocó en identificar el tipo de tecnologías de gestión de la calidad conocidas por el empresario y las que ha incorporado. Así, el resultado de la investigación revela que el 66.7% de las Pymes encuestadas no poseen departamentos o unidades de control de calidad, sin embargo un gran número de ellas afirma adelantar tal actividad para lo cual emplean esquemas que consisten en la designación de grupos o individuos dentro de la empresa de manera informal para adelantar actividades de control de calidad con enfoque generalmente sobre el producto y/o sobre el proceso, con el uso de instrumentos de medición informales y la experticia del operario más calificado.

Tabla 19. Actividades de acreditación, certificación y metrología

CIU	Sector Industrial	HACCP	BPM	ISO 9000	ISO 14000
311	Fabricación de productos alimenticios	3	1	(1)	0
313	Bebidas	0	0	0	0
323	Cuero y sus derivados	0	0	(1)	0
331	Madera y sus productos	0	0	0	0
352	Otros productos químicos	0	(1)	0	0
356	Plásticos	0	0	0	0
369	Otros minerales no metálicos	0	0	(1)	0
381	Productos metálicos excepto maquinaria y equipo	0	0	0	0
382	Maquinaria y equipo excepto la eléctrica	0	0	0	0
Total		3	1	0	0

Fuente: Esta investigación

(1) Corresponde a actividades que están en proceso sin obtener resultados aún

Para el caso de las Pymes que afirman poseer formalmente un área de control de calidad, ésta se encuentra delegada en un profesional o grupo de profesionales, apoyados en algunas ocasiones, por empleados del nivel operativo con mayor entrenamiento. Las características de las áreas descritas por los entrevistados, al parecer tienen enfoque de producto y proceso ya que inicialmente adelantan la labor de control sobre el producto mediante análisis de muestras, para lo cual la

empresa posee equipos de laboratorio y otros equipos especiales de pruebas, ensayos y calidad e instrumentos de medición formales. Posteriormente se efectúan ajustes al proceso de fabricación para ceñirse a los estándares establecidos internamente. Esta situación se presenta en 3 Pymes del sector alimentos (311), dos del sector bebidas (313), una del sector fabricación de otros productos químicos (352) y una del sector fabricación de otros minerales no metálicos (369).

Adicionalmente, algunas Pymes que poseen esquemas formales de control de calidad han implementado sistemas especiales como las Buenas Prácticas de Manufactura BPM, sistemas de aseguramiento de inocuidad HACCP y normas ISO serie 9000. En efecto, una empresa del sector alimentos (311) ha implementado el sistema BPM y una empresa del sector fabricación de otros productos químicos (352) está adelantando esfuerzos para su implementación al momento de relevamiento de la información. Así mismo, 3 empresas del sector alimentos (311) han implementado el sistema HACCP y una empresa de este sector al igual que una del sector fabricación de otros minerales no metálicos (369) están en proceso de implementar la norma ISO serie 9000 con una de las entidades acreditadas para ello.

En términos generales, de acuerdo con las respuestas obtenidas de los encuestados, 8 de 27 Pymes industriales del departamento entrevistadas, han invertido en gestión de la calidad. Aparentemente la frecuencia relativa más baja se presenta en el sector alimentos ya que de nueve empresas encuestadas, tan solo dos afirman haber ejecutado actividades de gestión de la calidad en el período de referencia.

- **Tecnologías de gestión ambiental.** La inversión en gestión ambiental es baja entre el grupo de Pymes investigadas. La indagación con detenimiento en aquellas Pymes que afirmaron haber incorporado sistemas de gestión ambiental a sus procesos reveló que existe mayor preocupación por implementar esquemas de manejo y reducción de emisiones, de residuos sólidos y líquidos debido a las cargas impositivas que representan las tasas retributivas reglamentadas por la legislación ambiental y no tanto porque los empresarios perciban en la implementación de programas de manejo ambiental, un esfuerzo subsidiario a los de mejoramiento de la calidad y un mecanismo de reducción de costos por aprovechamiento de subproductos y residuos.

Únicamente una empresa del sector alimentos (311), específicamente del sector elaboración de aceites de origen vegetal y animal (3115) ha implementado un programa de gestión ambiental desde hace más de 10 años mediante una planta de tratamiento de efluentes que le permite reducir los costos de procesamiento y extracción al aprovechar las emisiones de metanol para la producción de biocombustible y de nitrógeno para la obtención de bioabonos que se aplican a las

mismas plantaciones de palma de aceite para incrementar su productividad. La empresa ha alcanzado economías en consumo de combustible diesel del orden de USD 14.000 al año y la liberación de cerca de USD 10.000 al año en fertilizantes que le han permitido además incrementar la productividad de las áreas más pobres en nutrimento del palmar en un 30%.

Otras acciones corresponden a la implementación de mecanismos que reduzcan las emisiones como ocurre en una empresa el sector fabricación de productos metálicos excepto maquinaria y equipo (381) y de control de efluentes sólidos y líquidos como ocurre con las empresas del sector cuero y sus derivados (323) con la implementación de trampas de grasa y aprovechamiento de subproductos para otras industrias.

- **Desintegración vertical y supresión de líneas (*outsourcing* – horizontalización).** La desintegración vertical u *outsourcing* no es una práctica conocida por los empresarios con excepción de una empresa del sector fabricación de productos metálicos excepto maquinaria y equipo (381) que realizaba formalmente actividades de subcontratación de componentes de algunos de sus productos con el propósito de reducir costos.

No obstante, por no constituir una práctica que actualmente la tenga implementada, se puede afirmar que no es actividad ejecutada por las Pymes industriales encuestadas. La estructura orgánica de las empresas estudiadas es tradicional, eminentemente vertical y con un alto grado de concentración de la planeación y decisiones, incluidas las relativas a la solución de problemas de producción en los niveles altos de la empresa. La supresión de líneas u horizontalización no es una práctica conocida entre las Pymes industriales del departamento encuestadas.

3.4.4.3 Tecnologías de gestión incorporadas a la organización y gestión de los negocios. Tal como lo señala el Manual de Bogotá, la modernización en los esquemas de organización y gestión de los negocios es una precondition para la transferencia de tecnología por vías que permiten la difusión del aprendizaje como la adquisición de tecnologías no incorporadas, el diseño industrial y la investigación y desarrollo experimental, que le permiten, todas ellas a la empresa, formar una base de creación y sostenimiento de ventajas competitivas a largo plazo.

Las principales actividades de modernización tecnológica de la organización y gestión de los negocios se presentan en la Tabla 20: Planeación Estratégica y/o Referenciación Competitiva o **Benchmarking**, Reingeniería de procesos administrativos, administración de la calidad e incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación TICs a los procesos de gestión.

Tabla 20. Tecnologías de gestión incorporadas a la organización y gestión de los negocios

CIUU	Sector Industrial	Planeación estratégica y/o Benchmarking	Reingeniería de procesos ad/tivos	Administración de la calidad	Incorporación de TICs a la administración	Total empresas que responden
311	Fabricación de productos alimenticios	1	2	2	6	9
313	Bebidas	0	0	0	1	2
323	Cuero y sus derivados	0	0	1	1	3
331	Madera y sus productos	1	0	0	1	2
352	Otros productos químicos	1	1	1	1	1
356	Plásticos	0	0	0	1	3
369	Otros minerales no metálicos	1	1	1	1	2
381	Productos metálicos excepto maquinaria y equipo	1	0	0	2	4
382	Maquinaria y equipo excepto la eléctrica	0	0	0	0	1
	Total empresas	5	4	5	14	27

Fuente: Esta investigación

La incorporación de tecnologías de gestión es excesivamente escasa entre las Pymes estudiadas. Tan solo 5 de 27 empresas afirman haber adelantado actividades de Planeación Estratégica y ninguna ha utilizado la referenciación competitiva. Las actividades de Reingeniería de los procesos administrativos fueron adelantadas por 4 empresas únicamente y la implementación de gestión de la calidad en el área administrativa tampoco es una actividad frecuente ya que tan solo 5 empresas la adelantaron en el período estudiado. El estudio no permitió establecer el tipo de instrumentos utilizados para adelantar la gestión de calidad en el área administrativa.

La incorporación de TICs para lograr la modernización de los esquemas de organización y gestión, es la actividad más frecuente y ha sido adelantada por más del 50% de las Pymes encuestadas. Las principales TICs incorporadas al área de gestión son las aplicaciones administrativas y las comunicaciones e Internet. Un análisis más detallado de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones TICs incorporadas tanto al área de gestión como de producción se presenta más adelante.

3.4.4.4 Capacitación en tecnologías de administración y gestión de los negocios. La capacitación en tecnologías de administración y gestión de los negocios considera tanto los esfuerzos orientados al desarrollo de competencias de tipo gerencial, como aquellos seguidos para lograr el desarrollo de habilidades administrativas. Entre la primera categoría se cuenta la capacitación en Planeación Estratégica, Referenciación Competitiva, Prospectiva Tecnológica, Gerencia de Tecnología, Planeación por Escenarios y similares. Por su parte, la segunda se enfoca al desarrollo de habilidades para conformar e integrar círculos de calidad, efectuar actividades de valoración económica agregada EVA, implementar actividades de reingeniería de procesos productivos y administrativos, coordinar las diferentes áreas dentro de la empresa, entre otros.

Bajo el esquema anterior, se tiene que 10 Pymes industriales (37% de Pymes encuestadas) afirman haber adelantado capacitación tecnológica de tipo gerencial y 11 Pymes (40.7%) afirma haberlo hecho en el desarrollo habilidades administrativas. En cuanto a las primeras, los entrevistados se identificaron con la capacitación en Planeación estratégica; en cuanto a la segunda, con la implementación y administración de grupos de control de calidad y en muy pocos casos, con el establecimiento y seguimiento de indicadores de gestión (ver Tabla 21).

La frecuencia más baja se presenta en la capacitación para el aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y Comunicación TICs para la gestión de los negocios, lo cual resulta congruente tanto con el tipo de TICs implementadas (telefonía celular corporativa, internet, correo electrónico y aplicaciones contables) que requieren pocos esfuerzos en capacitación para su manejo, como con el nivel de concentración de su uso en los niveles más altos de la empresa y, especialmente, con el desconocimiento de diferentes aplicaciones de software disponibles en el mercado para planificar, ejecutar, evaluar y redireccionar la gestión de la empresa en sus diferentes áreas estratégicas.

La capacitación para la búsqueda, gestión y aprovechamiento de tecnologías para la innovación en los sistemas de comercialización es prácticamente desconocida, la ha adelantado una sola empresa. Los resultados de la encuesta permiten afirmar que no existe claridad entre los empresarios de las Pymes encuestadas acerca de la capacitación tradicional en mercadeo y la capacitación orientada hacia la investigación, evaluación e implementación de sistemas novedosos de comercialización. Así mismo, al parecer existe una estrecha relación entre la capacitación en innovación en mercadeo y los esfuerzos propiamente dichos en innovar los sistemas de mercadeo y comercialización.

Si bien la capacitación en mercadeo, generalmente proporcionada por los gremios como Acopi, Cámaras de Comercio y otros, ha resultado importante para las Pymes, el desconocimiento de sistemas novedosos y más aún de la forma de

implementarlos, está generando deficiencias en esta área en muchas empresas del grupo investigado.

Tabla 21. Capacitación tecnológica para el área de gestión

CIU	Sector Industrial	Capacitación de tipo gerencial	Desarrollo de habilidades activas	Incorporación de TICs a la gestión	Tecnologías de gestión de mercadeo	Total respuestas
311	Fabricación de productos alimenticios	4	3	2	1	9
313	Bebidas	1	1	0	0	2
323	Cuero y sus derivados	1	1	0	0	3
331	Madera y sus productos	0	2	0	0	2
352	Otros productos químicos	1	1	1	0	1
356	Plásticos	0	1	0	0	3
369	Otros minerales no metálicos	1	1	1	0	2
381	Productos metálicos excepto maquinaria y equipo	1	1	0	0	4
382	Maquinaria y equipo excepto la eléctrica	1	0	0	0	1
	Total	10	11	4	1	27
	Proporción (%)	37.0	40.7	14.8	3.7	

Fuente: Esta investigación

3.4.4.5 Innovación en los sistemas de mercadeo y comercialización. El estudio de la innovación en los sistemas de mercadeo incluyó diversas categorías, especialmente aquellas relacionadas con la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación para la gestión de mercados y los procesos de comercialización y otros mecanismos como la conformación de alianzas, la vinculación a encadenamientos productivos y **clusters**, la distribución basada en sistemas de producción justo a tiempo y los instrumentos de protección y difusión de productos innovados como patentes y registros de marca, entre otros.

La implementación de sistemas de Intercambio Electrónico de Datos (EDI) se ha adelantado en tres Pymes industriales de las 27 entrevistadas, pertenecientes al sector alimentos (311); este instrumento ha sido incorporado para las operaciones de pedido y facturación electrónica sin necesidad de confirmar el pedido posteriormente a través de otro medio. Una empresa del sector fabricación de otros productos minerales no metálicos (369) no tiene implementado el sistema EDI aunque ha habilitado una cuenta de correo electrónico exclusivamente para la

captura de pedidos por lo cual se ha incluido como comercio electrónico aunque no posee las características de este en sentido estricto (ver Tabla 22).

Tabla 22. Innovación en los sistemas de mercadeo y comercialización 1

CIU	Sector Industrial	Implementación de Sistemas de EDI / E-commerce	Redes intranet y extranet para mercadeo	Correo electrónico	Sitio web con información de productos	Estándares de identificación *	Total empresas que responden
311	Fabricación de productos alimenticios	3	2	4	4	3	9
313	Bebidas	0	0	1	1	2	2
323	Cuero y sus derivados	0	0	1	1	1	3
331	Madera y sus productos	0	0	0	0	0	2
352	Otros productos químicos	0	0	1	1	1	1
356	Plásticos	0	0	1	0	0	3
369	Otros minerales no metálicos	1	1	1	0	0	2
381	Productos metálicos excepto maquinaria y equipo	0	0	0	0	1	4
382	Maquinaria y equipo excepto la eléctrica	0	0	0	0	0	1
Total empresas		4	3	9	7	8	27

Fuente: Esta investigación

* 3 empresas más del sector ya tienen implementado sistema de estandarización con anterioridad al período de análisis.

Empresas de los mismos sectores analizados anteriormente, dos del sector alimentos (311) y una del sector productos minerales no metálicos (369) afirman haber introducido redes de comunicación local entre sus departamentos para compartir información especialmente entre el área comercial y las demás áreas de la empresa. Ninguna empresa tiene habilitadas redes extranet a través de las cuales puedan acceder otros usuarios internos y especialmente los clientes para mantener relaciones más cercanas con los últimos de los mencionados. Esta limitación generalmente se atribuye a la escasez de presupuesto para implementar estas herramientas y la escasa necesidad de información por contar con escaso personal y reducido número de áreas dentro de la empresa.

El correo electrónico se ha constituido en una herramienta más generalizada entre las Pymes estudiadas aunque su uso aún es bajo sí se tiene en cuenta que apenas 9 empresas de 27 utilizan esta herramienta, se ha convertido en una

alternativa para efectuar transacciones comerciales para este limitado número de Pymes.

La implementación de sitio web para la promoción de la empresa y de sus productos, es una herramienta utilizada escasamente entre el grupo de Pymes encuestadas. Únicamente 7 Pymes manifiestan poseer página web y tan solo dos la han vinculado a la gestión de comercio electrónico.

La utilización de estándares de identificación o código de barras es un esfuerzo más generalizado que los anteriores ya que en el periodo 8 Pymes del grupo entrevistado los ha incorporado y tres empresas más afirman haberlo implementado con anterioridad al año 1999.

En cuanto a la incorporación de estrategias diferenciadoras - presentadas en la Tabla 23 - como la conformación de alianzas estratégicas y vinculación a cadenas productivas y **clusters** se han establecido únicamente en el sector alimentos (311) particularmente en los sectores fabricación de productos lácteos (3112) y fabricación de aceites y grasas vegetales y animales (3115). La distribución basada en sistemas de producción justo a tiempo ha sido implementada por una sola empresa del sector fabricación de productos lácteos (3112).

El registro de patentes de producto innovado es un sistema de protección de una innovación que permite su explotación comercial con exclusividad. Únicamente una empresa del sector fabricación de productos metálicos excepto maquinaria y equipo (369) ha patentado un producto en el año 2000. Este hecho demuestra anticipadamente que la innovación de productos no es uno de los resultados de las actividades innovativas realizadas por las Pymes encuestadas. De otra parte, estrategias como la cesión de marca y licencias para incursionar en nuevos mercados no es una práctica adelantada por las Pymes encuestadas y más aún, es una estrategia totalmente desconocida.

Finalmente, la promoción de productos innovados o mejorados tecnológicamente a través de ferias tecnológicas sectoriales es una actividad que la han adelantado únicamente dos Pymes pertenecientes a los sectores elaboración de pescados y crustáceos (3114) y fabricación de productos lácteos (3112).

Tabla 23. Innovación en los sistemas de mercadeo y comercialización 2

CIU	Sector Industrial	Alianzas estratégicas	Distribución basada en sistemas de producción JIT	Registro de patentes de productos innovados	Cesión de licencias o franquicias	Promoción a través de ferias tecnológicas	Total empresas que responden
311	Fabricación de productos alimenticios	4	1	0	0	2	9
313	Bebidas	0	0	0	0	0	2
323	Cuero y sus derivados	0	0	0	0	0	3
331	Madera y sus productos	0	0	0	0	0	2
352	Otros productos químicos	0	0	0	0	0	1
356	Plásticos	0	0	0	0	0	3
369	Otros minerales no metálicos	0	0	0	0	0	2
381	Productos metálicos excepto maquinaria y equipo	0	0	1	0	0	4
382	Maquinaria y equipo excepto la eléctrica	0	0	0	0	0	1
	Total empresas	4	1	1	0	2	27

Fuente: Esta investigación

3.4.5 Incorporación de tecnologías de la información y las comunicaciones TICs. Se entiende por tecnologías de la información y la comunicación a la inversión que realiza una empresa en computación y tecnología de comunicaciones: hardware, software, telecomunicaciones, dispositivos de recolección, almacenamiento y distribución de datos, las personas dedicadas a proveer estos servicios relacionados con tecnología y la tecnología de información involucrada a las máquinas en el proceso de producción (*ver* Tabla 24).

En el período analizado, ha sido relativamente frecuente la preocupación entre las Pymes encuestadas por adquirir nuevos equipos de información los cuales en su mayoría han sido incorporados al área administrativa. En efecto, en promedio durante el período de análisis, por cada equipo de información y comunicaciones incorporado al área de producción se han incorporado 2.9 al área administrativa.

La frecuencia de incorporación de software ha sido relativamente proporcional a la de hardware; en promedio se han incorporado 1.9 aplicaciones al área administrativa por cada aplicación destinada al área de producción. Los paquetes de software principalmente implementados en el área administrativa son los de

tipo contable, en tanto que las aplicaciones incorporadas al área de producción son las de diseño asistido por computadora CAD.

Tabla 24. Incorporación de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TICs

CIU	Sector Industrial	Equipos de información y comunicación	Software	Incorporación de TICs a procesos productivos	Incorporación de TICs a la admón
311	Fabricación de productos alimenticios	5	6	2	6
313	Bebidas	1	1	2	1
323	Cuero y sus derivados	0	0	0	1
331	Madera y sus productos	2	0	1	1
352	Otros productos químicos	1	1	1	1
356	Plásticos	1	1	2	1
369	Otros minerales no metálicos	2	1	0	1
381	Productos metálicos excepto maquinaria y equipo	2	3	2	2
382	Maquinaria y equipo excepto la eléctrica	1	0	0	0
	Total	15	13	8	14

Fuente: Esta investigación

La incorporación de TICs a los procesos de producción es relativamente escasa entre las Pymes encuestadas. Únicamente el 25.9% ha implementado algún tipo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones directamente con la producción o las ha integrado mediante software a la línea de producción. En cuanto a las TICs en el área de gestión, únicamente el 48.1% de las Pymes estudiadas ha hecho uso de ellas en el período 1999 - 2003.

Entre las TICs disponibles para ser empleadas directamente con la producción, el diseño asistido por computadora CAD - sistema electrónico de diseño - es la única herramienta utilizada y tan solo por 3 de 27 Pymes industriales encuestadas, pertenecientes a los sectores madera y sus productos (331) y otros productos metálicos excepto maquinaria y equipo (381). En términos generales, las Pymes industriales del departamento estudiadas, están aún distantes de emplear herramientas más sofisticadas como la Planificación de Recursos Empresariales ERP (*Enterprise Resourcing Planning*) o Administración de la cadena de Suministros SCM (*Supply Chain Management*).

En cuanto a las TICs integradas mediante software a la línea de producción, únicamente en una empresa perteneciente al sector madera y sus productos (331) fue posible encontrar un incipiente sistema de integración de las operaciones de diseño asistido por computadora con las operaciones de producción mediante software a través de un sistema CAD/CAM que emplea máquinas-herramientas y un ordenador que controla la secuencia de las tareas realizadas por la máquina o equipo con lo cual se logran pequeños lotes de producción altamente flexible y de manera semiautomática (ver Tabla 25).

Tabla 25. Tecnologías de la Información y la Comunicación integradas a la producción según sectores CIU

CIU	Sector Industrial	Frecuencias de integración de TICs				Total respuestas
		CN	CNC	CAD	CAM/CIM	
311	Fabricación de productos alimenticios	3	1	0	0	9
313	Bebidas	2	1	0	0	2
323	Cuero y sus derivados	0	0	0	0	3
331	Madera y sus productos	1	1	1	1	2
352	Otros productos químicos	1	1	0	0	1
356	Plásticos	2	1	0	0	3
369	Otros minerales no metálicos	0	0	2	0	2
381	Productos metálicos excepto M y E	0	0	0	0	4
382	Maquinaria y equipo excepto la eléctrica	0	0	0	0	1
	Total	9	5	3	1	27

Fuente: Esta investigación

El 33% de las Pymes industriales entrevistadas (9 empresas de las 27) pertenecientes a los sectores fabricación de alimentos (311), bebidas (313), otros productos químicos (352) y plásticos (356) emplean sistemas de control numérico NC (**Numerical Control**) caracterizados por el empleo de máquinas - herramientas que originalmente tienen incorporado un dispositivo controlador que lee las instrucciones de operación usualmente almacenadas en tarjetas perforadas o cinta magnética, o que en algunos casos, son el resultado de adaptaciones que los empresarios han hecho a sus equipos como ocurre con mayor frecuencia en el sector de plásticos (356).

Muy pocas empresas, aproximadamente el 18.5% de las encuestadas, afirman haber integrado las TICs a sus procesos de producción utilizando sistemas de control numérico computadorizado CNC (**Computer Numerical Control**), caracterizado por el empleo de máquinas-herramientas y/o equipos que tienen incorporado un microprocesador y un programa almacenado para ejecutar funciones de control numérico básicas como cortes, giros, regulación de temperatura, dosificación, empaque, etiquetado, entre otras que requieren ser frecuentemente programadas por lo cual no se pueden considerar como auténticos sistemas de automatización. En la única empresa perteneciente al sector otros productos químicos (352) entrevistada, fue posible encontrar el empleo de una máquina-herramienta para efectuar operaciones de control de calidad específicamente de trazabilidad.

En cuanto a las Tecnologías de la Información y la Comunicación TICs incorporadas a los procesos de gestión y comercialización predomina entre el grupo de empresas estudiadas, el uso de las aplicaciones administrativas, especialmente los paquetes de software para contabilidad comercial y de costos utilizados por el 59.3% de las Pymes; le sigue en importancia el uso de TICs en comunicación e Internet con el 44.4%; es menos frecuente el uso de TICs para las actividades de comercio electrónico utilizadas por el 14.8%, al igual que el porcentaje de Pymes industriales que posee sitio web que es de tan solo el 25.9% (ver Tabla 26).

Tabla 26. TICs integradas a la gestión y comercialización

CIU	Sector Industrial	TICs integradas a la gestión y comercialización				Total empresas que responden
		Sitio web	Aplicaciones admntivas	Comunicación e Internet	Comercio electrónico	
311	Fabricación de productos alimenticios	4	8	6	3	9
313	Bebidas	1	1	1	0	2
323	Cuero y sus derivados	1	1	1	0	3
331	Madera y sus productos	0	0	0	0	2
352	Otros productos químicos	1	1	1	0	1
356	Plásticos	0	0	1	0	3
369	Otros minerales no metálicos	0	2	2	1	2
381	Productos metálicos excepto M y E	0	3	0	0	4
382	Maquinaria y equipo excepto la eléctrica	0	0	0	0	1
	Total	7	16	12	4	27

Fuente: Esta investigación

El sitio web es utilizado tanto para brindar información relacionada con la empresa como para promover los productos. Únicamente dos empresas del total de empresas encuestadas tiene integrada la página web y las actividades de comercio electrónico, permitiendo efectuar pedidos en firme sin el requerimiento de una comunicación posterior para confirmar la operación.

El interés o compromiso para la adelantar la actualización del sitio web en general, es aceptable entre las empresas que lo poseen ya que 4 de 7 empresas actualizan su **website** mensualmente, en tanto que dos lo hacen semestralmente y una más anualmente (ver Tabla 27). Es importante destacar que una empresa del sector alimentos que se ha conformado como unidad de negocios estratégica de una empresa de ganadería localizada en el departamento de Antioquia, no administra directamente su sitio web sino a través de su casa matriz.

En cuanto a las aplicaciones administrativas, la preocupación por lograr la sistematización de la contabilidad general y de costos ha sido la principal razón de aproximación de las Pymes industriales del departamento encuestadas, al uso de TICs para la gestión y administración del negocio, evidenciando así que no existe preocupación por hacer uso de herramientas de este tipo que le permitan aproximarse más al cliente como el empleo de sistemas CRM (**Customer Relationship Management**) a través de la plataforma de Internet y la implementación y uso de la extranet.

Tabla 27. Frecuencia de actualización del sitio web

CIU	Sector Industrial	Tiene sitio web	Actualización del sitio web			
			Mensual	Trimestral	Semestral	Anual
311	Fabricación de productos alimenticios	3	3	1		
313	Bebidas	1				1
323	Cuero y sus derivados	1			1	
352	Otros productos químicos	1	1			

Fuente: Esta investigación

Las comunicaciones e Internet, son utilizadas por el 44.4% de las Pymes. Las principales herramientas utilizadas son el correo electrónico y los sistemas de comunicación inalámbricos a través de la telefonía celular corporativa y en dos casos, la comunicación satelital. Pese a la relativa amplia difusión de estas

herramientas entre el grupo de Pymes entrevistadas, existe un elevado grado de concentración de su uso, en los niveles más altos de la empresa y en muy pocas excepciones, la telefonía celular es empleada por los niveles operativos, especialmente por la fuerza de ventas, como en el caso de las Pymes del sector fabricación de productos lácteos (3112). En términos generales ninguna de las Pymes entrevistadas manifiesta hacer uso de plataformas intranet y extranet.

Es importante resaltar que al menos una empresa del sector alimentos (311) emplea el sistema de comunicación satelital para vincular el área comercial con el área de producción y de esta manera planificar adecuadamente los requerimientos de producción con los de ventas, operando bajo el esquema de distribución basada en sistemas de producción Justo a Tiempo JIT. De otra parte, una empresa del sector otros minerales no metálicos (369) emplea el sistema de comunicación satelital con el propósito de supervisar sus vehículos de distribución y como mecanismo de seguridad contra robos en carretera.

El uso de comercio electrónico es bastante exiguo siendo relativamente más frecuente en el sector alimentos (311) ya que el 44.4% de las empresas de este sector efectúan transacciones comerciales haciendo uso de esta herramienta. En cuanto al porcentaje de ventas logradas con el uso del comercio electrónico, son notables los resultados alcanzados por una empresa del sector fabricación de productos lácteos (3112) que reporta ventas de 20% por este medio, en comparación a los porcentajes logrados por otra empresa del mismo sector; una empresa del sector elaboración de pescado, crustáceos y otros productos marinos y de agua dulce (3114); y una empresa del sector bebidas (3134) que lograron realizar a través de este recurso el 5% del total vendido (ver Tabla 28).

Tabla 28. Ventas a través de comercio electrónico

CIIU	Sector Industrial	Ventas mediante comercio electrónico (%)				
		5	10	15	20	25
311	Fabricación de productos alimenticios	2			1	
313	Bebidas	1				
	Total empresas	3			1	

Fuente: Esta investigación

3.5 RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN

Los resultados de las actividades de innovación adelantados se presentan en dos categorías: la innovación de productos y la innovación de procesos. Además, se presenta la calificación que los entrevistados efectúan sobre los impactos económicos de las actividades de innovación y desarrollo tecnológico incorporadas en la empresa. Para el análisis de la información se consideran las frecuencias absolutas de los datos obtenidos a través de la encuesta.

3.5.1 Tipología de las innovaciones de producto. Bajo el enfoque del Manual de Oslo, se considera que existe innovación de producto únicamente cuando el producto ha sido incorporado al mercado. Se considera como innovación de producto a la adquisición, asimilación o imitación de tecnologías que permitan mejorar productos existentes o la producción de nuevos productos en tres niveles diferentes: el de establecimiento o empresa, el de sector o mercado local y el internacional o mundial lo que implica una innovación radical.

Adicionalmente un producto es considerado una innovación si las mejoras introducidas permiten apreciar sustancialmente nuevas prestaciones o usos ó mejoras tecnológicas significativas con relación a productos fabricados con anterioridad por la empresa o el sector, o da lugar a la creación de un nuevo mercado.

3.5.2 Grado de novedad de las innovaciones de producto. Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, el grado de novedad de los productos de las Pymes encuestadas, a partir de las actividades de innovación desarrolladas, alcanza únicamente el entorno del establecimiento, es decir, es nuevo tan solo para la empresa, tal como lo refleja la respuesta de 18 Pymes que equivale aproximadamente al 67% de las Pymes entrevistadas. En el sector fabricación de alimentos (311) seis empresas alcanzaron productos nuevos para el establecimiento, en tanto que en los sectores bebidas (313), cueros y sus derivados (323), otros minerales no metálicos (369) y productos metálicos excepto maquinaria y equipo (381) lo lograron dos empresas en cada uno de ellos (ver Tabla 29).

Es destacable la afirmación que hacen tres Pymes industriales de los sectores cuero y sus derivados (323), madera y sus productos (331) y productos metálicos excepto maquinaria y equipo (381) que señalan haber introducido productos novedosos en el sector y en el mercado nacional. Las tres empresas señaladas constituyen el 11% de las Pymes encuestadas.

Definitivamente, los resultados de las innovaciones de producto con respecto al mercado mundial corresponden al patrón de las innovaciones alcanzadas por las empresas de los países en desarrollo, tal como lo señala el Manual de Bogotá, y que generalmente son desarrollados e impulsados por las grandes empresas vía investigación y desarrollo para lo cual se realizan grandes inversiones de capital.

Tabla 29. Innovaciones de producto según el grado de novedad o mercado de referencia

CIU	Sector Industrial	Nuevo para la empresa	Nuevo para el mercado nacional	Nuevo para el mercado internacional	Total empresas encuestadas
311	Fabricación de productos alimenticios	6	0	0	9
313	Bebidas	2	0	0	2
323	Cuero y sus derivados	2	1	0	3
331	Madera y sus productos	1	1	0	2
352	Otros productos químicos	1	0	0	1
356	Plásticos	1	0	0	3
369	Otros minerales no metálicos	2	0	0	2
381	Productos metálicos excepto maq y equipo	2	1	0	4
382	Maquinaria y equipo excepto la eléctrica	1	0	0	1
Total empresas		18	3	0	27

Fuente: Esta investigación

3.5.3 Principales innovaciones de producto logradas. Para el análisis de las principales innovaciones de producto logradas por la Pymes del departamento de Nariño encuestadas, se han considerado cuatro tipos de innovaciones posibles: mejora tecnológica de producto; producto nuevo resultado de investigación y desarrollo I&D; producto nuevo resultado de proceso nuevo y producto nuevo resultado del uso de nuevos materiales (ver Tabla 30).

De acuerdo con los resultados de la encuesta, el 51.9% de las Pymes entrevistadas (17 empresas), han logrado mejora tecnológica de productos existentes. Esto evidencia que los esfuerzos innovativos se orientan con mayor énfasis a mejorar la calidad y algunas características de los productos tradicionales antes que buscar la innovación y desarrollo de nuevos productos.

Resultan contradictorias las respuestas de dos empresas pertenecientes a los sectores bebidas (313) y fabricación de otros minerales no metálicos (369) que afirmaron haber realizado actividades de investigación y desarrollo experimental

I&D para la fabricación e incorporación a su portafolio de productos existentes en el mercado alcanzando resultados positivos, tal como se describió al analizar los esfuerzos de las Pymes frente a esta actividad, y sin embargo, al indagar sobre las innovaciones de producto logradas respondieron no haber alcanzado productos nuevos como resultado de tales actividades.

De otra parte, siete empresas manifiestan haber logrado la introducción de producto nuevo resultado de la implementación de procesos nuevos tal como ocurre en los sectores alimentos (311), bebidas (313) y otros productos químicos (352). El cruce de esta respuesta con la anterior, de alguna manera puede confirmar que efectivamente algunas actividades consideradas por los entrevistados como investigación y desarrollo, no lo son, y los desarrollos de producto que señalaron haber logrado al analizar dicha actividad, posiblemente corresponden a desarrollo de producto derivado de actividades diferentes a investigación y desarrollo experimental.

Finalmente, cinco empresas afirman haber logrado producto nuevo resultado del uso de nuevos materiales. Esta respuesta es más frecuente que la anterior en el sentido que no se concentra en unos pocos sectores sino que se encuentra presente en varios de ellos, así la intensidad sea baja, es decir, lo afirmen una o dos empresas. Los sectores incluidos en esta categoría son bebidas (313), cuero y sus derivados (323), madera y sus productos (331) y productos metálicos excepto maquinaria y equipo (381).

Tabla 30. Innovaciones de producto logradas

CIU	Sector Industrial	Mejora tecnológica de producto existente	Producto nuevo resultado de I&D	Producto nuevo resultado de proceso nuevo	Producto nuevo resultado del uso de nuevos materiales	Total empresas encuestadas
311	Fabricación de productos alimenticios	5	0	4	0	9
313	Bebidas	2	0	2	1	2
323	Cuero y sus derivados	2	0	0	1	3
331	Madera y sus productos	1	0	0	1	2
352	Otros productos químicos	0	0	1	0	1
356	Plásticos	1	0	0	0	3
369	Otros minerales no metálicos	2	0	0	0	2
381	Productos metálicos excepto maquinaria y equipo	3	0	0	2	4
382	Maquinaria y equipo excepto la eléctrica	1	0	0	0	1
Total empresas		17	0	7	5	27

Fuente: Esta investigación

3.5.4 Principales innovaciones de proceso logradas. Al igual que con las innovaciones de producto, en sentido estricto se considera que un proceso es una innovación tecnológica si pone en marcha nuevas técnicas, tanto para la fabricación de productos nuevos como para el mejoramiento de productos existentes en el portafolio de la empresa. La innovación de procesos se considera como la adquisición, asimilación o imitación de nuevas tecnologías con el fin de mejorar tecnológicamente los productos existentes, para incorporar nuevos procesos en la empresa o para incorporar procesos inexistentes en la industria o en el mercado³⁴.

Las innovaciones de proceso logradas consideradas en esta investigación son: obtención de proceso nuevo asociado a nuevo producto, proceso nuevo resultado de investigación y desarrollo I&D, mejora tecnológica de proceso existente y adquisición de maquinaria y equipo (ver Tabla 31).

Tabla 31. Innovaciones de proceso logradas

CIU	Sector Industrial	Proceso nuevo asociado a nuevo producto	Proceso nuevo resultado de I&D	Mejora tecnológica de proceso	Adquisición de maquinaria y equipo	Total respuestas
311	Fabricación de productos alimenticios	3	0	5	7	9
313	Bebidas	2	0	1	2	2
323	Cuero y sus derivados	0	0	2	1	3
331	Madera y sus productos	1	0	1	2	2
352	Otros productos químicos	1	0	0	1	1
356	Plásticos	1	0	1	1	3
369	Otros minerales no metálicos	0	0	1	2	2
381	Productos metálicos excepto maq y equipo	2	0	4	1	4
382	Maquinaria y equipo excepto la eléctrica	0	0	0	0	1
Total empresas		10	0	15	17	27

Fuente: Esta investigación

³⁴ DURAN X., IBAÑEZ R., SALAZAR M. y VARGAS M. La innovación tecnológica en Colombia: características por sector industrial y región geográfica. Colciencias, Ocyt, DNP. Bogota D.C.: DNP 2000, p. 73.

De acuerdo con la frecuencia absoluta de las respuestas de las Pymes estudiadas la mayoría de ellas están llevando a cabo mejoras tecnológicas de proceso (55.6%) y adquisiciones de bienes de capital (62.96%). Las Pymes analizadas no han obtenido procesos nuevos como resultado de actividades de investigación y desarrollo y 10 empresas equivalentes al 37% de Pymes encuestadas, ha logrado introducir procesos nuevos asociados a la incorporación de nuevos productos.

Es importante destacar que las innovaciones de proceso logradas, al contrario de las innovaciones de producto analizadas anteriormente, son más frecuentes en casi todos los sectores aunque su intensidad no sea muy alta, es decir, así el resultado no se encuentre generalizado entre las Pymes por sector.

3.5.5 Calificación del impacto económico para la empresa. Otro indicador apropiado para identificar los resultados e impactos de las actividades de innovación y desarrollo tecnológico adelantadas por las Pymes estudiadas es la calificación asignada por los entrevistados a los impactos económicos que tales actividades han producido sobre la empresa. La calificación se ha establecido en un rango de 4 a 0, en el cual cuatro significa que la empresa ha obtenido un alto impacto y cero que las actividades innovativas y sus resultados han tenido un impacto económico irrelevante. La calificación del impacto económico de la innovación para la empresa se presenta en las tablas 32 y 33.

Generalizando, los impactos económicos más bajos se han producido en tres variables: alcance de regulaciones que fue calificada con 1.7; la reducción de costos, variable que recibió una calificación promedio de 1.8 y la ampliación de portafolio de producto calificada con 1.9. Al cruzar esta información con los objetivos presentados al inicio de este capítulo, se evidencia que las Pymes estudiadas no alcanzaron resultados satisfactorios en uno de sus más importantes objetivos: la reducción de los costos de producción.

Efectuando el análisis por sectores, en cuanto al alcance de regulaciones, las empresas del sector otros productos químicos (352) y otros minerales no metálicos (369) calificaron el impacto logrado, muy por encima del promedio general con 4.0 lo que significa un alto impacto económico para estos sectores.

Con respecto a la reducción de costos, el sector bebidas (313) califica el impacto económico por encima del promedio con 3.0; y con relación a la ampliación de portafolio, las actividades innovativas y de desarrollo tecnológico adelantadas por los sectores cuero y sus derivados (323), madera y sus productos (331) y productos metálicos (381), lograron un impacto económico satisfactorio en la ampliación de portafolio de producto recibiendo de los encuestados una calificación de 3.0. Resulta interesante que las empresas pertenecientes al último grupo demostraron, según el análisis hecho anteriormente, la realización de actividades intensivas en diseño y desarrollo de producto e ingeniería industrial.

Recibieron una calificación intermedia, el incremento de los ingresos por ventas y exportaciones cuyo impacto fue calificado con 2.1; el incremento de la capacidad instalada y/o la flexibilidad del proceso productivo con 2.2; la reducción del impacto ambiental con 2.3; el aprovechamiento o cambios en las competencias laborales calificada con 2.4 y la ampliación o mantenimiento del mercado que recibió una calificación promedio un poco más alta que los anteriores con 2.6.

Tabla 32. Calificación del impacto económico de la innovación para la empresa 1

CIU	Sector Industrial	Incremento en ingresos	Desempeño de producto	Ampliación de portafolio	Ampliación mantenimiento de mercado	Reducción de costos
311	Fabricación de productos alimenticios	2.8	3.3	1.9	3.2	1.9
313	Bebidas	3.0	3.5	2.0	2.3	3.0
323	Cuero y sus derivados	2.3	3.0	3.0	2.3	1.7
331	Madera y sus productos	2.5	4.0	3.0	3.0	2.0
352	Otros productos químicos	1.0	4.0	2.0	3.0	2.3
356	Plásticos	3.0	3.0	2.0	2.5	1.7
369	Otros minerales no metálicos	0.0	3.5	0.0	3.3	1.2
381	Productos metálicos excepto maquinaria y equipo	2.0	2.0	3.0	2.8	1.7
382	Maquinaria y equipo excepto la eléctrica	2.0	4.0	0.0	1.5	1.0
	Calificación promedio	2.1	3.4	1.9	2.6	1.8

Fuente: Esta investigación

Al igual que ocurre con la calificación de bajo impacto, al efectuar el análisis por sectores con respecto a la calificación de mediano impacto, es posible encontrar sectores cuya calificación está por encima del promedio. De esta manera la calificación promedio del incremento de ingresos ha sido 2.1, sin embargo, el sector alimentos (311) califica este impacto con 2.8 y los sectores bebidas (313) y plásticos (356) lo califican con 3.0. Con relación al incremento de participación de mercado, la calificación promedio fue 2.6, sin embargo, las empresas del sector alimentos (311) califican el impacto con 3.2 y las empresas de los sectores madera y sus productos (331) y otros productos químicos (352) con 3.0.

Con relación a la variable incremento de la capacidad instalada y flexibilidad de la producción, la calificación promedio del impacto fue de 2.2, sin embargo, el sector alimentos (311) calificó el impacto económico con 3.2 y el sector otros productos químicos (352) con 3.0, en tanto que el sector bebidas (313) lo hizo con 3.8 y madera y sus productos (331) con 3.5.

Tabla 33. Calificación del impacto económico de la innovación para la empresa 2

CIU	Sector Industrial	Capacidad instalada/ flexibilidad	Cambio de competencias laborales	Reducción impacto ambiental	Alcance de regulaciones
311	Fabricación de productos alimenticios	3.2	1.5	1.6	2.0
313	Bebidas	3.8	2.0	3.5	2.0
323	Cuero y sus derivados	1.5	3.0	3.5	1.0
331	Madera y sus productos	3.5	2.5	1.5	1.0
352	Otros productos químicos	3.0	4.0	3.0	4.0
356	Plásticos	1.5	3.0	1.0	1.0
369	Otros minerales no metálicos	0.0	4.0	3.0	4.0
381	Productos metálicos excepto maquinaria y equipo	2.5	1.7	1.5	0.0
382	Maquinaria y equipo excepto la eléctrica	1.0	0.0	2.0	0.0
	Total empresas	2.2	2.4	2.3	1.7

Fuente: Esta investigación

El mayor impacto económico percibido por las 27 Pymes industriales del departamento entrevistadas se produjo en el desempeño del producto lo que implica mejoramiento de su calidad con una calificación promedio de 3.4. Esto significa un alto impacto económico en la medida en que las empresas han disminuido las tasas de devolución o han logrado un mejor aprovechamiento de materiales. Al igual que con las calificaciones promedio de bajo y mediano impacto, para el caso de la calificación promedio de alto impacto de la variable desempeño del producto, el análisis por sector revela que los sectores madera y sus productos (331) y otros productos químicos (352) califican el impacto económico con 4.0, en tanto que los sectores fabricación de alimentos (311) y bebidas (313) califican dicho impacto ligeramente por debajo del promedio con una puntuación de 3.3.

3.5.6 Patentes, sellos y acreditaciones. Uno de los indicadores que permite medir el dinamismo de la innovación y desarrollo tecnológico y sus resultados a escala de la empresa y sociedad, es el número de patentes solicitadas y obtenidas por el tejido empresarial en un periodo de tiempo, ya que constituyen un indicador tanto de la intensidad de las actividades de innovación como el grado de novedad de los *outputs* obtenidos, de un aparte, y de los esfuerzos de las empresas para proteger su innovación y explotarla comercialmente, de otra. Para el caso de las Pymes industriales estudiadas, este indicador es prácticamente inexistente ya que tan solo 1 de 27 empresas encuestadas (aproximadamente el 3.7%) ha registrado una patente de producto innovado durante el período analizado.

Tabla 34. Patentes solicitadas y obtenidas

CIU	Sector Industrial	Solicitadas	Obtenidas	País	Año
381	Productos metálicos excepto maquinaria y equipo	1	1	Colombia	2000

Fuente: Esta investigación

3.6 CAPITAL HUMANO

La calidad y cantidad de recurso humano vinculado a las actividades de innovación y desarrollo tecnológico constituyen un indicador de la capacidad innovativa y de desarrollo tecnológico de las empresas. Una empresa tiene mayor potencial en la medida que incorpora personal calificado y profesionales con un elevado nivel de experticia. Lo anterior no significa que los empleados de nivel técnico y operarios no puedan contribuir al desarrollo de capacidades tecnológicas, no obstante, son los profesionales quienes por el nivel de conocimiento codificado que manejan, tienen mayor potencial de introducir cambios de tipo tecnológico.

Los resultados de la investigación permiten concluir que el tipo de formación profesional en la vinculación laboral se ha mantenido en los años 1999 y 2003. Las frecuencias registradas en las Tablas 35 y 36, indican las empresas que tienen vinculado personal profesional por tipo de formación y la cantidad de profesionales según los rangos establecidos para la medición. Es importante destacar que en el caso de las empresas que vinculan personal en el rango superior a veinte (20+) tanto en el área de producción como de administración pertenecen al sector alimentos (311).

Tabla 35. Personal profesional vinculado en el año 1999

Tipo de formación profesional	N° de empresas por rango					
	Area producción			Area administración		
	1-5	6-10	20+	1-5	6-10	20+
Ciencias exactas	0	0	0	0	0	0
Ciencias naturales	4	0	0	1	0	0
Ciencias médicas	0	1	0	1	0	0
Ingenierías	10	1	1	8	0	0
Ciencias agrícolas	3	0	0	2	0	0
Ciencias económicas	3	0	0	8	0	2
Otras ciencias	4	0	0	4	0	0
Total empresas	24	2	1	25	0	2

Fuente: Esta investigación

Tabla 36. Personal profesional vinculado en al año 2003

Tipo de formación profesional	N° de empresas por rango					
	Area de producción			Area de administración		
	1-5	6-10	10+	1-5	6-10	10+
En ciencias exactas	0	0	0	0	0	0
En ciencias naturales	4	0	0	2	0	0
Ciencias médicas	0	0	1	1	0	0
Ingenierías	12	1	1	8	0	0
Ciencias agrícolas	3	0	0	2	0	0
Ciencias económicas	2	0	0	9	0	2
Otras ciencias	3	0	0	3	0	0
Total empresas	24	1	2	25	0	2

Fuente: Esta investigación

De otra parte es importante determinar la participación del empleo calificado sobre el total de empleos generados por las Pymes industriales del departamento de Nariño entrevistadas. De esta manera se tiene que el empleo calificado constituye el 23.2% de los empleos totales generados por las Pymes encuestadas en el 2003. Por tipo de formación, 83 de 170 (48.8%) corresponden a empleos profesionales en ciencias económicas y administrativas; y 60 de 170 (35.3%) corresponden a empleos profesionales en ingenierías. Es destacable la notable vinculación de ingenieros al área de producción, ya que del número total de ingenieros vinculados por las Pymes encuestadas, el 68.3% están vinculados al área de producción y el 31.7% restante, al área administrativa.

La vinculación de profesionales y de técnicos y operarios con niveles altos de cualificación y experticia en grupos de trabajo especializados conformados de manera formal e informal contribuye a la difusión de los conocimientos tácitos y codificados dentro de las empresas.

Si bien las empresas encuestadas no cuentan en su mayoría con departamentos especiales, algunas actividades de innovación y gestión tecnológica han sido encomendadas a grupos informales conformados por profesionales en unos casos o únicamente por técnicos u operarios en otros, y otros tantos por recurso humano de uno y otro tipo (ver Tabla 37).

Tabla 37. Participación del empleo calificado sobre el empleo total en 2003

Tipo de formación profesional	Total empleo calificado			Part / empleo total (%)
	Admón	Pcción	Total	
Ciencias exactas	0	0	0	0.0
Ciencias naturales	2	5	7	0.9
Ciencias médicas	4	9	13	1.7
Ingenierías	19	41	60	7.8
Ciencias agrícolas	3	2	5	0.6
Ciencias económicas	79	4	83	10.8
Otras ciencias	7	4	11	1.4
Total	114	65	179	23.2

Fuente: Esta investigación

La Tabla 38 presenta las áreas especiales conformadas en algunas Pymes industriales del departamento de Nariño entrevistadas. Una de ellas posee departamento de investigación y desarrollo perteneciente al sector alimentos 311; dos empresas sin poseer departamento de I&D han conformado grupos de investigación y desarrollo experimental con un programa formal de actividades en los sectores alimentos (311) y otros productos químicos (352); y dos empresas más, que afirman desarrollar las actividades de investigación y desarrollo son adelantadas de manera informal y por tanto ocasional. Una sola empresa perteneciente al sector fabricación de productos metálicos excepto maquinaria y equipo (381) posee un departamento formal de diseño y desarrollo de producto. En cuanto a unidades o áreas de control de calidad, nueve empresas la han conformado de manera formal, todas ellas poseen laboratorios de pruebas, ensayos y calidad. Finalmente, tres Pymes reportan poseer áreas de ingeniería industrial.

Tabla 38. Pymes que cuentan con áreas especiales

Unidad /departamento/área	Existe		N° Empleados vinculados			N° de profesionales		
	Si	No	1-2	3-4	5-6	1	2	3+
Investigación y Desarrollo I&D	2	26	1	0	0	1	0	0
Diseño Industrial	1	26	1	0	0	0	2	0
Control de Calidad	9	18	4	5	2	5	4	1
Ingeniería Industrial	3	23	3	0	0	2	1	0

Fuente: Esta investigación

4. ARTICULACIÓN DE LAS EMPRESAS CON LOS SISTEMAS DE COOPERACIÓN TECNOLÓGICA

El objetivo general de este capítulo es analizar la relación existente entre las Pymes investigadas y diversos agentes públicos y privados proveedores de servicios tecnológicos y financieros para mejoramiento tecnológico y financiación de proyectos de innovación.

La generación de competencias dinámicas que contribuyen a acrecentar la innovación en las empresas no es solamente el resultado de los procesos de capacitación y aprendizaje llevados a cabo individualmente sino que en un enfoque micro ampliado se considera que es además, el resultado de la capacidad de interacción de la empresa con otros agentes, tanto empresas como instituciones públicas y privadas de ciencia y tecnología, academia e instituciones financieras de manera de lograr la transformación del conocimiento genérico en específico, la decodificación de la información técnica disponible y la facilitación de circulación del conocimiento tácito relacionado con las mejores prácticas, con el propósito de incorporar soluciones a problemas concretos relacionados con la estrategia empresarial y tecnológica de la empresa.

En este sentido se concibe el Sistema Nacional de Innovación de Colombia, institucionalizado por una decisión del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en junio de 1995, como un “modelo colectivo e interactivo de aprendizaje, acumulación y apropiación del conocimiento, en el que intervienen los diversos agentes ligados con el desarrollo tecnológico y con la producción y comercialización de bienes y servicios, dentro de un proceso de búsqueda permanente de la competitividad sostenible y del mejoramiento de la calidad de vida de la población”³⁵

De esta manera, el Sistema Nacional de Innovación es un escenario social en el cual el gobierno, los sectores productivos, los centros tecnológicos, las universidades, firmas de ingeniería y consultoría, laboratorios de control de calidad, centros de diseño, entidades de financiación y proveedores y clientes realizan alianzas expresas o tácitas, con el fin de incrementar la productividad y competitividad.

³⁵ COLCIENCIAS. Plan Estratégico del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad, 2000 - 2010. Bogotá D.C.: Colciencias, 2000. p 90

4.1 RELACIÓN DE LAS PYMES CON LOS AGENTES DEL SNI

Las Pymes investigadas evidencian bajos niveles de cooperación tecnológica y circulación del conocimiento a través de escenarios de ejecución de actividades colectivas orientadas a la innovación observándose más bien, vínculos individuales y aislados con ciertos agentes del sistema de innovación con excepción en aquellas Pymes pertenecientes a sectores que por políticas estatales, regionales o sectoriales, se encuentran vinculadas a convenios y acuerdos de competitividad exportadora de cadenas productivas.

En el entorno nacional, se ha institucionalizado la Red de Centros de Desarrollo Tecnológico e Incubadoras de Empresas con el fin de fomentar la vinculación de la investigación científica con el desarrollo tecnológico y la innovación, integrar los grupos y centros de investigación y desarrollo I&D con el mundo internacional, articular las universidades con las empresas y en general, contribuir con el fortalecimiento de la capacidad de ciencia, tecnología e innovación de las empresas, cadenas productivas y *clusters* empresariales.

De esta manera la Red de CDTs del Sistema Nacional de Innovación está integrada entre otros, por Centros Nacionales de Desarrollo Tecnológico que bien podrían ofrecer sus servicios a diferentes sectores industriales del departamento de Nariño tales como el Centro Tecnológico del Empaque, Embalaje y Transporte CENPACK, Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Industria de Alimentos CIAL, Centro Tecnológico del Sector Textil - Confección, Centro Tecnológico del Sector Calzado CEINNOVA, Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales CNPMLTA, el Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y del Caucho ICIPC y el Centro Red Tecnológico Metalmecánico CRTM.

Sin embargo, es notoria la baja frecuencia de empleo de centros de desarrollo tecnológico CDTs y de centros de desarrollo productivo CDPs, ya que tan solo las Pymes que forman parte de las cadenas productivas con convenio o acuerdo de competitividad exportadora auspiciadas por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo como las pertenecientes a las cadenas Cuero, manufacturas de cuero y calzado, Camarón de cultivo y Oleaginosas, aceites y grasas, han utilizado los servicios de los CDTs que se han vinculado como parte de los compromisos del sector público a tales convenios de competitividad, entre los que se cuenta al Centro de Investigaciones en Palma de Aceite CENIPALMA, Centro de Investigación de la Acuicultura de Colombia CENIACUA, la Corporación para el Desarrollo de la Biotecnología BIOTEC y el Centro Tecnológico del Sector Cuero y Calzado CEINNOVA. En otros casos, la relación con algunos de estos agentes ha sido promovida por agentes de apoyo como organizaciones sin ánimo de lucro y gremios, que ejecutan proyectos de modernización y desarrollo tecnológico para

Mipymes, cofinanciados con recursos estatales provenientes de programas como Fomipyme, Expopyme o Colciencias.

Es generalizado el desconocimiento de la existencia, objetivos y servicios ofrecidos por tales agentes, de esta manera, en el conglomerado de Pymes encuestadas tan solo 4 de 27, esto es aproximadamente el 15%, conoce y ha utilizado los servicios de algún centro de desarrollo tecnológico ó de algún centro de desarrollo productivo o de investigación; en otros casos existe confusión en cuanto a que constituye y cuales son los objetivos de un centro de desarrollo tecnológico, por lo cual se tiende a afirmar que han sido utilizados sin que así haya ocurrido. Posiblemente la baja utilización de los CDTs, estriba en el hecho de que no existen tales agentes en el ámbito local y aquellos más importantes que podrían ser utilizados por los sectores industriales del departamento, se encuentran localizados en las principales ciudades del país como Bogotá, Cali, Medellín, Barranquilla y Bucaramanga.

Las Pymes encuestadas a través de esta investigación, manifiestan haber utilizado en mayor proporción los servicios de las asociaciones y gremios a los que se encuentran vinculadas, según lo revelan 23 respuestas; le sigue la utilización de los servicios de las universidades con 16 respuestas y finalmente el empleo de firmas privadas de consultores e ingenieros igualmente con 16 respuestas.

En el caso de las asociaciones y agremiaciones, sus servicios generalmente se han orientado a ofrecer actividades desarticuladas de capacitación técnica en procesos de producción y asistencia técnica de tipo administrativo en aspectos gerenciales, de mercadeo, contabilidad y finanzas. En algunas ocasiones, las asesorías se han extendido hacia el mejoramiento de aspectos ambientales. Generalmente y tal como se mencionó anteriormente, estas organizaciones han ejecutado programas de mejoramiento tecnológico con recursos del Fondo Colombiano para Modernización y Desarrollo Tecnológico de las Micro y Pequeñas y Medianas empresas Fomipyme.

El empleo de firmas privadas de consultores e ingenieros se ha adelantado entre el conjunto de Pymes encuestadas, con el objetivo principal de recibir asistencia técnica para mejoramiento de procesos productivos y para el uso de nuevos procesos asociados a la introducción de nuevos productos. Otros objetos de relación con este tipo de agentes es la contratación de servicios de ensayos de calidad, análisis y metrología y la contratación de capacitación generalmente de tipo técnico para el manejo de equipos o de transferencia de metodología de procesos de producción en algunos casos.

En cuanto al empleo de los servicios de las universidades, es importante destacar que tal vinculación en la mayoría de los casos, no corresponde a la iniciativa empresarial sino a la solicitud de las universidades de autorización para que los estudiantes de último año de diversos programas, adelanten sus prácticas y/o

pasantías. En tal sentido, por lo general se encuentra una gran divergencia entre las necesidades de las empresas de acuerdo con sus estrategias explícitas o implícitas de operación y los servicios que las universidades les pueden ofrecer. Esto provoca a su vez, que los esfuerzos de los estudiantes no se traduzcan en objetivos y actividades prácticas de provecho para el empresario y de allí que en muchos casos el grado de satisfacción expresado por aquel, tienda hacia una baja calificación y a que se considere que los establecimientos empresariales están contribuyendo a transferir conocimiento hacia los estudiantes y las universidades y no en sentido contrario, lo cual a su vez sugiere que el puente entre el tejido empresarial y la academia aún no ha sido superado adecuadamente.

Los objetos de relación de las Pymes encuestadas con las universidades se han orientado principalmente hacia la ejecución de actividades de diseño de productos e ingeniería de productos y procesos, especialmente con los programas de Diseño Industrial, Acuicultura e Ingeniería Agroindustrial de la Universidad de Nariño, Ingeniería Industrial de la Universidad Cooperativa de Colombia e Ingeniería de Alimentos con la UNAD; y hacia la implementación de cambios organizacionales con el apoyo de los programas de Administración de Empresas, Contaduría e Ingeniería Industrial de diferentes universidades incluida la Universidad de Nariño.

Es importante destacar que algunas empresas entrevistadas han encontrado en las prácticas y pasantías la posibilidad de reducir sus costos de contratación de personal profesional y por ello son proclives a facilitar la ejecución de tales actividades en sus establecimientos. Esto sin embargo, ha reducido la posibilidad de aprovechar de mejor manera este recurso humano disponible para adelantar mejoramientos de verdadero impacto en la empresa, ya que los estudiantes generalmente son destinados a ejecutar actividades secundarias y rutinarias desvinculadas de programas de desarrollo tecnológico o mejoramiento organizacional.

En menor proporción se utilizan los servicios de los institutos de formación técnica y los laboratorios y entidades de investigación y desarrollo. Con relación a los primeros, las empresas han empleado principalmente los servicios del SENA para recibir capacitación de tipo técnico. Al respecto, existe una gran limitación en los programas y servicios tecnológicos que ofrece el SENA en el ámbito regional ya que sectores industriales como plásticos, fabricación de calzado y fabricación de productos de arcilla para la construcción, entre otros, no cuentan con programas de formación o personal calificado e infraestructura física para la ejecución de programas, proyectos o actividades de investigación, pruebas y ensayos de calidad y metrología, adscritos a esta institución de manera que puedan ser utilizados.

Finalmente, las empresas encuestadas afirman utilizar los servicios de sus proveedores de tecnología, tal como se aprecia en las 12 respuestas positivas de la Tabla 39. Esto se explica por que cuando un establecimiento empresarial

decide adquirir tecnología incorporada a capital, la empresa proveedora asume la capacitación de los operarios encargados del manejo y mantenimiento de los nuevos equipos y de proporcionar asistencia técnica especializada cuando los empresarios desean efectuar adaptaciones propias ajustadas a sus requerimientos y estrategia de operación. En diversas oportunidades la relación con proveedores y firmas de ingenieros y consultores se produce de manera informal, es decir, no se ajusta planes o proyectos específicos de innovación diseñados por la empresa sino a la necesidad de solucionar problemas específicos que se suscitan en el ejercicio productivo.

Tabla 39. Frecuencia de interacción de las pymes encuestadas con agentes del SNI según objeto de relación Departamento de Nariño 1999 – 2003

Agentes del SIN	Objeto de las relaciones con agentes del SNI								Frecuencia
	Ensayos, análisis y metrología	Información tecnológica y de mercados	Capacitación tecnológica	Proyectos conjuntos de Investigación y Desarrollo	Diseño de productos e Ingeniería Industrial	Asistencia técnica tecnológica o ambiental	Asesorías en cambios en la organización	Financiación de proyectos de innovación	
Universidades	2	1	2	0	6	2	3	0	16
CDTs, CDPs, Centros de Investigación	1	2	4	1	1	1	1	0	11
Institutos de formación técnica	1	0	7	0	0	1	2	0	11
Laboratorios y entidades de I&D, ensayos y calidad	4	0	0	1	1	1	0	0	7
Entidades de financiación públicas	1	1	0	0	1	0	1	1	5
Proveedores de tecnología	3	1	3	1	2	2	0	0	12
Empresas relacionadas	0	1	1	0	0	2	0	0	4
Consultores e Ingenieros	3	1	3	0	2	6	1	0	16
Centros de diseño	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Agencias de Ciencia y Tecnología	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gremios / Asociaciones	0	3	6	1	1	4	7	1	23
Total	15	9	25	4	15	18	15	2	

Fuente: Esta investigación

En síntesis, los principales objetos de relación de las Pymes estudiadas con los agentes del Sistema Nacional de Innovación SNI han sido: *i)* La capacitación que en la mayoría de los eventos resulta ser de tipo técnico antes que tecnológica y referida frecuentemente a aspectos de gestión administrativa, *ii)* Le sigue la asistencia técnica para mejorar aspectos ambientales, que tan solo en los casos de las empresas de los sectores fabricación de aceites y grasas vegetales y animales (3115) y elaboración de pescado (3114) son el resultado de la articulación de los esfuerzos empresariales con agentes de investigación como Biotec y CDTs y con entidades gubernamentales de regulación ambiental como Corponariño. Con igual frecuencia aparecen las vinculaciones con los agentes de apoyo con el objeto de solicitar o contratar ensayos, análisis y pruebas de calidad y metrología, para ejecutar proyectos de diseño de producto y/o para recibir asistencia técnica e implementar cambios organizacionales generalmente menores, pues no se evidenció la realización de actividades como implementación de tecnologías de gestión de calidad, de organización de la producción o ambientales significativas.

Las actividades menos realizadas y que constituyen un indicador del nivel y alcance de los esfuerzos de innovación de las Pymes investigadas y del grado de cooperación tecnológica son la solicitud de financiación de proyectos de innovación, la contratación y ejecución de proyectos conjuntos de investigación y desarrollo I&D y la contratación de información tecnológica y de mercados, lo cual refleja y ratifica que la estrategia de cambio tecnológico en estas Pymes se produce de adentro hacia fuera del establecimiento empresarial, es decir, no se considera el mercado para adelantar el redireccionamiento estratégico tanto de la operación de la empresa como de la tecnología a emplear para alcanzar sus objetivos.

4.2 LOCALIZACIÓN DE LOS AGENTES DEL SIN RELACIONADOS CON LAS PYMES DE NARIÑO

Con respecto a los agentes locales más utilizados por las Pymes investigadas, la relación de los establecimientos empresariales se ha limitado al uso de los servicios de las universidades locales tal como lo manifiestan 18 de las 27 Pymes encuestadas. Esto se explica más porque el sector academia ha propiciado el espacio de relacionamiento con el establecimiento industrial para suplir la necesidad de adelantar las prácticas o pasantías de los estudiantes de último año de los diversos programas académicos, que por iniciativa del empresario. Le siguen en orden, la utilización de los servicios de los institutos de formación técnica, específicamente del SENA al cual han acudido 9 de 27 establecimientos encuestados y el empleo de los servicios de los gremios y asociaciones a los que pertenecen, por un número igual de Pymes (ver Tabla 40).

Es menos frecuente la utilización de los servicios de consultores locales y de centros de diseño. Con relación a estos últimos, las empresas pertenecientes a los sectores productos de cuero y sucedáneos del cuero (3233) y productos de madera y corcho, N.E.P (3319) han utilizado los servicios del Laboratorio Colombiano de Diseño y del departamento de Diseño Industrial de la Universidad de Nariño.

La relación con agentes de apoyo en el ámbito nacional se concentra en la contratación o utilización de los servicios de firmas de consultores e ingenieros, tal como lo manifiestan 17 de 27 Pymes encuestadas. Esta situación puede explicarse por el hecho antes mencionado, referido a la ausencia de personal técnico con suficientes conocimientos tecnológicos en el ámbito local para atender demandas de servicios de consultoría y asistencia técnica de sectores como plásticos, alimentos y metalmecánica, entre otros. Les siguen a estos, la utilización de los CDTs nacionales mencionados con anterioridad, el CDT del sector aceites y grasas vegetales y animales, CENIPALMA y del sector elaboración de pescados y crustáceos, CENIACUA.

Tabla 40. Distribución de la demanda de servicios a agentes del SNI según localización geográfica
Pymes del departamento de Nariño encuestadas

Agente	Localización		
	Locales	Nacionales	Internacionales
Universidades	18	0	0
CDTs	0	4	0
CDPs	1	0	0
Institutos de formación técnica	9	0	0
Laboratorios de I&D	0	4	0
Entidades de financiación	0	2	0
Proveedores de tecnología	1	8	4
Empresas relacionadas	1	5	0
Consultores e Ingenieros	5	17	2
Centros de diseño	2	0	0
Agencias de Ciencia y Tecnología	0	0	0
Gremios / Asociaciones	9	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en la encuesta de desarrollo tecnológico

Al igual que como ocurre con la utilización de los consultores, 8 de 27 empresas recurren a sus proveedores de tecnología generalmente a través de relaciones de tipo informal mediante consulta telefónica y asistencia técnica *in situ* solicitadas para atender problemas específicos. En otros casos la relación con sus proveedores se ha limitado a la remisión de información técnica y tecnológica que hacen los proveedores de tecnología a través de sus propias publicaciones o de publicaciones especializadas del sector.

Se encontraron muy pocos casos en los cuales las empresas encuestadas han recurrido a proveedores o a firmas de consultores localizadas en el exterior. Esta situación se observó en empresas de los sectores fabricación de productos lácteos (3112), elaboración de pescados y crustáceos (3114), productos de molinería (3116), fabricación de productos de madera y corcho, NEP (3319) e industria de bebidas no alcohólicas y aguas gaseosas (3134).

4.3 LIMITACIONES A LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

En el contexto del análisis sistémico de la conducta innovadora de las Pymes investigadas, resulta útil determinar cuáles son las principales limitaciones a juicio de los empresarios, manifiestas al ejecutar su estrategia de innovación tecnológica y empresarial. Tales limitaciones al proceso innovador se dividen en tres categorías: limitaciones microeconómicas o relacionadas con la empresa, limitaciones mesoeconómicas o de entorno y limitaciones de tipo macroeconómico.

La Tabla 41 presenta las principales limitaciones de tipo microeconómico encontradas a juicio de los empresarios. Las principales limitaciones para 10 de las 27 Pymes encuestadas son los costos de innovar, las limitaciones relacionadas con disponibilidad de personal calificado tecnológicamente dentro de la empresa y el lento período de retorno de la inversión en innovación que complementa la limitación relacionada con los costos de innovar. Nueve Pymes consideraron que el temor al cambio o el riesgo a innovar limitaba su desempeño en cuanto a la ejecución esfuerzos o actividades innovativas y resulta destacado que tan solo seis establecimientos encuestados consideren que tienen limitaciones en su capacidad innovativa, lo cual dicho de otra manera, significa que aproximadamente el 78% de las Pymes encuestadas consideran que tienen capacidad innovativa.

Tabla 41. Limitaciones microeconómicas a la innovación

CIU	Sector Industrial	Capacidad de innovación de la empresa	Disponibilidad de personal calificado	Período de retorno de la inversión	Costos de la innovación	Resistencia al cambio/ riesgo innovar
311	Fabricación de productos alimenticios	4	4	4	5	1
313	Bebidas	1	1	0	1	2
323	Cuero y sus derivados	0	0	1	2	0
331	Madera y sus productos	0	1	0	1	1
352	Otros productos químicos	0	1	0	1	1
356	Plásticos	1	2	2	3	2
369	Otros minerales no metálicos	0	0	1	1	0
381	Productos metálicos excepto maquinaria y equipo	0	2	2	2	1
382	Maquinaria y equipo excepto la eléctrica	0	0	0	0	1
	Total empresas	6	11	10	16	9

Fuente: Esta investigación

Con respecto a las limitaciones relacionadas con el entorno o mesoeconómicas presentadas en la Tabla 42, los entrevistados consideran que la disponibilidad de financiación de proyectos de innovación es el principal obstáculo para la innovación. Esto se explica en parte, por que los empresarios consideran únicamente la banca comercial tradicional como fuente de recursos por desconocimiento de los servicios de la banca especializada y de los programas de financiación y cofinanciación diseñados específicamente para adelantar proyectos de innovación y desarrollo tecnológico como se verá más adelante.

Le sigue en impacto como limitación a la innovación a nivel meso, el dinamismo tecnológico del sector, pues 10 de 27 empresas consideran que su sector presenta estancamiento en cuanto a la ejecución de esfuerzos de innovación, hecho que desalienta a las empresas y genera un clima de conformismo y creencia que no hay necesidad de hacer mayores esfuerzos en innovación y desarrollo tecnológico. En este sentido, es determinante el impacto que puede generar la intensidad de la rivalidad entre Pymes competidoras tanto en la competitividad del sector industrial al que pertenecen como en el redireccionamiento de su estrategia tecnológica, ya que en términos de Porter, “la rivalidad se presenta porque una o más de los competidores sienten la presión o ven la oportunidad de mejorar su posición. En la mayor parte de los sectores industriales, los movimientos competitivos de una empresa tienen efectos

observables sobre sus competidores y así se pueden incitar las represalias o los esfuerzos para contrarrestar el movimiento; es decir, las empresas son mutuamente dependientes”³⁶

Tabla 42. Limitaciones mesoeconómicas o de mercado a la innovación

CIU	Sector Industrial	Respuesta del mercado a nuevos productos	Dinamismo tecnológico del sector	Financiación a proyectos de innovación	Facilidad de imitar las innovaciones	Relación con agentes del SIN
311	Fabricación de productos alimenticios	0	3	5	2	3
313	Bebidas	0	1	0	0	0
323	Cuero y sus derivados	1	0	1	2	0
331	Madera y sus productos	0	0	2	0	0
352	Otros productos químicos	0	0	1	0	0
356	Plásticos	1	2	1	0	2
369	Otros minerales no metálicos	0	2	0	1	0
381	Productos metálicos excepto maquinaria y equipo	1	1	2	1	0
382	Maquinaria y equipo excepto la eléctrica	0	1	1	0	0
	Total empresas	3	10	13	6	5

Fuente: Esta investigación

Para aquellas empresas que pueden considerarse innovadoras, la facilidad de imitar las innovaciones desalienta el esfuerzo pues consideran que no existen suficientes mecanismos de protección de la propiedad intelectual y de la innovación que les aseguren la exclusividad en su explotación comercial.

Las dificultades para relacionarse con los agentes del Sistema Nacional de Innovación es una limitación a la innovación para tan solo 5 de 27 Pymes encuestadas. Esto pone de manifiesto el desconocimiento que tienen las empresas de los diversos agentes de apoyo a la innovación y la poca importancia

³⁶ PORTER, Michael E. Estrategia Competitiva. Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia. Compañía Editorial Continental S.A. de C.V. México 1982, p. 37.

que le dan a los procesos de cooperación tecnológica como mecanismo que propicie la circulación del conocimiento.

Finalmente, tan solo 3 de 27 Pymes investigadas consideran que la respuesta del mercado a los nuevos productos es una limitación. Para el 89% la respuesta del mercado a las innovaciones que se introducen es favorable y por el contrario ejerce un efecto positivo sobre la innovación.

En cuanto a las limitaciones de tipo macroeconómico (ver Tabla 43), la mayoría de las Pymes entrevistadas considera que los factores macro son los que inciden en mayor proporción, de manera negativa en la conducta innovadora con relación a los factores micro y meso. El principal factor macro que incide de manera negativa en la innovación según las Pymes encuestadas es la carencia de infraestructura física y social para adelantar actividades de investigación y desarrollo e innovación I&D-I.

Nuevamente, las debilidades en la dotación de factores avanzados se convierten en un determinante de los bajos niveles de competitividad local y que como lo manifiesta Porter, son necesarios para conseguir ventajas competitivas de orden superior. En este sentido, la ausencia de instalaciones, laboratorios y centros de investigación y desarrollo tecnológico, centros de desarrollo productivo, recursos de conocimiento, recursos de capital para inversión en innovación y en general de infraestructura para la innovación se convierten en un gran obstáculo para la innovación en el departamento.

Le sigue en importancia como factor que afecta la innovación la legislación en general y particularmente la legislación tributaria. En este sentido 16 de 27 entrevistados consideran que no existen suficientes incentivos legales para que las empresas innoven.

La carencia de agencias y entidades de ciencia y tecnología en el ámbito local, la calidad de la formación de los trabajadores y la calidad de los centros de formación técnica, siguen en orden de importancia como los principales factores que afectan la innovación para cerca del 87% de Pymes encuestadas.

Otro obstáculo que está bastante relacionado con la dotación de factores avanzados y la presencia de entidades de ciencia y tecnología, es la limitación de información tecnológica y de mercados. En efecto, para el 48% de los entrevistados, las dificultades para identificar las tendencias del mercado y especialmente de las tecnologías sectoriales y de las tecnologías transversales es un importante factor que afecta negativamente la innovación en su empresa y sector.

Finalmente, para un número menor de Pymes, 8 de 27, el sistema de protección a la propiedad intelectual es un factor negativo para la innovación. Al respecto fue posible evidenciar que existe desconocimiento de las leyes de propiedad intelectual y de su objeto y cobertura, razón por la cual los empresarios tienen esta percepción negativa.

Tabla 43. Limitaciones macroeconómicas a la innovación

CIU	Sector Industrial	Información de mercados y tecnológica	Leyes, Normas	Entidades regionales de CyT	Sistema de propiedad intelectual	Calidad de la formación de R. H.	Infraestructura para I&D+I
311	Fabricación de productos alimenticios	5	5	7	2	6	6
313	Bebidas	0	1	1	1	1	1
323	Cuero y sus derivados	1	2	1	1	1	1
331	Madera y sus productos	1	1	1	0	1	1
352	Otros productos químicos	1	0	0	0	1	1
356	Plásticos	2	3	2	2	2	3
369	Otros minerales no metálicos	1	1	1	1	2	0
381	Productos metálicos excepto maquinaria y equipo	2	3	2	1	1	3
382	Maquinaria y equipo excepto la eléctrica	0	0	1	0	0	1
Total empresas		13	16	16	8	15	17

Fuente: Esta Investigación

4.4 EVALUACIÓN DE PROGRAMAS E INSTITUCIONES DE APOYO A LA INNOVACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y COMPETITIVIDAD

Considerando la conducta de las Pymes con relación a la cooperación tecnológica y la tipología, objeto y frecuencia de sus relaciones con los agentes del Sistema Nacional de Innovación, resulta útil identificar el grado de conocimiento de los empresarios sobre las políticas, programas e instituciones Estatales, diseñados para apoyar las iniciativas de innovación y cambio tecnológico de las empresas, cadenas productivas y **clusters** empresariales, su utilización y el grado de satisfacción que los empresarios han obtenido al emplear tales instrumentos.

En promedio, el conocimiento de las políticas, programas e instituciones de apoyo a la innovación es muy pobre. La mayoría de Pymes encuestadas, esto es aproximadamente el 48%, reconocen las actividades y objeto del Fondo Colombiano para la Modernización y Desarrollo Tecnológico de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas - Fomipyme y un porcentaje algo menor, cerca del 44%, tiene conocimiento parcial de las líneas de crédito Colciencias - Bancoldex para programas y proyectos de desarrollo tecnológico para exportadores tal como se puede observar en el cuadro 15.

Un número interesante de establecimientos, esto es 10 de 27 Pymes, afirman conocer el objeto y actividades cofinanciadas con recursos de Ley 344 de 1996 administrados por el SENA. No obstante, al indagar con un poco más de profundidad se pudo establecer que los empresarios tienden a confundir los recursos de Ley 344 de 1996 con los recursos de aportes parafiscales que les permite a las empresas acceder a los cursos y carreras intermedias de formación de a trabajadores programados por el SENA.

Con relación a las líneas de crédito, los recursos y programas de cofinanciación de proyectos de innovación y becas para formación de recursos humanos, todos ellos ofrecidos por Colciencias en asocio con otras entidades públicas como el IFI y Bancoldex, son conocidos en promedio por tan solo el 17% de los encuestados.

Cuadro 15 Conocimiento, utilización y grado de satisfacción sobre los instrumentos de apoyo a la innovación – 27 Pymes industriales del departamento de Nariño

Políticas, Programas e Instituciones	Conoce	Utilizó	Calificación				
			4	3	2	1	0
Política Nacional de Productividad y Competitividad	5	1		1			
Política Nacional de Ciencia y Tecnología	3						
Programa de Desarrollo Tecnológico Industrial (Colciencias – Proexport)	8	4	2	2			
Crédito de desarrollo tecnológico IFI-COLCIENCIAS	6						
Líneas Colciencias – Bancoldex para desarrollo tecnológico para exportadores	12	2	1				
Líneas de cofinanciación para I&D de Colciencias	3	1		2			
Becas- crédito Colciencias para formación de RR HH en el exterior	5						
Recursos SENA – Ley 344 de 1996 para programas de desarrollo tecnológico	10	3	1	2			
Recursos Fomipyme Ley 590/2000 para desarrollo tecnológico de MiPymes	13	7	3	2	2		
Incentivos fiscales Ley 383 de 1997 (Estatuto Tributario)	9	1			1		1

Fuente: Esta investigación

No obstante lo anterior, fue posible observar que aquellos empresarios que afirmaron conocer las líneas de financiación y cofinanciación de proyectos de innovación y mejoramiento tecnológico provenientes de fondos Estatales, desconocían detalles importantes como los objetivos y líneas de acción susceptibles de apoyo así como las condiciones de los créditos, incentivos y plazos, entre otros aspectos, lo cual hace presumir como dudosa tal afirmación.

Si bien algunos entrevistados manifiestan conocer los instrumentos diseñados para el apoyo a las actividades de investigación y desarrollo e innovación I&D+I, un número muy pequeño de ellos manifiesta haberlos utilizado. El instrumento más empleado es la cofinanciación que ofrece el Fondo Colombiano para la Modernización y Desarrollo Tecnológico de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas - Fomipyme, aclarando que este tipo de apoyo lo conocen y lo han utilizado los empresarios que así lo manifiestan, no por iniciativa propia sino por su participación en programas ejecutados por entidades y agentes locales de apoyo a diferentes sectores.

La calificación del grado o nivel de satisfacción de los empresarios por el uso de estos recursos en proyectos de innovación o mejoramiento tecnológico, en términos generales es aceptable con excepción de dos empresarios que calificaron bajo el grado de satisfacción en la aplicación de los recursos Fomipyme y otro tanto de empresarios que califican baja su satisfacción con relación a la utilización de los incentivos tributarios establecidos en la Ley 383 de 1997.

En síntesis, es generalizado el desconocimiento de los instrumentos ofrecidos por el Estado para apoyar las iniciativas, esfuerzos y proyectos de innovación y cambio tecnológico. Las empresas que se han beneficiado de estos recursos e instrumentos, han accedido a ellos a través de la vinculación de programas promovidos por el mismo Estado a través del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, como los convenios de competitividad exportadora de las cadenas productivas avaladas por el Ministerio y los proyectos cofinanciados por el Fomipyme a través de organizaciones locales encargadas de la ejecución técnica y administrativa de actividades de innovación de sectores específicos.

5. IMPACTO DE LA CAPACIDAD INNOVATIVA EN LAS EXPORTACIONES DE LAS PYMES INDUSTRIALES DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO EN EL PERIODO 1999 – 2003

En este capítulo se presenta la clasificación de las Pymes industriales encuestadas de acuerdo con la capacidad innovativa y de desarrollo tecnológico demostrados a partir de los resultados de la encuesta de desarrollo tecnológico. En primer lugar se presenta la metodología para el cálculo del índice de capacidad innovativa para posteriormente efectuar el análisis de éstos frente a los indicadores de competitividad de las exportaciones del departamento de Nariño en el período 1999 - 2003.

5.1 CALCULO DEL INDICE DE CAPACIDAD INNOVATIVA A PARTIR DE LAS ENCUESTAS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

La búsqueda de diferenciación como factor de competitividad determinada por la adopción de la estrategia genérica en términos de Porter, induce a las empresas según Gabriel Yoguel, a aumentar lo que se ha denominado la “*capacidad innovativa*”. Según Yoguel, este concepto alude a la potencialidad de las empresas para transformar conocimientos genéricos en específicos a partir de sus inventarios de competencias y de su acumulación dinámica, la que involucra aprendizajes formales e informales tanto de tipo codificado como tácito. Estas competencias, tanto de *stock* como de flujo, pueden ser definidas como el conjunto de conocimientos, rutinas y habilidades tecnológicas y organizativas de carácter formal e informal, que las empresas generan para llevar a cabo la innovación y desarrollo tecnológico de productos y procesos.

La medición de la conducta tecnológica de las empresas con el propósito de determinar su capacidad innovativa ha promovido la preocupación por establecer tipologías con diversas categorías que permitan clasificar las empresas con base, tanto en los esfuerzos e intensidad de las actividades e inversiones (*inputs*) adelantadas en innovación y desarrollo tecnológico, como por los resultados o innovaciones (*outputs*) introducidas al mercado en un período de tiempo determinado.

El *Manual de Oslo* considera únicamente las actividades de innovación exitosas, es decir, las innovaciones tecnológicas de producto - proceso que han resultado en la introducción de productos, procesos o combinaciones de ambos, tecnológicamente nuevos o significativamente mejorados, para clasificar a una empresa como innovadora o no innovadora, excluyendo los mejoramientos

organizacionales y comerciales y aquellos esfuerzos innovativos que no han producido resultados para la empresa aún.

El *Manual de Bogotá*, entre tanto, sugiere al menos tres categorías para clasificar la actitud innovadora de las empresas: empresas innovadoras, empresas potencialmente innovadoras y empresas no innovadoras. En cuanto al concepto de firma innovadora, con el propósito de permitir las comparaciones internacionales, el Manual de Bogotá sugiere adoptar el criterio del *Manual de Oslo*, sin embargo, considera importantes las diferencias entre los mercados de los países desarrollados y de los países en desarrollo y por lo tanto el alcance de las innovaciones. Por esta razón sugiere identificar el mercado de referencia y el alcance de las innovaciones, es decir, aquellas que resultan en productos o procesos nuevos para la empresa, para el sector industrial, para el mercado local, nacional o internacional.

El mismo manual considera que en los países en desarrollo es importante obtener indicadores de los esfuerzos o actividades de innovación desarrollados más allá de los resultados alcanzados, a fin de identificar aquellas empresas que han abordado actividades de innovación así no se hayan traducido en innovaciones efectivas, de aquellas que no han realizado actividades innovativas o que no han intentado innovar.

Para medir las capacidades innovativas de las empresas en los últimos años, se han desarrollado varios trabajos que han apuntado a medir y dar una aproximación sintética de las capacidades existentes en una empresa para realizar innovaciones y de las características del proceso de innovación en sí. Entre ellos destaca el trabajo de Yoguel y Boscherini (1996), en el cual se propone un indicador para estimar las capacidades innovativas de las empresas sobre la base de sus capacidades y competencias internas, tanto estáticas como dinámicas desarrolladas a través de procesos de capacitación y aprendizaje.

El indicador de capacidad innovativa sugerido por Yoguel y Boscherini constituye un promedio ponderado de 6 factores. Por un lado se estiman 4 factores asociados al desarrollo de competencias: aseguramiento de la calidad, esfuerzos de capacitación, alcance de actividades de desarrollo y participación de ingenieros y técnicos en el equipo de desarrollo. Se considera adicionalmente un factor que apunta a medir el producto innovativo, estimado a partir del peso de los nuevos productos introducidos por la firma en la facturación. Por último se incluye una variable proxy del grado de circulación de conocimiento codificado y tácito y del nivel de desarrollo de confianza recíproca entre los agentes externos y la empresa.

Este factor estima el grado de articulación de los agentes a través de procesos de cooperación tecnológica formal e informal³⁷.

Así, el indicador de capacidad innovativa de una empresa j – I.C.I. $_j$ - se expresa de la siguiente forma:

$$ICI_j = \sum \alpha_i * F_{ij}$$

Donde α_i son las ponderaciones asignadas a cada uno de los factores (F_i) que según Yoguel determinan la capacidad innovativa de una empresa en un período de tiempo dado y que permiten explicar la capacidad para transferir tecnologías desincorporadas y sistematizar y utilizar tanto el conocimiento codificado contratado externamente como el conocimiento tácito presente en la empresa. Los factores del índice de capacidad innovativa y sus respectivas ponderaciones son:

Factor	Ponderación
Esfuerzos de capacitación del personal	0.25
Aseguramiento de la calidad	0.25
Alcance de las actividades de desarrollo	0.20
Peso de ingenieros en equipos de desarrollo	0.07
Peso de nuevos productos en la facturación	0.08
Cooperación tecnológica formal e informal	0.15

Si bien el indicador propuesto por Yoguel trata de identificar si una empresa es innovadora en sentido amplio como el propuesto por el Manual de Oslo, es decir, si las actividades de innovación efectivamente derivaron en resultados concretos, esto es, si lograron introducir al mercado innovaciones al evaluar el peso de nuevos productos en la facturación, la ponderación de este factor es tan solo de 0.08 con lo cual se puede afirmar que el índice toma en consideración los criterios del Manual de Bogotá para determinar la capacidad innovativa de una empresa considerando ante todo, los esfuerzos innovativos así no hayan producido resultados en el período analizado.

³⁷ YOGUEL, Gabriel. Sistemas locales de innovación y el desarrollo de la capacidad innovativa de las firmas: las evidencias del cuasi distrito industrial de Rafaela. Buenos Aires (Argentina): LITTEC. <http://www.ocyf.org.co> p13

El indicador utiliza variables cuantitativas no continuas y por tanto trata de transformar datos cualitativos en cuantitativos no continuos lo cual permite efectuar pruebas de hipótesis de trabajo utilizando técnicas de estadística no paramétrica. Así, cada uno de los factores que componen el índice de capacidad innovativa se estima en términos absolutos utilizando una variable cuantitativa no continua cuyo rango, determinado exógenamente, está comprendido entre un nivel mínimo de uno (1) y un nivel máximo que en la mayoría de los casos es cinco (5).

De acuerdo con las ponderaciones de cada factor y los rangos de calificación de cada variable por factor en términos de Yoguel, el Índice de Capacidad Innovativa ICI ideal sería de 4.5 que indicaría que una empresa es innovadora en sentido estricto y su capacidad innovativa es alta; por el contrario un valor igual o próximo a 1.0 señala que una empresa no es innovadora y su capacidad innovativa es baja. Yoguel construyó cinco clases de empresas de desigual capacidad innovativa a partir de los valores extremos de la distribución y un intervalo estimado como la diferencia entre los extremos dividida por cinco.

Debido a la importancia que para Yoguel tiene el recurso humano en el desarrollo de la capacidad innovativa de una empresa, la construcción del indicador requiere información detallada especialmente de las inversiones en capacitación de personal, del tipo de cualificación del personal vinculado a diferentes áreas de desarrollo en la empresa y del número de horas de dedicación a diferentes actividades de desarrollo de producto o proceso por nivel de formación, entre otras. Otro tipo de información requerido es de tipo cuantitativo, referido al monto de las inversiones en actividades innovativas, la facturación de los productos innovados o mejorados y la participación de estos productos en las ventas totales y/o en el valor de las exportaciones de la empresa.

Para el presente trabajo de investigación se ha utilizado de base la propuesta de Yoguel con algunas adecuaciones propias debido a que la construcción del índice de capacidad innovativa según esta metodología, requiere una gran cantidad de información en comparación al limitado recaudo de datos alcanzado con la encuesta de desarrollo tecnológico aplicada en esta investigación, que a pesar de ello resulta ser de por sí extensa al constar de 30 ítems, la mayoría de ellos con subdivisiones.

La reducción del formulario de la encuesta aplicada en esta investigación, es el resultado de la necesidad de emplear un instrumento que asegure la obtención de la mayor cantidad posible de respuestas positivas de los entrevistados. No obstante, el cuestionario diseñado y aplicado en esta investigación es lo suficientemente amplio y considera todas las posibilidades de investigación posibles agrupados en 30 ítems aunque, sin el nivel de detalle requerido por las encuestas de este tipo ó del requerido para construir el índice de capacidad innovativa en los términos propuestos por Yoguel como ya se señaló, sin que ello limite la aplicación de esta metodología.

Con base en los factores y ponderaciones propuestos por Yoguel, los criterios para la construcción del Índice de Capacidad Innovativa ICI para las Pymes industriales del departamento de Nariño encuestadas en este trabajo de investigación son los siguientes:

5.1.1 Esfuerzos de capacitación de personal. En esta investigación se evalúa la orientación y objetivos de la capacitación tecnológica sin estimar la proporción de personal involucrado en la actividad, considerando dos tipos básicos de capacitación: *i)* Capacitación tecnológica de producto - proceso y *ii)* Capacitación tecnológica asociada con la gestión. Cada tipo de capacitación se califica en un gradiente que va de uno (1.0), calificación más baja que indica que la actividad no se ha ejecutado, a cuatro (4.0) que es la máxima calificación e indicador de que se ha adelantado capacitación de personal, orientada a la adopción de tecnologías centrales de producto o proceso y/o de gestión.

La capacitación tecnológica de producto - proceso se califica con cuatro si ha estado orientada a incorporar tecnologías centrales de producto o proceso innovado o mejorado, mediante la contratación de asistencia técnica o consultoría especializada con centros de desarrollo tecnológico o productivo, centros de investigación de universidades ó firmas de ingenieros. La capacitación en tecnologías de gestión, igualmente se califica con cuatro si corresponde a capacitación en tecnologías como planeación estratégica, planeación por objetivos, planeación por escenarios, **benchmarking**, reingeniería de procesos administrativos, prospectiva, entre otras, a través de la contratación de organizaciones especializadas. En ambos casos, se califica con uno si se han adelantado como cursos de baja intensidad temática y horaria que no impliquen un significativo grado de transferencia de conocimiento y especialización.

La capacitación tecnológica puede estar orientada al mejoramiento de la calidad y se califica con cuatro si se ha adelantado como parte de un programa de aseguramiento de la calidad con alguna entidad oficialmente reconocida como S.G.S, Icontec o Bureau Veritas y ha incluido la transferencia de conocimientos en gestión de la calidad, mejoramiento continuo, administración de la calidad total, normas ISO, BPM y/o HACCP. Igualmente, puede orientarse hacia el uso y aprovechamiento de las tecnologías de la información y comunicaciones TICs, la que se califica con cuatro si se ha adelantado en el uso de tecnologías orientadas a incrementar la eficiencia, semiautomatización y flexibilidad en los procesos productivos o cambios significativos en la gestión de los procesos administrativos y de comercialización, tales como sistemas CAD/CAM, ERP, SCM, CRM, EDI, administración de sitios web y uso de internet para investigación de mercados y tecnologías, entre otros.

Finalmente, la capacitación tecnológica puede estar orientada hacia el uso y aprovechamiento de nuevas tecnologías de gestión de la producción que se

califica con cuatro si la empresa ha adelantado capacitación en reingeniería de procesos, **benchmarking**, desarrollo de métodos de tiempos y movimientos en producción, entre otras.

5.1.2 Grado de aseguramiento de la calidad. Se evalúa a partir de la intensidad de la actividad o del esfuerzo realizado por la empresa ponderando la incorporación de prácticas de calidad certificadas, la implementación de controles a lo largo del proceso, la utilización de laboratorios para pruebas, ensayos y medición de calidad, ó el uso de prácticas informales de control así como el no efectuar control alguno. De esta manera, se califica con cuatro a las Pymes que han adoptado prácticas certificadas (BPM, HACCP, ISO) y hacen uso de laboratorios de pruebas, ensayos y calidad con más del 50% de personal vinculado con formación profesional; la calificación es tres si se evidencia el uso de laboratorios de pruebas, ensayos y calidad sin adopción de prácticas certificadas; será dos si la pyme emplea instrumentos informales de control de calidad a lo largo del proceso productivo y uno si el control de calidad está basado en la experiencia de los obreros más calificados sin el empleo de instrumentos formales o informales.

5.1.3 Departamentos especiales y recurso humano calificado vinculado. Este factor se ha propuesto en esta investigación en reemplazo por del propuesto por Yoguel *Peso de ingenieros en equipos de desarrollo*, debido a las razones metodológicas antes expuestas. En este trabajo de investigación se pondera de una parte, la presencia de áreas especiales dentro de la empresa como las de investigación y desarrollo I&D, control de calidad y diseño e ingeniería industrial, y de otra, la proporción de personal calificado vinculado a estas áreas. Se califica de 1 a 5 donde: se otorga cinco (5) a una empresa que tenga tres o más áreas o departamentos especializados de manera formal con personal profesional vinculado; cuatro (4) si tiene dos áreas formales de este tipo con personal profesional; tres (3) si tiene un solo departamento o contrata este tipo de servicios externamente; dos (2) si tiene profesionales asignados de manera no formal a la ejecución de actividades de desarrollo o de calidad; y uno (1) si carece de este tipo de áreas.

5.1.4 Grado del alcance de las actividades de desarrollo. De acuerdo con la propuesta de Yoguel el factor se construye a partir de la ponderación del producto del número de áreas de la empresa con innovaciones por el peso de los ingenieros vinculados a actividades de desarrollo y un factor de corrección que considera el grado de exclusividad del personal profesional a tales actividades. Debido a que la encuesta aplicada para esta investigación no indaga acerca del número de profesionales, especialmente de ingenieros dedicados a las actividades de desarrollo tecnológico en cada área así como el tiempo dedicado a las mismas,

este factor se ha construido en la presente investigación asignando una puntuación a los esfuerzos de desarrollo tecnológico (*inputs*) y los resultados alcanzados por la empresa (*outputs*).

Así, el factor que mide el grado de alcance de las actividades de innovación, se ha construido en esta investigación a partir de la sumatoria de las ponderaciones de dos tipos de subíndices, el primero referido a los *inputs* o insumos de la innovación asignándole un peso de 0.80 en la construcción del valor del factor y el segundo a los *outputs* o resultados de las innovaciones, asignándole un peso de 0.20.

La medición de los *inputs* en esta investigación considera tres factores a los cuales se les ha asignado un peso específico de manera exógena en la composición del subíndice: *i*) Actividades de innovación 0.40; *ii*) Cambios organizacionales de proceso productivo y de gestión 0.30 y *iii*) Innovación en los sistemas de mercadeo y comercialización 0.30.

El factor actividades de innovación se construye con la sumatoria de las ponderaciones de las acciones realizadas por la empresa que impliquen esfuerzos de innovación o mejoramiento de producto y/o proceso. Las ponderaciones se obtienen multiplicando la calificación que va de 1 a 4 por el peso asignado a cada actividad o esfuerzo de innovación de acuerdo con la siguiente descripción: *a*) Investigación y Desarrollo I&D 0.25; *b*) Tecnología no incorporada a capital 0.30; *c*) Tecnología incorporada a capital 0.15 y *d*) Diseño e ingeniería industrial 0.30.

Por su parte, el factor cambios organizacionales de proceso productivo y de gestión en esta investigación, es el resultado de la sumatoria de las ponderaciones de los cambios organizacionales del área de gestión y los del área de producción, que se obtienen multiplicando el peso asignado a cada uno de ellos, esto es 0.35 para el área de gestión y 0.65 a la de producción, por la respectiva calificación exógena otorgada en un rango de 1 a 4 según la importancia de los cambios implementados medidos por el grado de novedad, su impacto en la modernización de la empresa y el monto invertido por la misma. El factor innovación en los sistemas de mercadeo y comercialización se pondera, multiplicando el peso asignado a este factor que es uno (1) por la calificación que se le haya asignado de manera exógena en el rango de 1 a 4.

Las ponderaciones obtenidas de los tres factores se promedian y se les asigna un valor en un rango de 1 a 5 de acuerdo con los criterios que se relacionan a continuación y ese valor asignado se multiplica por 0.80 para obtener el subíndice referido a los *inputs* o insumos de la innovación.

Valor asignado	Criterio
1.00	Si el promedio es igual a 1.0
2.50	Si el promedio se ubica en el rango 1.1 a 2.9
3.75	Si se ubica en el rango 3.0 a 3.9
5.00	Si el promedio es igual a 4.0

La medición del alcance de los *outputs*, es decir, de los resultados definidos como productos o procesos innovados o mejorados a través de las actividades de innovación y desarrollo incorporadas por la empresa, se obtiene al multiplicar la calificación otorgada de manera exógena en un rango de 1 a 5, según el grado de novedad de los resultados alcanzados, por un peso de 0.20. Se califica con cinco si la empresa ha logrado un producto o proceso nuevo para el mercado internacional; cuatro si los es para el mercado nacional; tres si el resultado implica una innovación para el sector y/o únicamente para la empresa; dos si tan solo se trata de mejoramiento de producto para la empresa y uno si no ha obtenido innovación o mejoramiento alguno.

Por último, el subíndice que mide el grado de alcance de las actividades de innovación se obtiene por la sumatoria de los dos resultados obtenidos anteriormente; la medición de los *inputs* equivalente al 0.80 y la medición de los *outputs* al 0.20 de manera que en conjunto determinan el cien por ciento del valor del factor grado del alcance de las actividades de desarrollo.

5.1.5 Peso de los nuevos productos en la facturación. El indicador propuesto por Yoguel apunta a evaluar la importancia alcanzada por la introducción de productos que contienen mejoras técnicas y/o son innovados para la firma, a partir del peso de los nuevos productos en la facturación asignando un valor a la empresa en un rango de 1 a 5 en el cual una empresa obtiene cinco si la participación de los productos innovados es superior al 75% en la facturación total y uno si es inexistente. Debido a que por una parte los empresarios son renuentes a suministrar información financiera y por otra, la contabilidad comercial tradicional empleada en las Pymes entrevistadas no permite discriminar en sus registros el valor de las ventas de productos novedosos de aquellas de los que no lo son, en esta investigación se ha empleado la calificación que los entrevistados otorgaron al impacto económico alcanzado por la empresa a partir de las actividades de innovación y desarrollo tecnológico ejecutadas en el período investigado.

De esta manera, para obtener este indicador se considera el promedio aritmético de las calificaciones otorgadas por el entrevistado en un rango de 1 a 4 sobre los siguientes impactos económicos para su empresa: *i)* Incremento en ventas y/o

exportaciones, *ii*) Reducción de la tasa de devoluciones, *iii*) Ampliación de portafolio de producto y *iv*) Mantenimiento o ampliación de la cuota de mercado.

5.1.6 Grado de cooperación tecnológica. Yoguel apela al enfoque sistémico en el análisis y determinación del índice de capacidad innovativa ICI, ya que este enfoque considera que la capacidad innovativa del tejido empresarial está condicionado no solamente por el desarrollo de las capacidades internas de las empresas sino también por su capacidad de interacción con los agentes del Sistema de Innovación Nacional de tal manera que permita la difusión del conocimiento codificado y tácito.

Así, en esta investigación se consideran tres categorías en la construcción de este factor que se califican en un rango de 1 a 5 y finalmente se promedian para determinar su valor: *i*) Número de agentes del sistema de innovación nacional con los que las firmas interactúan, *ii*) Complejidad de la interacción y *iii*) Frecuencia de interacción.

El número de agentes con los que se vincula la empresa se califica así: cinco si la empresa ha interactuado con más de 10 agentes en el período; cuatro cuando interactúa con 8 a 10; tres cuando lo hace con 5 a 7; dos cuando interactúa con menos de 5 y uno cuando no ha interactuado con agentes del SNI. La complejidad de la interacción con los agentes del sistema de innovación es el resultado de la sumatoria de los pesos asignados a cada tipo de objeto de relacionamiento de las Pymes con los agentes de apoyo del SNI, a la cual se le asigna una calificación de 1 a 5 bajo las siguientes consideraciones: cinco si la sumatoria de los pesos asignados es superior a 0.80; cuatro si se ubica entre 0.50 y 0.80; tres si está entre el 0.25 y 0.50; dos si es inferior al 0.25 y superior a 0.08 y uno si es inferior a 0.08. Los pesos asignados a cada tipo de objeto de relacionamiento son:

- Ensayos, análisis y metrología	0.10
- Información tecnológica y/o de mercados	0.06
- Capacitación tecnológica y de gestión	0.20
- Proyectos conjuntos de I&D	0.08
- Diseño de productos y procesos	0.12
- Asistencia técnica y consultoría	0.20
- Asesorías en cambios organizacionales	0.18
- Financiación de proyectos de innovación	0.06

Finalmente, la frecuencia de interacción se califica así: cinco si es permanente, cuatro si es frecuente, tres si es ocasional, dos si es esporádica y uno si es nula.

Cuadro 16 Síntesis de la metodología de cálculo del Índice de Capacidad Innovativa

Item	FACTORES DEL INDICE DE CAPACIDAD INNOVATIVA	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Calif	Pond	Valor (1x2)	Calif	Pond	Valor (4x5)	Calif Factor	Pond	Valor sopesado (7x8)
I	ESFUERZOS DE CAPACITACIÓN DE PERSONAL (A+B)/2							4	0.25	1.00
A	Calif. prom. de la capacitación tecnológica de Producto – Proceso	1-4								
B	Calif. prom. de la capacitación tecnológica del área de gestión	1-4								
II	GRADO DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD (A)							4	0.25	1.00
A	Calificación del grado de aseguramiento de la calidad	1-4								
	Adopción de prácticas de aseguramiento de la calidad (BPM, ISO, HACCP) y poseer laboratorio de pruebas, ensayos y calidad.	4								
	Empleo de laboratorios de pruebas, ensayos y calidad contratados externamente	3								
	Uso de instrumentos informales diseñados en la empresa	2								
	Empleo del criterio de empleados de mayor experiencia	1								
III	DEPARTAMENTOS ESPECIALES Y PERSONAL CALIFICADO (A)							5	0.07	0.35
A	Calificación áreas especiales y personal calificado	1-5								
	Tres o más áreas especiales con personal calificado	5								
	Dos depts con personal calificado	4								
	Un departamento o contratación externa	3								
	Asignación de personal de manera informal	2								
	Inexistencia de áreas especiales	1								
IV	ALCANCE DE LAS ACTIVIDADES DE DESARROLLO (IV-A + IV-B)							5	0.2	1.00
IV-A	Subíndice alcance de las actividades de innovación (inputs) (A+B+C) / 3				5 ^{1/}	0.8	4			
A	Promedio ponderado de las calificaciones de 1+2+3+4			4						
1	Calificación actividades de Investigación y Desarrollo (1-4)	4	0.25	1						
2	Calificación adquisición tecnologías incorporadas (1-4)	4	0.15	1						
3	Calificación adquisición de tecnologías desincorporadas (1-4)	4	0.30	1						
4	Calificación esfuerzos en Diseño Industrial e Ingeniería (1-4)	4	0.30	1						
B	Promedio ponderado de las calificaciones de 1+2			4						
1	Calif. esfuerzos de modernización del área de gestión (1-4)	4	0.35	1						
2	Calif. esfuerzos de modernización del área de producción (1-4)	4	0.65	3						
C	Promedio ponderado de la calificación de 1			4						
1	Calificación promedio de los esfuerzos de innovación en los sistemas de mercadeo y comercialización (1-4)	4	1.00	4						
IV-B	Subíndice alcance de los resultados de la innovación (outputs)				5	0.2	1			
A	Calificación de las principales innovaciones de producto	5								
	Innovación de producto-proceso para el mercado interno	5								
	Innovación de producto-proceso para el mercado nacional	4								
	Innovación de producto-proceso para el sector y/o empresa	3								
	Mejoramiento de producto-proceso para la empresa	2								
	No obtuvo innovación o mejoramiento en producto o proceso	1								
V	PESO DE NUEVOS PRODUCTOS EN LA FACTURACIÓN (A)			5				5	0.08	0.40
A	Promedio de la calificación 1			5						
1	Calif. de impactos económicos de la innovación en la empresa (1-5)	5								
VI	GRADO DE COOPERACIÓN TECNOLÓGICA (A)			5				5	0.15	0.75
A	Calificación promedio de 1			5						
1	Calif. promedio de los esfuerzos de cooperación tecnológica (1-5)	5								
INDICE DE CAPACIDAD INNOVATIVA ICI (I + II + III + IV + V + VI)										4.50

Elaboración propia con base en la metodología sugerida por Gabriel Yoguel en Sistemas locales de innovación y el desarrollo de la capacidad innovativa de las firmas: las evidencias del cuasi distrito industrial de Rafaela, disponible En : <http://www.ocyt.org.co>

1/ Ver valores asignados según promedio de calificación de los esfuerzos de innovación (inputs)

5.2 INDICE DE CAPACIDAD INNOVATIVA DE LAS PYMES INDUSTRIALES DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO ENCUESTADAS

Con base en los criterios anteriormente establecidos, se intentó estimar un indicador que permitiera cuantificar la capacidad innovativa de 27 Pymes investigadas a partir de los resultados de la encuesta; los resultados de este ejercicio se presentan en la Tabla 44. El indicador se obtuvo empleando la metodología propuesta por Yoguel con las aportaciones propias de esta investigación.

El índice de innovación tecnológica es un instrumento que permite cuantificar la actividad innovativa y de desarrollo tecnológico de las Pymes encuestadas en los seis factores propuestos por Yoguel. Los diferentes valores asumidos por los subíndices para cada empresa y sector, permiten verificar las diferencias y complejidad en la forma que las Pymes han adelantado sus esfuerzos de innovación y desarrollo tecnológico en el período analizado. De esta manera, una empresa como Colácteos que presenta el más alto índice de capacidad innovativa (3.52), exhibe un subíndice promedio en capacitación tecnológica (0.56) más bajo que el de otras empresas como Congresur Ltda (0.69), Laboratorios Osa (0.67) y Palmar Santa Elena (0.60). Por el contrario, presenta los subíndices más elevados en aseguramiento de la calidad (1.00), conformación de departamentos especiales con personal especializado (0.35) y en el impacto o peso económico de los productos y procesos innovados (0.40).

Entre las Pymes encuestadas no se encontraron casos de empresas con capacidad innovativa alta. Tan solo tres (3) empresas que corresponden al 11% del total investigado presentan capacidad innovativa media con índices de capacidad innovativa iguales a 3.10 e inferiores a 3.80. El 25.9% de Pymes encuestadas que equivale a siete empresas, exhiben capacidad innovativa aceptable con indicadores que se ubican entre 2.40 a 3.00. A su vez, el 29.6% de las Pymes demostraron una capacidad innovativa baja con indicadores por debajo de 2.40 y el 33.3% presentan indicadores por debajo de 1.7 lo cual se interpreta como capacidad innovativa insuficiente o nula. En términos generales el 63% de Pymes, lo cual equivale a 17 empresas de 27 encuestadas, presentan capacidad innovativa baja en el período 1999 - 2003 con índices inferiores a 2.40 e incluso con Índice de Capacidad Innovativa inferior al promedio del grupo investigado que es 2.08.

Tabla 44. Índice de capacidad innovativa de 27 Pymes industriales del departamento de Nariño

SECTOR	EMPRESA	Factores del Índice de Capacidad Innovativa						I.C.I
		Capacitación tecnológica	Aseguramiento de la calidad	Departamentos especiales	Alcance de actividades de desarrollo	Peso de nuevos productos	Cooperación tecnológica	
3112	Colácteos Ltda	0.56	1.00	0.35	0.76	0.40	0.45	3.52
3114	C.I. Balboa	0.52	1.00	0.35	0.60	0.28	0.45	3.20
3116	Molinos Nariño	0.54	1.00	0.28	0.40	0.28	0.60	3.10
3529	Laboratorios Osa	0.67	0.75	0.28	0.60	0.30	0.45	3.05
3114	C.I. Isla Dorada	0.46	1.00	0.28	0.44	0.36	0.45	2.99
3112	Lácteos La Victoria	0.50	0.75	0.21	0.44	0.34	0.60	2.84
3115	Palmar Santa Elena	0.60	0.75	0.28	0.44	0.32	0.40	2.79
3134	Gaseosas La Cigarra	0.40	0.75	0.28	0.44	0.36	0.55	2.78
3134	Agua San Gabriel	0.56	0.75	0.21	0.44	0.22	0.50	2.68
3692	Concresur Ltda	0.69	0.75	0.21	0.40	0.22	0.25	2.52
3812	3 Emes	0.38	0.50	0.14	0.28	0.32	0.35	1.97
3311	Promaderas	0.42	0.50	0.14	0.24	0.36	0.25	1.91
3819	Inemmco	0.35	0.50	0.21	0.32	0.18	0.30	1.86
3319	Maderables Palmeros	0.46	0.25	0.07	0.32	0.34	0.40	1.84
3115	Asociados del Pacífico	0.31	0.50	0.14	0.24	0.24	0.35	1.78
3560	Universal de Plásticos y Papeles	0.38	0.50	0.14	0.24	0.26	0.25	1.77
3233	Limón Piel	0.25	0.25	0.14	0.44	0.24	0.40	1.72
3231	Curtiembres Galeras	0.42	0.25	0.14	0.24	0.26	0.35	1.66
3826	Zutta Hnos Ltda	0.27	0.25	0.07	0.28	0.26	0.45	1.58
3231	Curtiembres Jaguar	0.44	0.25	0.07	0.28	0.20	0.30	1.54
3691	Ladrisur Ltda	0.25	0.50	0.14	0.24	0.20	0.20	1.53
3819	Talleres Industriales Asea	0.31	0.25	0.07	0.24	0.24	0.40	1.51
3813	Estructuras Metálicas de Nariño	0.27	0.25	0.14	0.20	0.08	0.40	1.34
3116	Molinos Galeras	0.25	0.25	0.07	0.24	0.24	0.25	1.30
3560	Poliplasur	0.27	0.25	0.14	0.24	0.16	0.15	1.21
3116	Molinos Imperial	0.29	0.25	0.07	0.20	0.08	0.15	1.04
3560	Multiplast	0.25	0.25	0.07	0.20	0.08	0.15	1.00
	Promedio	0.41	0.53	0.17	0.35	0.25	0.36	2.08

Fuente: Esta investigación

En cuanto a los esfuerzos de capacitación, los valores iguales o próximos a uno (1.00) indican que la empresa ha adelantado grandes esfuerzos en capacitación para adquirir conocimiento sobre tecnologías centrales de producto o proceso, aseguramiento de la calidad, tecnologías transversales de gestión y aprovechamiento de tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la producción, gestión del negocio o hacia el mercadeo y comercialización. Los valores del subíndice cercanos a 0.25 indican que la empresa no ha realizado esfuerzos de este tipo en el período analizado. En este sentido, ninguna empresa del grupo estudiado alcanzó el máximo, tan solo tres empresas obtuvieron puntuaciones iguales o por encima a 0.60 que señala un esfuerzo aceptable en capacitación tecnológica y el 52% obtuvo puntuaciones inferiores al promedio 0.41 del cual cuatro empresas demostraron no haber adelantado este tipo de esfuerzos de desarrollo tecnológico.

Con relación al factor aseguramiento de la calidad cuatro empresas demostraron puntuaciones iguales al máximo posible 1.0; el 37% en términos generales obtuvo puntuaciones por encima del promedio de las Pymes investigadas que es 0.53, mientras que el 40.7% exhibieron puntuaciones por debajo del mismo.

El 59.3% de las Pymes encuestadas presenta un subíndice de capacidad innovativa en el factor adopción de departamentos especiales y personal especializado, por debajo el mínimo aceptable 0.21. Únicamente 2 de 27 empresas equivalente al 7.4% alcanzaron la máxima puntuación posible para este factor que es 0.35 y tan solo el 33.3% obtuvieron un subíndice igual o ligeramente superior al mínimo aceptable 0.21. En un entorno de cooperación tecnológica para la innovación, la ausencia de departamentos especiales en una empresa no tendría un impacto significativo si ella se apoyara en los agentes del sistema de innovación para adelantar las actividades de investigación y desarrollo, ensayos, pruebas y aseguramiento de calidad; sin embargo, para el caso de las Pymes encuestadas esto no ocurre y tal como se presenta en este análisis, el subíndice del factor cooperación tecnológica para la mayoría de Pymes demuestra una capacidad innovativa insuficiente o nula.

El factor alcance de las actividades de desarrollo califica tanto el alcance de los *inputs* o esfuerzos de innovación así como los *outputs* o resultados obtenidos por la empresa en un período determinado. El subíndice promedio del grupo de empresas encuestado es 0.35, lo cual indica una capacidad innovativa baja o nula para este factor cuyo máximo posible es 1.00. La máxima puntuación alcanzado por una sola pyme es 0.76, dos más alcanzaron el mínimo aceptable 0.60, en tanto que el 88.9% de las Pymes encuestadas exhibieron un subíndice por debajo del mínimo.

El valor máximo que puede alcanzar el subíndice que mide el peso de los nuevos productos en el desempeño de la empresa, sin importar si se trata de un producto nuevo únicamente a escala de la empresa, o de uno con mayor grado de novedad,

es 0.40. Este subíndice mide el impacto económico de los productos nuevos para la empresa en cuanto a facturación, reducción de las tasas de devolución y ampliación de la cuota de mercado bien sea por mayor participación o por apertura de nuevos mercados. En este sentido, una sola empresa exhibe la máxima puntuación posible mientras que el 48% de Pymes obtuvo puntuaciones inferiores al promedio 0.40 de las cuales, las empresas que exhiben los resultados más desalentadores son las curtidorías, las fabricantes de plásticos y las empresas dedicadas a metalmecánica y fabricación de máquinas y equipos.

En el enfoque sistémico, la circulación del conocimiento a través de la cooperación tecnológica constituye una excelente alternativa, especialmente para las empresas más pequeñas o de menor desarrollo relativo ya que les permite adelantar actividades especializadas como la investigación y desarrollo sin necesidad de poseer internamente un departamento de esta naturaleza, mediante la ejecución de proyectos conjuntos con centros de investigación de universidades o con centros de desarrollo tecnológico, a través de la contratación de estos servicios. Igualmente pueden contratar actividades de consultoría, análisis, pruebas y control de calidad e incluso la financiación y cofinanciación de proyectos tanto de desarrollo tecnológico como de innovación en los sistemas de comercialización, con recursos de programas estatales como los provenientes del Fomipyme, Colciencias y del programa Expopyme de Proexport, entre otros.

Al analizar el subíndice de cooperación tecnológica, es posible afirmar que en términos generales es muy débil en todo el grupo investigado si se considera que el indicador propuesto en esta investigación considera un máximo de 0.75 y el promedio del grupo investigado fue de tan solo 0.36. En ese orden de ideas, el subíndice más alto lo exhiben dos empresas con 0.60 y el más bajo lo presentan dos empresas del sector plásticos y una del sector molinos con apenas 0.15, lo cual refleja la nula interacción con los agentes de apoyo del Sistema de Innovación Nacional. En síntesis, el 70.4% de Pymes encuestadas obtuvo puntuaciones inferiores a 0.45 considerada como el mínimo aceptable para el factor cooperación tecnológica y de ese porcentaje el 89.5% obtuvo puntuaciones inferiores al promedio del grupo encuestado que es 0.36.

El objetivo fundamental al adelantar el ejercicio de obtener el Índice de Capacidad Innovativa ha sido transformar los datos cualitativos de la encuesta de desarrollo tecnológico aplicada en esta investigación en información de tipo cuantitativo con el propósito de efectuar comparaciones y la comprobación de hipótesis de trabajo empleando técnicas de estadística no paramétrica. Así, este capítulo se ocupa de contrastar las hipótesis de investigación, con el fin de determinar el grado de interrelación existente entre los indicadores de la capacidad innovativa frente a los indicadores de conducta exportadora de las Pymes manufactureras del departamento de Nariño.

5.3 CAPACIDAD INNOVATIVA Y CONDUCTA EXPORTADORA DE LAS PYMES INDUSTRIALES DE NARIÑO

Uno de los objetivos generales de la investigación es analizar la incidencia de la gestión de la innovación tecnológica y los determinantes del desarrollo tecnológico - denominados capacidad innovativa - de las Pymes manufactureras, en la conducta y evolución de las exportaciones industriales del departamento de Nariño en el período 1999 - 2003. Expresado de otra manera, se desea determinar si existe algún tipo de asociación entre la capacidad innovativa de las Pymes industriales del Departamento medida por el Índice de Capacidad Innovativa y la composición promedio en las exportaciones industriales del departamento de Nariño en el período referido.

Debido a que se trata de dos variables cuantitativas ordinales ya que tanto en la conducta innovadora como en la conducta exportadora determinan una posición de las Pymes y/o sector al que pertenecen en un rango determinado, se ha empleado el coeficiente de correlación por rangos de Spearman con el propósito de identificar el grado de correlación existente entre las dos variables analizadas.

La correlación jerarquizada de Spearman es una técnica no paramétrica que se utiliza para medir la fuerza de la relación existente entre observaciones no paramétricas por pares de dos variables cuando los datos se presentan en forma jerarquizada. Este coeficiente permite determinar la correlación de datos de carácter ordinal midiendo la concordancia o discordancia entre las clasificaciones.

Se define como rango, el número ordinal asignado a cada observación previamente ordenada o clasificada según cierto criterio relativo a una característica. Para la presente investigación, de una parte las empresas se han ordenado o jerarquizado de acuerdo con su Índice de Capacidad Innovativa (I.C.I.) calculado previamente, y de otra, de acuerdo con su participación promedio en la estructura de las exportaciones industriales del departamento de Nariño en el período 1999 - 2003. La expresión de cálculo del coeficiente de correlación de Spearman es la siguiente:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum (X_1 - X_2)^2}{n(n^2 - 1)}$$

Donde:

X_1 es igual al número de orden del rango en el conjunto 1

X_2 es igual al número de orden del rango en el conjunto 2

N es el número de casos o de observaciones

5.4 CAPACIDAD INNOVATIVA Y PARTICIPACIÓN PROMEDIO DE 27 PYMES EN LAS EXPORTACIONES INDUSTRIALES DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Al centrar la investigación en el desempeño de las exportaciones del departamento de Nariño y la conducta innovativa y de desarrollo tecnológico de las Pymes, se requiere determinar el grado de asociación entre la capacidad innovativa de 27 Pymes industriales y la composición de las exportaciones industriales del departamento de Nariño. La variable capacidad innovativa se ordena por la puntuación del Índice de Capacidad Innovativa estimado a partir de la encuesta de innovación y desarrollo tecnológico aplicada a las Pymes investigadas, en tanto que la conducta exportadora se jerarquiza asignando un rango a las empresas de acuerdo con su participación relativa en las exportaciones del departamento en el período 1999 - 2003.

Las dos variables reciben puntuaciones en el rango de 1 a 4.5 de manera ascendente, es decir, las menores puntuaciones corresponden tanto a los más bajos índices de capacidad innovativa como a los índices de las más bajas tasas de participación promedio en las exportaciones; por el contrario, las más altas puntuaciones se aplican a los más altos índices de capacidad innovativa e igualmente, a las más significativas tasas de participación en la estructura de las exportaciones del departamento. La Tabla 45 presenta los rangos de las variables correlacionadas.

El coeficiente de correlación de rangos de Spearman ρ (*rho*) igual a 0.4579 indica que los conjuntos de variables analizadas presentan una moderada correlación positiva. Este indicador en primer lugar señala, que en la medida en que una de las variables aumenta o disminuye, la otra sigue exactamente la misma tendencia aunque no necesariamente con la misma intensidad. De otra parte, la comprobación de la existencia de correlación entre las dos variables significa que la participación de las Pymes encuestadas en la estructura de las exportaciones industriales del departamento de Nariño en el período 1999 - 2003 se explica parcialmente por su capacidad innovativa y de desarrollo tecnológico.

Tabla 45. Índices de capacidad innovativa y de participación en las exportaciones industriales del departamento de Nariño

SECTOR	EMPRESA	X ₁ I.C.I	X ₂ Part. Prom % 99 - 03
3560	Multiplast	1.00	1.00
3116	Molinos Imperial	1.04	1.00
3560	Poliplasur	1.21	1.00
3813	Estructuras Metálicas de Nariño	1.34	1.00
3231	Curtiembres Jaguar	1.45	1.00
3819	Talleres Industriales Asea	1.51	1.00
3691	Ladrisur Ltda	1.53	1.00
3826	Zutta Hnos Ltda	1.58	1.00
3231	Curtiembres Galeras	1.66	1.44
3233	Limón Piel	1.72	1.00
3560	Universal de Plásticos y Papeles	1.77	1.00
3115	Palmeros Asociados del Pacífico	1.78	1.08
3116	Molinos Galeras	1.80	1.00
3319	Maderables	1.84	1.00
3819	Inemmco	1.86	1.00
3311	Promaderas	1.91	1.00
3812	3 Emes	1.97	1.00
3692	Concresur Ltda	2.52	1.00
3134	Agua San Gabriel	2.68	1.00
3134	Gaseosas La Cigarra	2.78	1.00
3115	Palmar Santa Elena	2.79	1.08
3112	Lácteos La Victoria	2.84	1.00
3114	C.I. Isla Dorada	2.99	3.06
3529	Laboratorios Osa	3.05	1.00
3116	Molinos Nariño	3.10	1.00
3114	C.I. Balboa S.A.	3.20	2.52
3112	Colácteos	3.52	1.62

Fuente: Esta investigación

Medidas de asociación para variables ordinales

Coeficiente de rangos de Spearman (ρ)

ρ 0.4579

ρ^2 0.2097

Valores críticos de la correlación de Spearman (ρ)

Observaciones	Nivel de significación	Valor r (ρ)
27	0.05	0.3230

A un nivel de significación de 0.05 el valor crítico para el coeficiente de correlación de Spearman ρ (*rho*) para 27 observaciones es 0.3230 que al ser inferior al calculado para la población de Pymes investigadas igual a 0.4579, permite afirmar que a un nivel de confiabilidad del 95% no hay duda sobre la correspondencia entre las variables capacidad innovativa y conducta exportadora de las 27 Pymes industriales del departamento de Nariño encuestadas. El grado de correlación entre las variables no indica más que eso y no se puede manifestar que exista causalidad entre una y otra. Así mismo el coeficiente de determinación ρ^2 estimado en 0.2097 indica que la capacidad innovativa explica parcialmente, aproximadamente en un 20%, la participación de las Pymes industriales analizadas en la composición de las exportaciones industriales del departamento de Nariño.

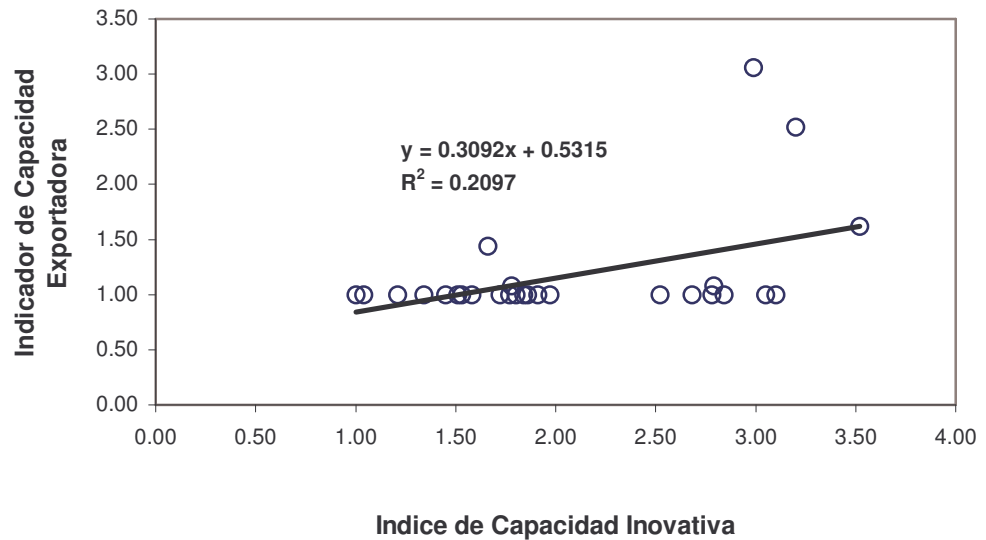
La gráfica 16 presenta el modelo de correlación lineal e indica que hay unos puntos dispersos que corresponden a Pymes con baja correspondencia entre la capacidad innovativa y su participación en la composición de las exportaciones industriales del departamento. Es posible observar además, una tendencia uniforme en los puntos que señalan el comportamiento de las demás Pymes con respecto a las variables analizadas, con lo cual se tiene que a medida que el índice de capacidad innovativa aumenta, el de participación en las exportaciones lo hace ligeramente o se mantiene estático, por esta razón, no se puede afirmar categóricamente que la capacidad innovativa es la única causa de tal comportamiento. La recta que expresa la tendencia de la correlación de las variables índice de capacidad innovativa e indicador de la capacidad exportadora de las 27 Pymes analizadas en esta investigación es: $Y = 0.3092X + 0.5315$.

No obstante la anterior consideración, el análisis permite confirmar la hipótesis de investigación que plantea que la tendencia del patrón de comercio exterior del departamento de Nariño se explica parcialmente por la débil capacidad innovativa y el escaso desarrollo tecnológico de las Pymes manufactureras del departamento. Al menos, es posible constatarlo así para las 27 Pymes investigadas, de las cuales 16 que equivalen al 59% presentan un bajo índice de capacidad innovativa, esto es, índices por debajo de 1.70 y de ellas, el 87.5% que equivale a 14 Pymes no registran participación en las exportaciones del departamento durante el período 1999 - 2003.

Así mismo, algunas Pymes con bajos índices de capacidad innovativa como Palmeros Asociados del Pacífico y Curtiembres Galeras figuran en el desempeño de las exportaciones del departamento, mientras que otras con más altos índices de capacidad innovativa que las anteriores, tales como Laboratorios Osa (3.05), Molinos Nariño (3.10) y Lácteos La Victoria (2.84) no registran exportaciones en el período analizado.

Gráfico 16

Indice de capacidad innovativa e indicador de la capacidad exportadora de 27 pymes industriales del departamento de Nariño 1999 - 2003



Fuente: Esta investigación

Las divergencias que se presentan en estos casos particulares permiten afirmar que existen otros factores que explican la conducta en uno u otro sentido, es decir, en el incremento de la capacidad innovativa y/o en el de la conducta exportadora. Así por ejemplo, a nivel micro en el enfoque sistémico de la competitividad la integración de proveedores, productores y usuarios a través de encadenamientos productivos contribuye a la generalización de la integración a redes de cooperación tecnológica y a mejorar la capacidad de gestión, por esta razón las empresas con mejores prácticas ejercen un efecto impulsor en las de menor desarrollo relativo. Es más, debido a la condición de bien público que muchas veces posee el conocimiento científico y tecnológico, muchas empresas sin una actividad significativa en innovación y desarrollo tecnológico pueden transferir a bajos costos los desarrollos alcanzados por otras empresas y beneficiarse de los resultados globales.

En este sentido, los factores determinantes del nivel meso tanto nacional como regional y local, al parecer indican la aplicación de mesopolíticas selectivas que

apuntan a fortalecer aquellos conglomerados industriales considerados de mayor potencial de desarrollo. De esta manera, la vinculación de las Pymes a conglomerados específicos como las cadenas productivas y los convenios de competitividad exportadora como los de los sectores lácteo, cueros y aceites y grasas de origen vegetal y animal, pueden explicar de alguna manera que empresas sin una elevada capacidad innovativa y de desarrollo tecnológico, logren beneficios en cuanto a resultados en participación de mercados en el ámbito internacional a diferencia de lo que ocurre con sectores como el de las industrias de bebidas no alcohólicas y gaseosas (3134), fabricación de otros productos químicos (3529) y productos de molinería (3116).

5.5 CAPACIDAD INNOVATIVA Y COMPOSICIÓN DE LAS EXPORTACIONES INDUSTRIALES DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO SEGÚN AGRUPACIONES CIIU

No obstante las restricciones de tipo metodológico para inferir el análisis estadístico hacia el total de las Pymes que conforman la estructura de las exportaciones del departamento a partir de los indicadores de la capacidad innovativa obtenidos de 27 Pymes industriales, que representan aproximadamente el 64% de las pequeñas y medianas empresas industriales del departamento de Nariño, en la presente investigación se ha tratado de identificar el grado de correlación existente entre la capacidad innovativa y la tendencia de la composición de las exportaciones del departamento por sectores industriales de clasificación CIIU 2ª revisión. Expresado de otra manera, en este aparte se trata de asumir el índice de capacidad innovativa promedio de las Pymes encuestadas como el indicador de las principales agrupaciones CIIU que conforman la estructura de las exportaciones del departamento de Nariño en el período 1999 - 2003.

Bajo las consideraciones anteriores, la tabla 46 presenta el índice de capacidad innovativa promedio de las Pymes encuestadas inferido para el total de la industria por clasificación CIIU y un indicador de la capacidad exportadora de cada clasificación CIIU en un rango de 1 a 5, que ha sido calculado asignando una puntuación según los rangos de participación relativa en las exportaciones del departamento bajo los siguientes criterios:

- 0	1.0
- $0 < X \leq 5$	2.0
- $5 < X \leq 20$	3.0
- $20 < X \leq 35$	4.0
- 35+	5.0

Tabla 46. Índice de capacidad innovativa promedio e indicador de capacidad exportadora según agrupaciones CIIU 2ª revisión – departamento de Nariño 1999 – 2003

CIIU	Agrupación	Indicador de Capacidad Innovativa promedio	Indicador de participación en las exportaciones
3560	Fabricación de productos de plástico, nep	1.47	1.80
3813	Fabricación de productos metálicos estructurales	1.49	1.60
3691	Fabricación de productos de arcilla para la construcción	1.70	1.00
3231	Curtidurías y talleres de acabado	1.73	1.80
3826	Construcción de maquinaria no clasificada antes, excepto la de trabajar metales y madera	1.76	1.00
3819	Fabricación de productos metálicos, n.e.p., exceptuando maquinaria y equipo	1.87	1.60
3233	Fabricación de productos de cuero y sucedáneos del cuero, excepto calzado y otras prendas de vestir	1.91	2.00
3319	Fabricación de productos de madera y de corcho, n.e.p.	2.04	2.00
3311	Aserraderos, talleres de acepilladura y otros talleres para trabajar madera	2.12	1.60
3812	Fabricación de muebles y accesorios principalmente metálicos	2.19	1.60
3116	Productos de molinería	2.20	1.00
3115	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	2.54	4.80
3134	Industrias de bebidas no alcohólicas y aguas gaseosas	3.03	1.00
3699	Fabricación de productos minerales no metálicos n.e.p.	3.10	1.00
3529	Fabricación de productos químicos n.e.p.	3.39	1.80
3114	Elaboración de pescados, crustáceos y otros productos marinos	3.44	4.60
3112	Fabricación de productos lácteos	3.53	2.00

Fuente: esta investigación

Medidas de asociación para variables ordinales

Coeficiente de rangos de Spearman (ρ)

ρ 0.3194

ρ^2 0.1020

Valores críticos de la correlación de Spearman (ρ)

Observaciones	Nivel de significación	Valor r (ρ)
17	0.05	0.4120

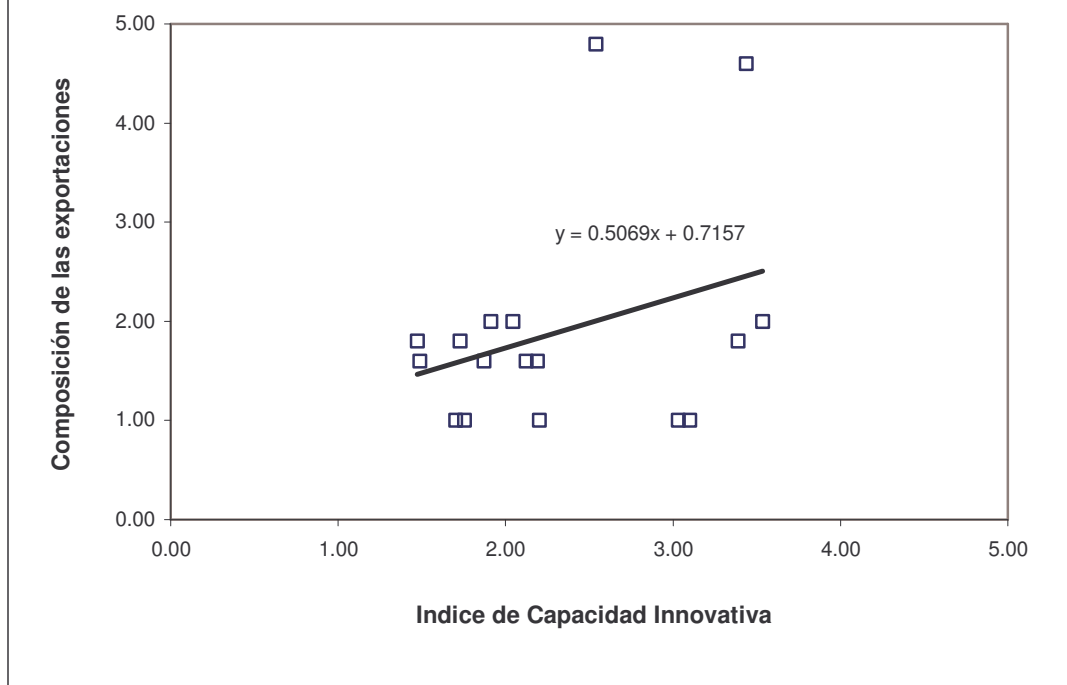
El coeficiente de correlación por rangos de Spearman ρ (*rho*) para la serie de observaciones es 0.3194 que indica una débil a moderada correlación positiva entre las variables analizadas. El resultado del coeficiente de Spearman situado entre 0 y 0.4 indica que los datos están muy dispersos y el coeficiente de determinación ρ^2 de 0.1020 señala que, al asumir el índice de la capacidad innovativa de las 27 Pymes analizadas como el índice promedio de capacidad innovativa de las clasificaciones CIIU que conforman la estructura de las exportaciones del departamento de Nariño, explica parcialmente la conducta de las exportaciones del departamento de Nariño por clasificación CIIU en el período 1999 – 2003, con lo cual se confirma la hipótesis de investigación y se concluye que además de la capacidad innovativa y de desarrollo tecnológico, existen otras variables que combinadas explican la conducta exportadora del departamento de Nariño.

A un nivel de significación de 0.05 el valor crítico del coeficiente de correlación Spearman ρ para las variables analizadas es 0.4120, mayor que el valor crítico del coeficiente de correlación para 17 observaciones que es 0.3194, con lo cual es posible aceptar la afirmación hecha anteriormente con relación a la existencia de asociación entre la capacidad innovativa de las Pymes del departamento de Nariño y la composición de las exportaciones del departamento por sectores CIIU aunque el grado de asociación de las variables sea moderado.

El gráfico 17 presenta el plano de dispersión en el cual la variable independiente está expresada por el índice de capacidad innovativa y la variable dependiente por el índice de participación en la estructura de las exportaciones del departamento permitiendo observar el comportamiento aparente de los valores de las variables. Con el modelo de regresión lineal simple se ha estimado la recta que trata de representar la tendencia la cual se expresa de la siguiente manera: $Y = 0.5069X + 0.7157$.

Gráfico 17

Indice de capacidad innovativa e indicador de la composición de las exportaciones del departamento de Nariño según CIU 1999 - 2003



Fuente: Esta investigación

5.6 INDICE DE CAPACIDAD INNOVATIVA Y COMPETITIVIDAD SECTORIAL EN LOS MERCADOS INTERNACIONALES

Para adelantar el presente análisis se han tomado los indicadores utilizados en la medición de la competitividad de las exportaciones del departamento, obtenidos con la metodología CAN (**Competitive Analysis of Nations**) de la CEPAL presentados en el segundo capítulo de esta investigación. Los indicadores básicos que se han tomado son los relacionados con la medición de la cuota de mercado o participación, para contrastarlos con el índice de competitividad exportadora promedio para cada sector analizado con base en los resultados de las 27 Pymes investigadas.

El grado de asociación de las variables es fuerte en el caso del mercado de la Comunidad Andina de Naciones CAN, existe una débil a moderada correlación positiva con respecto al mercado del Nafta y probablemente no hay correlación en el caso del mercado de la Unión Europea o se presenta una correlación excesivamente débil. Se concluye que con la información disponible en esta investigación, estadísticamente no es posible establecer la existencia de correlación entre los indicadores de la capacidad innovativa y los de posición competitiva en los principales destinos geoeconómicos para las exportaciones del departamento de Nariño. No obstante, esta información puede resultar útil para el análisis individual de la posición competitiva de los principales sectores de exportación CIIU del departamento de Nariño como se presenta en la Tabla 47.

Tabla 47. Capacidad innovativa, cuota de mercado y posición competitiva por destino geoeconómico departamento de Nariño 1999 – 2003

CIIU	I.CI PROM	CAN		NAFTA		UNIÓN EUROPEA	
		Cuota	Posición competitiva	Cuota	Posición competitiva	Cuota	Posición competitiva
3112	3.180	1.2815	Estrellas menguantes	0.0000	Oportunidades perdidas	0.0000	Oportunidades perdidas
3114	3.100	3.5850	Estrellas nacientes	0.0566	Oportunidades perdidas	0.0030	Oportunidades perdidas
3115	2.290	0.5774	Estrellas nacientes	0.1287	Oportunidades perdidas	0.1551	Oportunidades perdidas
3231	1.560	0.2839	Retrocesos	0.0000	Mercado estático	0.0015	Mercado dinámico en el cual Nariño no participa
3233	1.720	0.0069	Retrocesos	0.0026	Mercado dinámico desaprovechado	0.0000	Estrellas nacientes
3319	1.840	0.0118	Retrocesos	0.0001	Estrellas menguantes	0.0002	Retrocesos
Coeficiente de correlación (rho)		R	0.7714		0.3143		0.0290
Coeficiente de determinación		r²	0.5951		0.0988		0.0008

Fuente: Esta investigación

Para efectuar el análisis se ha tomado el valor promedio de los índices de capacidad innovativa calculados para las Pymes objeto de esta investigación, asumiéndolo como el indicador promedio de la capacidad innovativa del sector CIIU al cual pertenecen.

De esta manera, tres sectores que pertenecen al sector alimentos: fabricación de productos lácteos (3112), elaboración de pescado y crustáceos (3114) y elaboración de aceites y grasas vegetales y animales (3115) que tendrían los índices de capacidad innovativa más altos, están desaprovechando oportunidades en los tres destinos geoeconómicos con excepción del sector 3112 que tiene una posición competitiva en vulnerable en el mercado de la Comunidad Andina de Naciones al registrar crecimiento en un mercado estancado o decreciente.

Las posibilidades que brindan mercados tan importantes como el del Nafta y la Unión Europea a estos sectores industriales, ponen de manifiesto un mayor nivel de exigencia a las empresas en cuanto a productividad y diferenciación de producto que solo es posible mediante la transferencia tecnológica y su difusión a lo largo de todo el tejido empresarial, a fin de estandarizar productos y procesos novedosos, generar espacios de cooperación técnica y tecnológica y la posibilidad de realizar actividades conjuntas de mercadeo y comercialización.

La exigente demanda de estos mercados especialmente en cuanto los aspectos sanitarios, constituyen el mayor óbice a superar por las empresas del departamento de Nariño, ya que en el actual entorno de mercado en el que de manera acelerada se suscitan los procesos de integración, empiezan a tener mayor protagonismo y peso las barreras al comercio de tipo para arancelario. Así, las mayores barreras a superar son las exigencias en cuanto a estándares de calidad, higiene, salubridad, conservación, manipuleo, empaque y transporte para el caso de los productos del sector alimentos.

En términos generales las directrices internacionales en cuanto a este tipo de productos se basan en las normas HACCP (***Hazard Analysis Critical Control Points***). En el caso de los perecederos como los productos lácteos y pescado, los controles más importantes están referidos a aspectos como temperatura y parásitos o bacterias. El cumplimiento de reglas que aseguren la higiene es muy riguroso, de amplia cobertura y exige su verificación durante toda la fase de producción. Estas se orientan a aspectos de higiene del personal, locales, instalaciones y equipo; supervisión de la cadena de frío, calidad del agua usada en el proceso; almacenamiento y disposición de residuos; y procedimientos de manipulación, preparación, proceso, empaque y transporte de productos.

Así mismo, aspectos relacionados con el medio ambiente, sociales y de salubridad son importantes y forman parte de las Directivas Comunitarias, normas que regulan y permiten el ingreso de un producto de importación a estos mercados, están referidas tanto al manejo adecuado de ecosistemas en el caso de aprovechamiento de recursos naturales y a los requerimientos de empaques adecuados que garanticen la seguridad y salud de los consumidores en los mercados de destino.

Con relación a este último aspecto, en el caso de productos enlatados los requerimientos asociados con la presencia de cadmio y mercurio son los más exigentes; en cuanto a los empaques de papel y cartón, no se acepta papel reciclado pero sí reciclable para contener alimentos. De otra parte, en el mercado Europeo está creciendo en popularidad el empaque de atmósfera modificada, especialmente para pescado y crustáceos elaborados. Esta técnica de empaqueo consiste en mantener el ambiente de un alimento fresco con un gas o mezcla de gases inocuos para preservarlo durante mucho tiempo en almacenamiento.

El sector curtidurías y talleres de acabado (3231) en promedio tiene un bajo índice de capacidad innovativa que se refleja en la ausencia de participación en un mercado atractivo y dinámico como el de la Unión Europea. Esto se debe a las prácticas empresariales que van desde la mayordomía del ganado caracterizadas por las deficiencias en el cuidado de las pieles del ganado, hasta las técnicas empleadas en el proceso de curtiduría que presentan bajos niveles de productividad y empleo de insumos químicos de baja aceptación en este mercado de destino. Así mismo, los requerimientos de calidad, a pesar de los esfuerzos realizados por las empresas y algunas entidades de apoyo, aún se encuentran por debajo de los estándares de calidad exigidos para estos productos en los mercados internacionales.

El sector cuero y manufacturas en cuero (3233) tiene un índice de capacidad innovativa bajo, sin embargo, los proyectos ejecutados por entidades de apoyo al sector con recursos del Fondo Colombiano para la Modernización y el Desarrollo Tecnológico de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas - Fomipyme, han contribuido a mejorar la competitividad del sector mediante el mejoramiento de las técnicas propias del sector y especialmente por la incorporación del diseño industrial como estrategia de diferenciación de producto.

El sector fabricación de productos de madera y de corcho, NEP (3319) es un sector que además de tener un bajo índice de capacidad innovativa está participando en mercados internacionales estancados o en retroceso. Este es un sector que ha recibido apoyo de entidades ejecutoras de recursos Fomipyme, sin embargo, es un sector en el que la incorporación de tecnologías incorporadas a capital resulta onerosa, no obstante, actividades innovativas como el diseño industrial y la ingeniería de valor aplicada a buscar la manera de reducir componentes en el número de piezas, o desarrollar productos para ensamblar que minimicen el espacio de empaque y logren una importante reducción de peso, pueden contribuir a superar la posición competitiva actual.

Tanto en el sector productos de madera (3319) como en el sector fabricación de productos de cuero y sucedáneos (3233), resultan vitales las actividades de innovación y desarrollo tecnológico en procesos de encadenamiento productivo, ya que la transferencia de tecnología exclusivamente al sector de fabricación descuidando los sectores proveedores que en este caso sería el de aserraderos y

talleres de acepilladura (3311) y curtidurías y talleres de acabado (3231) respectivamente, no contribuirían a mejorar la posición competitiva pues se estaría trasladando las deficiencias del eslabón proveedor al de transformación.

Otra característica común a los sectores de baja capacidad innovativa, es la escasa o nula ejecución de actividades y esfuerzos de innovación en los sistemas de mercadeo y comercialización. Esto ha contribuido de una parte, a mantener el estancamiento en cuanto a innovación y desarrollo tecnológico ya que, al no identificar los requerimientos de las demandas más exigentes y la posición competitiva de los agentes localizados en los principales países competidores proveedores de estos mercados de interés, esto es Comunidad Andina de Naciones CAN, Acuerdo de Libre Comercio de Norteamérica NAFTA y Unión Europea UE, se produce un estancamiento tecnológico del sector; y de otra parte, al mantener esta condición, resulta difícil para el tejido empresarial aprovechar las oportunidades de mercado que se presentan por incumplimiento de los estándares exigidos.

En síntesis, el análisis de la capacidad innovativa de los principales sectores de exportación del departamento de Nariño a partir del Índice de Capacidad Innovativa de las Pymes del sector industrial del departamento de Nariño, demuestra que se están perdiendo oportunidades de ampliar la cuota de mercado en los principales destinos geoeconómicos como consecuencia de la baja capacidad innovativa del sector manufacturero del departamento de Nariño, resultante de los escasos esfuerzos en la planificación y ejecución de actividades de innovación y desarrollo tecnológico.

6. CONCLUSIONES

La gestión tecnológica de las Pymes industriales del departamento de Nariño se caracteriza por privilegiar la compra de tecnología incorporada en bienes de capital, la cual concentra cerca del 80% de la inversión total en actividades innovativas. La tendencia a adquirir este tipo de tecnología es más frecuente en los subsectores CIIU maderas (331), otros productos químicos (352), otros minerales no metálicos (369) y productos metálicos excepto maquinaria (382). En la mayoría de Pymes, la tecnología incorporada se orienta al mejoramiento tecnológico de productos y procesos y en un reducido número de empresas de los sectores alimentos (311), minerales no metálicos (369) y bebidas (313) a incorporar equipos y utillaje para laboratorios de pruebas, ensayos y calidad.

Las pymes del departamento realizan escasamente, actividades que las conduzcan a desarrollar capacidades innovativas y tecnológicas, ó a incrementar sus acervos de conocimiento y dominio tecnológico, como la adquisición de tecnología desincorporada, la realización de actividades de Investigación y Desarrollo I&D, el diseño industrial y la capacitación tecnológica. Los pocos esfuerzos en Investigación y Desarrollo I&D realizados, están orientados al desarrollo experimental con la vinculación promedio de 2.4 empleos calificados por cada uno de los empleos no calificados. La transferencia de tecnología desincorporada se ha orientado hacia la adquisición de software de tipo administrativo, especialmente en los sectores bebidas (313), productos químicos (352) y minerales no metálicos (369). La capacitación tecnológica se ha concentrado en la transferencia de conocimiento técnico en las áreas de control de calidad, gestión ambiental y puesta en marcha de los bienes de capital adquiridos. Entre tanto, el diseño industrial se ha dirigido al rediseño de productos, especialmente en los sectores de productos metálicos (381) y maquinaria y equipo (382) y al mejoramiento de presentación y empaque de producto en los sectores alimentos (311) y bebidas (313).

Con muy contadas excepciones, las Pymes industriales del departamento no han incorporado estructuras organizacionales que les permitan desarrollar ventajas competitivas y no han logrado la implementación de tecnologías avanzadas de gestión en las áreas de producción y comercialización, así como de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TICs. La modernización organizacional se enfoca principalmente a la reorganización de los procesos productivos y la conformación de equipos de control de calidad. Son prácticamente inexistentes los esfuerzos de acreditación, certificación y metrología y se desconocen las tecnologías avanzadas de gestión de la calidad como el mejoramiento continuo, TQM y normas ISO; las de gestión de la producción v. gr. **benchmarking**, **outsourcing**, supresión de líneas, desarrollo de métodos y

movimientos de producción; y las tecnologías de administración como la planeación estratégica, prospectiva y valoración económica agregada, entre otras.

Teniendo en cuenta que la mayoría de Pymes no cuentan con un plan de direccionamiento estratégico que exprese de forma explícita sus objetivos estratégicos y orienten su gestión tecnológica para alcanzar una posición competitiva, los escasos esfuerzos tecnológicos realizados tienen generalmente un propósito reactivo o defensivo y se orientan en orden jerárquico a: alcanzar mejoras en la calidad del producto en cuanto a prestaciones y reducción del impacto ambiental, por presión de la legislación vigente; a mantener o acrecentar la cuota de mercado incorporando a su portafolio productos exitosos de la competencia local o nacional; y a mejorar sus procesos productivos. El mejoramiento en estos aspectos se han pretendido vía adquisición de bienes de capital, en la mayoría de los casos.

Los esfuerzos tecnológicos de las Pymes industriales en general, les han permitido principalmente, mejorar moderadamente el desempeño de productos. Sin embargo, los impactos económicos esperados con relación a ampliar ó mantener la cuota de mercado y los relacionados con ampliar la capacidad instalada o flexibilizar la producción, realmente no son significativos. Los impactos en el incremento de las ventas y especialmente de las exportaciones, la ampliación de portafolio de producto, reducción de costos de producción y alcance de regulaciones, prácticamente son nulos.

El bajo desempeño de las Pymes industriales del departamento en su actividad innovativa, se aprecia en los resultados alcanzados en las innovaciones de producto- proceso y la obtención de patentes. Los escasos resultados en innovaciones se han producido en mejoramiento tecnológico de productos y procesos existentes y en el desarrollo de productos nuevos para la empresa, particularmente en los subsectores, bebidas (313), cueros y sus derivados (323), minerales no metálicos (369) y productos metálicos excepto maquinaria (381). Con respecto a la obtención de patentes, en todo el período de estudio únicamente una empresa del subsector productos metálicos (381) solicitó y registró una patente. Este resultado corrobora a su vez, la baja intensidad de las actividades de innovación y el grado de novedad de los resultados de tales actividades, que se reducen a innovaciones a escala de la empresa únicamente.

A pesar de sus propias limitaciones en capacidad innovativa e infraestructura para la innovación, tanto en laboratorios para investigación y pruebas como en recursos humanos calificados, las Pymes industriales del departamento no tienden a compensarlas mediante la gestión de conocimiento externo disponible en información libre, centros de investigación, centros de desarrollo tecnológico y universidades, entre otros, ó a través de su integración a redes de cooperación tecnológica y con agentes del sistema nacional de innovación, presentándose un bajo grado de articulación con éstos, especialmente entre las Pymes de menor

tamaño. Los principales objetos de relacionamiento con el sistema de innovación son: la capacitación tecnológica, la asistencia técnica y la contratación de servicios de ensayos, pruebas y metrología. El servicio menos utilizado es la financiación de proyectos de innovación. Los sectores que más se relacionan con agentes de apoyo a la innovación son aceites y grasas (3115) y elaboración de pescados (3114).

Desde la perspectiva microeconómica y en términos de la teoría de los determinantes de las ventajas competitivas según Porter, las limitaciones de los factores básicos, particularmente la escasez de recursos de capital y la escasa o nula dotación de factores avanzados tanto a escala empresarial y sectorial, entre los que cuentan: recursos humanos calificados e infraestructura tanto para la investigación y desarrollo experimental como para pruebas, ensayos y metrología, constituyen los principales obstáculos al desarrollo de la capacidad innovativa de las Pymes industriales del departamento.

Desde la perspectiva de mercado o entorno mesoeconómico, se aprecia que existen dos factores claves que han limitado la conducta innovativa y de desarrollo tecnológico de las Pymes industriales del departamento: i) Las condiciones de la demanda, ya que según algunos empresarios la demanda local no presiona a las empresas a innovar y alcanzar ventajas competitivas; y ii) La rivalidad de las empresas que ha generado un ambiente de conformismo con relación a los niveles de capacidad tecnológica alcanzada, debido a la baja conducta innovativa y tecnológica del sector.

Con relación a las limitaciones de entorno macroeconómico, si bien las políticas selectivas de tipo comercial y tecnológicas orientadas a la creación de ventajas competitivas en sectores considerados estratégicos para las economías regionales, han promovido el desarrollo incipiente de la capacidad innovativa en algunos subsectores industriales del departamento como aceites y grasas, elaboración de pescado, lácteos y cueros, éstas no han tenido un gran impacto. Específicamente, los empresarios consideran que los principales factores del nivel macro que inciden de manera negativa en la innovación son: la carencia de infraestructura para la investigación, desarrollo experimental y transferencia de tecnologías blandas de gestión; la legislación en general y tributaria particularmente; la calidad de formación del recurso humano y la ausencia de entidades regionales de ciencia y tecnología.

Existe un generalizado desconocimiento, entre los empresarios del departamento, acerca de los programas e incentivos Estatales para apoyar y fomentar las actividades de investigación y desarrollo e innovación. El instrumento más conocido y empleado regionalmente, es la cofinanciación de proyectos de mejoramiento tecnológico con recursos del Fondo Colombiano para la Modernización y Desarrollo Tecnológico de las Mipymes – Fomipyme. No obstante, estos incentivos se conocen más por la gestión de proyectos de

desarrollo tecnológico adelantada por entidades y agentes locales que apoyan a diferentes sectores industriales, que por la iniciativa de los empresarios. El grado de satisfacción con los resultados alcanzados es aceptable.

En síntesis, la conducta innovativa y tecnológica de las Pymes industriales del departamento de Nariño se caracteriza por la baja intensidad de los esfuerzos e inversiones en actividades innovativas. En general, la inversión en tecnología incorporada a capital predomina sobre otros esfuerzos innovativos como la investigación y desarrollo, la capacitación tecnológica, la implementación de tecnologías de gestión avanzadas y especialmente la transferencia de tecnología desincorporada, que es la actividad en que menos se invierte. Las actividades innovativas tienen como propósitos mejorar los procesos, la calidad de productos, la reorganización de procesos e implementar esquemas de gestión ambiental. Los esfuerzos innovativos de los sistemas de mercadeo y comercialización e implementación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TICs son nulos. Esta situación les ha impedido incrementar su capacidad innovativa y desarrollar capacidades tecnológicas para innovar productos y procesos, y/o implementar esquemas de gestión más avanzados, especialmente en las áreas de producción y comercialización.

Los principales factores determinantes del bajo nivel de desarrollo tecnológico en el departamento son: el bajo grado de integración de las Pymes a redes de cooperación tecnológica y de relación con el sistema de innovación; los costos y retorno de la inversión en innovación; la limitada y en ocasiones nula, capacidad de innovación de las empresas en cuanto a infraestructura y recursos humanos calificados para la innovación; la ausencia de entidades que financien proyectos de innovación tecnológica; la respuesta del mercado a las innovaciones; y las limitaciones del entorno local en cuanto a infraestructura para la investigación y desarrollo experimental e innovación, presencia de agencias Estatales de Ciencia y Tecnología y recursos y programas de formación tecnológica. El desconocimiento de los incentivos a la innovación, es un factor que incide en la gestión innovativa y tecnológica de las Pymes departamentales.

La conducta del sector externo del departamento de Nariño se explica por las exportaciones del sector industrial que concentra en promedio más del 95% de ellas, especialmente de los subsectores aceites y grasas, elaboración de pescado, lácteos y cueros, que progresivamente han demostrado pérdida de competitividad y participación en los mercados internacionales. Específicamente las exportaciones, dependen casi de forma exclusiva, de dos actividades industriales: Fabricación de aceites y grasas vegetales (3115) y Elaboración de pescado (3114). El primero de ellos ha aumentado su participación en la composición de las exportaciones entre 1994 y 2003 en tanto el segundo ha tenido un comportamiento regresivo.

Los índices de interrelación comercial demuestran que la evolución de las exportaciones del departamento de Nariño han tenido un comportamiento totalmente contrario al de la nación. Mientras el coeficiente de apertura exportadora señala que la nación ha tenido tasas de crecimiento de las exportaciones superiores al crecimiento de la producción registrando el 23.94% en el 2002, el departamento ha tenido un comportamiento totalmente divergente evidenciando debilidad para mejorar y generar capacidad exportadora, la cual es inferior al resto del país, toda vez que el coeficiente de registra apenas el 3.71% en el mismo año.

El departamento de Nariño ha configurado en el marco de liberalización de la economía, un patrón de importador neto tanto de bienes de capital como de bienes del sector primario. Como consecuencia se ha presentado la pérdida progresiva de participación de las exportaciones del departamento en el valor exportado por la nación; así, las exportaciones del departamento pasaron de representar el 0.56% de las exportaciones nacionales en 1994 al 0.21% en el 2003. El mismo efecto se observa en la participación de las exportaciones industriales del departamento de Nariño frente a las de la nación, de tal manera que en el período 1999 – 2003, las exportaciones industriales del departamento pasaron a representar el 0.72% de las exportaciones industriales de la nación en el primer año, a representar el 0.47% en el 2003.

La Unión Europea y el Nafta se han constituido en los más importantes mercados de destino para las exportaciones del departamento de Nariño en el período 1999 - 2003 con una cuota de mercado promedio superior al 70% de las ventas externas totales del departamento, debido a que la especialización económica del departamento corresponde a sectores dinámicos en las importaciones de estos destinos tales como elaboración de pescado (3114), curtidurías (3231), productos de cuero (3233), aceites y grasas (3115) y productos lácteos (3112).

Las importaciones de bienes de sectores intensivos en mano de obra, al parecer, son más dinámicos en los mercados más desarrollados como la Unión Europea y Nafta, debido posiblemente a que sus economías se han especializado en la producción de bienes de alto valor agregado e intensivos en capital y tecnología. No obstante, a pesar de la especialización económica del departamento en sectores dinámicos en las importaciones de estos destinos, su pérdida de participación de mercado sugiere que se están desaprovechando oportunidades en actividades promisorias como las señaladas anteriormente, debido a la pérdida de competitividad por los exiguos esfuerzos de las Pymes industriales en innovación y desarrollo tecnológico.

La composición de las exportaciones industriales del departamento de Nariño es congruente con los índices de capacidad innovativa y de desarrollo tecnológico de las Pymes, ya que demuestran mayor participación aquellos sectores que de manera intencional han realizado esfuerzos por ampliar su portafolio de productos,

incorporar mejoras tecnológicas a procesos y productos o han implementado tecnologías de gestión más avanzadas que el resto de sus competidores departamentales.

La baja capacidad innovativa y de desarrollo tecnológico de las Pymes industriales del departamento de Nariño reflejada en la falta de innovación de productos orientados hacia mercados internacionales, los bajos niveles de productividad, los exiguos esfuerzos en la certificación y acreditación de productos y la falta de innovación e implementación de sistemas de gestión avanzados, entre otros, las ha llevado a perder competitividad en la composición de las exportaciones de la nación reflejada en la pérdida progresiva de participación en el período 1994 a 2003, transformando al sector externo del departamento en importador neto.

Los bajos índices de capacidad innovativa de las Pymes industriales del departamento han conducido a la pérdida de competitividad de los sectores más dinámicos en las exportaciones del departamento de Nariño en los principales destino geoeconómicos como el Nafta y la Unión Europea, lo cual se refleja en la variación negativa en la cuota de mercado y de especialización del departamento en los sectores de mayor dinamismo y contribución a las importaciones en estos destino geoeconómicos.

En síntesis, los bajos esfuerzos tanto en gestión como en inversión en actividades innovativas y de desarrollo tecnológico de las Pymes industriales del departamento de Nariño en el período 1999 – 2003, así como los pobres resultados alcanzados en cuanto a innovación de producto – proceso, cambios organizacionales e implementación de tecnologías de gestión avanzadas, aunadas a las limitaciones de infraestructura para la investigación, desarrollo experimental e innovación, de recursos humanos, de capital y especialmente de disposición de los empresarios hacia la innovación tecnológica, explican parcialmente el bajo desempeño de las exportaciones del departamento de Nariño con relación a las exportaciones de la nación, su transformación en importador neto tanto de bienes de capital como de consumo y la pérdida de competitividad progresiva en los principales mercados de destino.

7. RECOMENDACIONES

- En el aspecto metodológico, se requiere una revisión de cuestionario para recaudar mayor información relacionada con los aspectos de capacitación en cuanto a montos de inversión por área de la empresa, nivel de escolaridad de los empleados capacitados y tipo de vinculación de personal profesional en las actividades de innovación y desarrollo.
- A fin de lograr una mayor tasa de respuesta y la obtención de datos cuantitativos esenciales para el establecimiento de indicadores de la actividad innovativa basados en la relación de la actividad económica de la empresa tanto con los esfuerzos de las actividades innovativas (*inputs*) como con los resultados alcanzados tanto en producto como en proceso (*outputs*), sería recomendable la realización de este tipo de estudios con la vinculación de organismos tales como jefaturas de planeación departamental y municipales, DANE y Universidad.
- Es mucho más recomendable efectuar estudios sectoriales a profundidad y realizar diferentes tipos de cortes para el análisis de los datos, tales como análisis por sector, por tamaño de la empresa y por antigüedad.
- En cuanto a la superación del desconocimiento generalizado de la gestión tecnológica y de la débil presencia de la universidad en la solución del problema de baja capacidad innovativa de las pymes industriales del departamento, para el caso de la Universidad de Nariño, es posible que los trabajos de grado de los futuros profesionales sean más prácticos si se permitiera la formulación conjunta entre el empresario y un equipo de estudiantes de diversas disciplinas aspirantes a título profesional, de proyectos que apunten a identificar, gestionar y administrar nuevos desarrollos para la empresa y su ejecución en un periodo no inferior a un (1) año. En tal sentido, los estudiantes de Administración de Empresas pueden determinar los aspectos inherentes a las posibilidades de gestión de la calidad, ambiental y de tecnologías transversales para el proyecto. En el caso de los estudiantes del programa de Comercio Internacional, se encargarían de diseñar el plan estratégico exportador y su implementación con la gestión necesaria ante las entidades de apoyo a programas de internacionalización y gestión tecnológica como Expopyme, Bancoldex y Fomipyme; y dependiendo del sector industrial, se vincularían al proyecto, estudiantes de Diseño Industrial o de Ingeniería Agroindustrial que pueden desarrollar prototipos de productos innovados para la exportación y/o de equipos o máquinas –herramientas innovadas a la medida para el mejoramiento de la productividad. Por su parte, los estudiantes de Ingeniería electrónica y de sistemas pueden integrarse desarrollando

software a la medida e innovando procesos de automatización tanto para el área de producción como para el área de gestión de la empresa. Los estudiantes de Economía por su parte, pueden adelantar investigaciones sobre prospectiva tecnológica considerando las idiosincrasias de la región; así mismo, pueden realizar investigaciones a profundidad sobre aspectos específicos de los varios desarrollados en este trabajo de investigación, que apunten a identificar cual es la dinámica de la innovación en la región y realizar trabajos que permitan comparar y asimilar las mejores prácticas adelantadas en otros departamentos y regiones.

- Para poder explotar con éxito las oportunidades que encierran las TICs son necesarios esfuerzos concretos tendientes a dotar al personal no solamente de las pymes industriales del departamento sino de los técnicos y profesionales de las universidades, de las habilidades y conocimientos requeridos para operar y aprovechar debidamente las posibilidades proporcionadas por estas herramientas. Una manera de superar esta deficiencia de las empresas podría ser la constitución de centros especializados en las universidades que faciliten tales tareas lo cual puede llevarse a cabo por una doble vía, bien mediante la institucionalización de centros de apoyo a la gestión de las pymes sin costo para ellas, ó bien como empresas de base tecnológica creadas por la academia en asocio con las pymes y gremios privados en una especie de **spin-offs** que actúen ofreciendo los servicios tecnológicos requeridos por las pymes mismas a bajos costos.
- Los proyectos de cofinanciación exigen el uso de metodologías como el análisis de causa – efecto – ZOOP, o el análisis de marco lógico empleado en los proyectos de cooperación internacional cuya metodología generalmente es desconocida por los estudiantes universitarios e incluso por profesionales egresados. Sería recomendable el establecimiento de una cátedra en las universidades que permita la incorporación de tales tecnologías en los saberes de los futuros profesionales. Así mismo, existe desconocimiento en el cuerpo estudiantil de las diferentes universidades acerca de los diversos programas, políticas e instrumentos de apoyo a la innovación tecnológica y de la formulación de proyectos específicos de direccionamiento estratégico de la tecnología en una empresa o sector, lo cual sugiere la importancia de incluir en el proceso de formación, cursos especiales en este sentido para estudiantes de los programas de Administración de Empresas, Comercio Internacional y Economía.
- La Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas podría incorporar una cátedra relacionada con Ciencia y Tecnología, Gestión de Tecnología y/o Prospectiva Tecnológica. Al respecto, resultaría útil recuperar la cátedra *Inversión Extranjera y Transferencia Tecnológica* para el programa de Comercio Internacional y Mercadeo con un enfoque orientado hacia la inteligencia de mercados de tecnologías, el conocimiento de los avances en

prospectiva tecnológica, gestión de la tecnología, gerencia de la tecnología y diseño de estudios de balanza comercial tecnológica.

- Resultaría útil la realización de estudios complementarios a este trabajo con el fin de identificar la pertinencia, objetivos y orientación de las actividades de los agentes locales de apoyo a la innovación. Así mismo, realizar estudios que permitan determinar las características, fortalezas y debilidades de la capacidad innovativa y tecnológica y de gestión de la tecnología de los profesionales en áreas de las Ciencias Económicas y Administrativas, en Ingenierías y en Diseño Industrial, entre otros y también de las capacidades básicas en el manejo de tecnologías centrales de producto – proceso de los estudiantes de los institutos de formación técnica, especialmente del SENA.
- Finalmente para la Universidad resultaría importante determinar y evaluar la incorporación de carreras tecnológicas, denominadas así no por su ciclo de duración como suele ocurrir que tal nominación se da a las carreras de tres años, sino por el perfil de los profesionales egresados y por su orientación vocacional hacia la innovación y el desarrollo tecnológico; el conocimiento de nuevas tecnologías especialmente las relacionadas con la información y las comunicaciones; y por el desarrollo de habilidades, capacidades y experticia en la gestión tecnológica y la formulación de programas y proyectos de desarrollo tecnológico multi e interdisciplinarios para la región, a partir del inventario o *stock* de insumos disponibles en recursos humanos e infraestructura física de la Universidad.

BIBLIOGRAFIA

Colciencias, DNP y OcyT. Innovación Tecnológica en Colombia: Características por Sector Industrial y Región Geográfica. Bogotá, D.C.: Colciencias, 1998

Comisión Europea. Libro Verde de la Innovación. 1995. Disponible en: <http://www.cotec.es>

Confederación Empresarial de Madrid. La innovación: un factor clave para la competitividad de las empresas. Madrid: Cotec, 2000, Disponible en: <http://www.cotec.es>

COTEC Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. Innovación Tecnológica- Ideas Básicas. Madrid: Cotec. Disponible en: <http://www.cotec.es>

CVC; Corpes de Occidente. Estudio de la Capacidad Tecnológica de la Industria Manufacturera del Occidente Colombiano. Bogotá: CVC, 1995.

Departamento Nacional de Planeación DNP. Panorama de la Innovación Tecnológica en Colombia. Bogotá D.C.: Gráficas de la Sabana. ISBN: 958-96047-5-7, 1996.

ESSER, Klaus; et al. "Competitividad sistémica: nuevo desafío para las empresas y la política". Revista de la Cepal No 59, Santiago de Chile, agosto de 1996.

Fundación FES: Consejo Gremial Nacional; Colciencias; Fundación Corona; Fundación Antonio Restrepo Barco. Competitividad, Desarrollo Tecnológico y Formación para el Trabajo. Memorias Foro Nacional. Bogotá, junio 15 y 16 de 1995.

GALINDO, Miguel Angel y MALGESINI Graciela. Crecimiento Económico - Principales Teorías desde Keynes. Editorial Mc Graw Hill. México D.F., 1994. 2ª Ed.

HURTIENNE, Thomas. Cambio de Rumbo en el Cono Sur: crisis y oportunidades. Caracas: Nueva Sociedad, 1994. <http://www.itox.mx/Posgrado/Revista6>

MCARTHUR, John W. y SACHS, Jeffrey D. "The Growth Competitiveness Index: Measuring Technological Advancement and Stages of Development". Global Competitiveness Report 2000. World Economic Forum, 2001. Disponible en: <http://www.weforum.org>

MÉNDEZ A., Carlos E. Metodología. Guía para elaborar diseños de investigación en ciencias económicas, contables y administrativas. Santafé de Bogotá: Mc Graw Hill., 1995. Segunda Ed.

COLOMBIA. MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR. “V Encuentro para la Productividad y La Competitividad”. Política Nacional para la Productividad y la Competitividad. Bogotá D.C., Julio de 2001.

OBSERVATORIO COLOMBIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA. “Cambio Tecnológico y Crecimiento Económico en la Industria Manufacturera Colombiana (1990 - 1996)”. Barómetro, Vol. 1, No 2, Bogotá D.C.: Ocyt, septiembre de 2000. Disponible en: <http://www.ocy.org.co>

OECD, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. Manual de Oslo. The measurement of scientific and technological activities. Comisión Europea. Disponible en: <http://www.ocy.org.co/enlaces>

OROZCO J., Arturo. Investigación de Mercados. Concepto y Práctica. Bogotá, D.C.: Grupo Editorial Norma., 1999.

PBEST ASESORES; CEPLAN. Diagnóstico de competitividad para el departamento de Nariño. Febrero de 1998.

PORTER, Michael. “What is strategy?”. Harvard Business Review. Noviembre-Diciembre 1996. Disponible en: <http://www.hbr.online>

_____. Estrategia Competitiva - Técnicas para el Análisis de los Sectores Industriales y de la Competencia. Editorial CECOSA. México D.F., Décimo séptima reimpresión, marzo de 1993.

_____|; SACHS, Jeffrey y MCARTHUR, John. “Executive Summary: Competitiveness and Stages of Economic Development”. Global Competitiveness Report 2000. Foro Económico Mundial, 2001. Disponible en: <http://www.weforum.org>

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA – MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR – RED COLOMBIA COMPITE. “Memorias del primer encuentro para la productividad y la competitividad”. Política Nacional para la Productividad y Competitividad. 1999.

RED IBEROAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA RICYT; ORGANIZACIÓN DE ESTADOS AMERICANOS OEA; PROGRAMA CYTED; COLCIENCIAS Y OBSERVATORIO COLOMBIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA. Manual de Bogotá- Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América

Latina y el Caribe. Bogotá, D.C.: Ocyt, Marzo de 2001. Disponible en: <http://www.ocyt.gov.co>

COLOMBIA DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. Documento CONPES 3080 Política Nacional de Ciencia y Tecnología 2000 - 2002. Bogotá D.C.: DNP, junio 28 de 2000.

SANJAYA, Lall. Desarrollo Endógeno - Comercio, cambio técnico e inversión extranjera. Creset - Colciencias - Fonade. Bogotá D.C.: Fonade, 1995.

SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN y COLCIENCIAS. Plan Estratégico del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad, 2000 - 2010. Bogotá, D.C.: Ocyt, 2000.

VILLAVICENCIO, Daniel. "Las pequeñas y medianas empresas innovadoras". Revista Comercio Exterior, Vol. 44 No 9, México, Septiembre de 1994.

YOGUEL, Gabriel. Sistemas locales de innovación y el desarrollo de la capacidad innovativa de las firmas: las evidencias del cuasi Distrito Industrial de Rafaela. Buenos Aires (Argentina): LITTEC. Disponible en : <http://www.oct.org.co>

Anexo A

OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES

1. Identificar las características de la conducta innovativa y tecnológica, así como los factores determinantes del desarrollo tecnológico, en las Pymes industriales del departamento de Nariño en el período 1999 – 2003.
2. Analizar la incidencia de la capacidad de la innovación tecnológica y los determinantes del desarrollo tecnológico de las Pymes industriales en la conducta y evolución de las exportaciones del departamento de Nariño en el período 1999 – 2003.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.1 Caracterizar las actividades innovativas y de desarrollo tecnológico, así como las inversiones realizadas en innovación tecnológica de producto – proceso efectuadas por las Pymes industriales del departamento de Nariño en el período 1999 - 2003.
- 1.2 Determinar las actividades y esfuerzos innovativos realizados por las Pymes industriales del departamento de Nariño, desde la perspectiva de la introducción de estructuras organizacionales significativamente diferentes y/o la implementación de tecnologías de gestión avanzadas.
- 1.3 Determinar los objetivos, impactos y resultados de las actividades y esfuerzos de innovación en el desarrollo de la capacidad innovativa y tecnológica de las Pymes industriales del departamento de Nariño.
- 1.4 Identificar el objeto, resultados y grado de articulación de las Pymes industriales del departamento de Nariño con las redes de cooperación tecnológica y agentes nacionales ó regionales integrados a los sistemas de innovación, en la ejecución de actividades innovativas y de desarrollo tecnológico.
- 1.5 Establecer los principales factores del entorno macroeconómico, de mercado y empresariales ó sectoriales, que afectan la dinámica de la gestión innovativa y tecnológica en las Pymes industriales del departamento.

- 1.6 Identificar el grado conocimiento y utilización de los incentivos y fuentes de financiamiento Estatal para la innovación, ciencia y tecnología, desarrollo tecnológico y competitividad, entre las Pymes industriales del departamento de Nariño.
- 2.1 Identificar los cambios estructurales y el desempeño competitivo de las principales exportaciones industriales del departamento de Nariño con respecto a las exportaciones industriales colombianas en el período analizado.
- 2.2 Determinar el grado de interrelación existente entre los indicadores de la capacidad innovativa y de desarrollo tecnológico frente a los indicadores de la dinámica exportadora, de las Pymes industriales del departamento en el período 1999 - 2003

Anexo B

HIPÓTESIS

HIPÓTESIS CENTRALES

Hipótesis 1

La ausencia de estrategias de competitividad centradas en la gestión de la innovación tecnológica en las Pymes industriales del departamento de Nariño, conlleva a un bajo nivel de su capacidad innovativa que se refleja en sus limitaciones para introducir al mercado productos y procesos innovados o tecnológicamente mejorados, estructuras organizacionales significativamente diferentes y/o técnicas de gestión avanzadas de la producción, administración y comercialización.

Hipótesis 2

La débil capacidad innovativa y desarrollo tecnológico de las Pymes manufactureras del departamento de Nariño, explica parcialmente la tendencia del patrón de comercio exterior del departamento que exhibe una baja evolución de su oferta exportable, escasa participación en la balanza comercial de la nación y pérdida de competitividad en los principales mercados internacionales.

HIPÓTESIS AUXILIARES

- 1.1 Las Pymes industriales del departamento de Nariño se caracterizan por la débil capacidad tecnológica y de inversión especialmente en actividades de Investigación y Desarrollo (I&D) y por los escasos esfuerzos innovativos en cuanto a adquisición de tecnología no incorporada a capital, diseño de productos y procesos y capacitación tecnológica.
- 1.2 Las Pymes industriales del departamento de Nariño no realizan esfuerzos significativos por modernizar sus estructuras organizacionales e incorporar tecnologías de gestión avanzadas de la calidad, producción, administración y de los sistemas de mercadeo y comercialización.
- 1.3 Las actividades y esfuerzos de innovación de producto- proceso de las Pymes industriales del departamento de Nariño tienen como objetivo acrecentar la participación de mercado nacional, introduciendo productos nuevos para la empresa mediante la implementación de cambios menores

de rediseño y simples transferencias o adquisición de tecnología que incrementan su capacidad instalada.

- 1.4 Los principales factores que afectan la dinámica de la gestión innovativa y tecnológica en las Pymes industriales del departamento son la insuficiencia regional de infraestructura de apoyo a la innovación, la ciencia y tecnología, los costos de financiación de los proyectos de innovación, la deficiente formación tecnológica del recurso humano y la desarticulación de las Pymes de las redes de cooperación tecnológica reconocidas por el Sistema Nacional de Innovación.
- 1.5 Las Pymes industriales del departamento, además de desconocer las políticas y programas específicos en innovación, ciencia y tecnología, y desarrollo tecnológico, tienen dificultades de tipo técnico y administrativo para aplicar a recursos de financiación de proyectos de innovación.
- 2.1 Existe una creciente divergencia entre las tendencias estructurales y el desempeño competitivo de las principales exportaciones industriales del departamento de Nariño con respecto a las exportaciones industriales colombianas.
- 2.2 Los indicadores de la capacidad innovativa y tecnológica explican parcialmente, el comportamiento de los indicadores de competitividad exportadora en las Pymes de los principales subsectores industriales del departamento de Nariño.