

**EVOLUCION DE LAS PYMES METALMECANICAS EN COLOMBIA:  
1990 – 2004**

**LENIX YISSED DIAZ GUERRERO  
ROSEMBERG DUEÑAS URIBE**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN  
BUCARAMANGA  
2006**

**EVOLUCION DE LAS PYMES METALMECANICAS EN COLOMBIA:  
1990 – 2004**

**LENIX YISSED DIAZ GUERRERO  
ROSEMBERG DUEÑAS URIBE**

**Monografía de grado para optar al título de: ECONOMISTA**

**Director  
AMADO ANTONIO GUERRERO RINCÓN  
Economista, Magíster en Historia**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN  
BUCARAMANGA  
2006**

*A Dios por la oportunidad de la vida y enseñarme el significado del amor*  
*A mi madre por ser mi mayor fuente de inspiración y voz de aliento*  
*A mi padre por enseñarme que los obstáculos no existen*  
*A mi hermana por inculcarme su tenacidad y demostrarme su cariño*  
*A mi novia por su amor y compañía*  
*A mi hijo putativo Pedro por revivir mi infancia*  
*A mis abuelos por sus consejos*  
*A Lenix por acompañarme en esta investigación y ser mi amiga*  
*A mi exdocente Teodolinda por enseñarme que los sueños se cumplen en la medida que nosotros mismos los construimos*  
*A Liliana, Norma y Ligia por su amistad incondicional*  
*A todas las personas que en algún momento me brindaron su apoyo para poder realizar el gran sueño de ser profesional...*

*Rosemberg Dueñas Uribe*

*Doy gracias...*

*A Dios por permitirme llegar a este momento  
tan esperado*

*A mi padre por ser la luz que me ilumino y  
acompañó en todo momento*

*A mi madre por su entrega y apoyo  
incondicional*

*A mi hermana y mi sobrina, por su paciencia y  
confianza*

*A mis padrinos por apoyarme y creer en mí*

*A Rosemberg por ser mi amigo y mi  
compañero y con quien llegue al fin de este  
sueño*

*A todos mis familiares, amigos y compañeros  
que en algún momento me apoyaron y me  
dieron fuerzas para no desfallecer y seguir  
adelante, y poder llegar al sueño de ser  
profesional*

*Lenix Yissed Díaz Guerrero*

## CONTENIDO

	<b>Pag.</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>1. DE LOS MODELOS DE INDUSTRIALIZACION EN COLOMBIA AL CONCEPTO DE COMPETITIVIDAD SISTEMICA</b>	3
1.1. COMPETITIVIDAD SISTÉMICA	7
1.1.1. Nivel Metaeconómico	11
1.1.2. Nivel Macroeconómico	12
1.1.3. Nivel Microeconómico	14
1.1.4. Nivel Mesoconómico	16
1.2. DE LA INDUSTRIALIZACIÓN POR SUSTITUCIÓN DE IMPORTACIONES A LA APERTURA ECONÓMICA	18
<b>2. DEFINICIÓN Y CONTEXTO DE LAS PYMES METALMECÁNICAS COLOMBIANAS</b>	26
2.1. MARCO LEGAL DE LAS PYMES	26
2.1.1. Importancia de la PyMEs	30
2.1.2. Dificultades de las PyMEs	33
2.2. RESEÑA HISTORICA DEL SECTOR METALMECÁNICO	35

2.3. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL SECTOR METALMECÁNICO	40
2.3.1. Encadenamiento Estructural de la cadena metalmecánica	41
2.3.2. Caracterización Tecnológica de la cadena metalmecánica	45
<b>3. ANALISIS SISTEMICO DE LAS PYMES METALMECANICAS COLOMBIANAS</b>	<b>47</b>
3.1. NIVEL MACROECONOMICO	47
3.1.1. Exportaciones	52
3.1.2. Empleo	55
3.1.3. Producción	55
3.1.4. Análisis por Subsector	58
3.1.4.1. CIIU 381 Fabricación de Productos Metálicos, exceptuando Maquinaria y Equipo	58
3.1.4.2. CIIU 382 Maquinaria, exceptuando la eléctrica	61
3.1.4.3. CIIU 383 Fabricación de Maquinaria, Aparatos, Accesorios y Suministros Eléctricos	63
3.1.4.4. CIIU 384 Construcción de Equipo y Material de Transporte	65
3.1.4.5. CIIU 385 Fabricación de Material Profesional y Científico, Instrumentos de Medida y de Control, n.e.p., Aparatos Fotográficos e Instrumentos de Óptica	67
3.1.5. Políticas de fomento para las pymes en algunos de los últimos gobiernos	70

3.1.5.1.	Gobierno de Cesar Gaviria (1990-1994)	70
3.1.5.2.	Gobierno de Ernesto Samper Pizano (1994-1998)	71
3.1.5.3.	Gobierno de Andrés Pastrana Arango (1998-2002)	72
3.2.	NIVEL MESOECONOMICO	73
3.2.1.	Sistema Nacional de Innovación	75
3.2.2.	Entidades de apoyo a las PyMEs Metalmecánicas en Colombia	77
3.2.2.1.	Asociación Colombiana de pequeños Industriales ACOPI	77
3.2.2.2.	Asociación Nacional de Industriales ANDI	77
3.2.2.3.	Cámara FEDEMETAL	78
3.2.2.4.	Asociación Nacional de Exportadores ANALDEX	78
3.2.2.5.	Cámaras de Comercio	78
3.2.2.6.	Instituto Colombiano de Comercio Exterior INCOMEX	78
3.2.2.7.	Servicio Nacional de Aprendizaje	79
3.3.	NIVEL MICROECONOMICO	79
3.3.1.	Figura Del Directivo	80
3.3.2.	Manejo Del Recurso Humano	85
3.3.3.	La Gestión De La Tecnología, Valoración Y Esquema De Producción	89
3.3.4.	Gestión De La Innovación	95
3.3.5.	Organización Administrativa	103
3.3.6.	Análisis de Mercados	107
3.4.	NIVEL METAECONOMICO	111

3.4.1. Estructuras Para La Competitividad	111
3.4.2. Centros De Investigación Tecnológica, Desarrollo Y Acompañamiento Empresarial	114
<b>4. PROPUESTAS PARA LA COMPETITIVIDAD DE LAS PYMES METALMECÁNICAS</b>	119
4.1. PROPUESTA FEDEMETAL	119
4.1.1. La Moderna Cadena de Valor	121
4.2. PROPUESTA DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN	122
4.2.1. Modelo De Los Mundos De Producción Para Las PyMEs	123
4.3. PROPUESTA CIDER	126
4.3.1. Los Clusters	126
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	129
5.1. CONCLUSIONES	129
5.2. RECOMENDACIONES	132
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	136
<b>ANEXOS</b>	142

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Características de Pequeñas y Medianas empresas en Colombia	29
Tabla 2. Problemáticas de las PyMEs colombianas desde lo tecnológico, el financiamiento y la institucionalidad	34

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Encadenamiento Estructural	42
Figura 2. Personal ocupado por las PyMEs metalmecánicas colombianas. 1990 – 1999.	50
Figura 3. Inversión neta de las PyMEs metalmecánicas colombianas. 1990 – 1999	50
Figura 4. Comportamiento de las exportaciones y las importaciones Colombianas de 1990 – 2003	53
Figura 5. Comportamiento de las exportaciones e importaciones de la cadena metalmecánica colombiana. 1994 – 2004	54
Figura 6. Personal ocupado por las PyMEs metalmecánicas colombianas. 1990 – 2004	56
Figura 7. Producción bruta de PyMEs metalmecánicas colombianas. 1990 – 2004	57
Figura 8. PyMEs metalmecánicas colombianas pertenecientes al CIIU 381 Rev. 2. 1990 – 2004	59
Figura 9. Producción bruta de fabricación de productos metálicos, exceptuando maquinaria y equipo. 1990 - 2004	60
Figura 10. Personal ocupado de PyMEs metalmecánicas colombianas pertenecientes al CIIU 381 Rev. 2. 1990 - 2004	61
Figura 11. PyMEs metalmecánicas colombianas pertenecientes al CIIU 382 Rev. 2. 1990 – 2004	62
Figura 12. Producción bruta de construcción de maquinaria, exceptuando la eléctrica. 1990 – 2004	63
Figura 13. Producción bruta de fabricación de maquinaria, aparatos,	

	accesorios y suministros eléctricos. 1990 – 2004	64
Figura 14.	PyMEs metalmecánicas colombianas pertenecientes al CIIU 383 Rev. 2. 1990 – 2004	65
Figura 15.	Producción bruta de construcción de equipo y material de transporte. 1990 – 2004	66
Figura 16.	PyMEs metalmecánicas colombianas pertenecientes al CIIU 384 Rev. 2. 1990 – 2004	67
Figura 17.	Producción bruta de fabricación de material profesional y científico, instrumentos de medida y de control, n.e.p., aparatos fotográficos e instrumentos de óptica. 1990 - 2004	68
Figura 18.	PyMEs metalmecánicas colombianas pertenecientes al CIIU 385 Rev. 2. 1990 – 2004	69
Figura 19.	Personal ocupado de PyMEs metalmecánicas colombianas pertenecientes al CIIU 385 Rev. 2. 1990 - 2004	70
Figura 20.	PyMEs metalmecánicas colombianas que se relacionaron con algunas de las entidades que componen el sistema de innovación tecnológica. 2003 y 2004.	76
Figura 21.	21. PyMEs metalmecánicas que conocen las fuentes de cofinanciación del sector público, por fuente o institución. 2004	77
Figura 22.	Nivel de estudio de dirigentes PyMEs metalmecánicas colombianas, 2004	81
Figura 23.	PyMEs metalmecánicas colombianas dirigidas por universitarios, según grupos CIIU. Rev. 3.	83
Figura 24.	Participación del personal CIIU 281 al 293 del total empleado por las PyMEs metalmecánicas colombianas. 2000 – 2004	86
Figura 25.	PyMEs metalmecánicas colombianas que invirtieron en capacitación tecnológica, por tipo de capacitación. 2003 y	

	2004	88
Figura 26.	PyMEs metalmecánicas colombianas que usaron instrumentos de normalización, certificación y calidad, según divisiones industriales CIIU Rev. 3. 2003 y 2004	92
Figura 27.	PyMEs metalmecánicas colombianas que solicitaron y obtuvieron patentes y diseños industriales. 2004	93
Figura 28.	PyMEs metalmecánicas que invirtieron en tecnologías incorporadas al capital, según divisiones industriales. 2003 y 2004 (CIIU Rev 3 A.C.)	94
Figura 29.	PyMEs metalmecánicas que invirtieron en tecnologías de gestión, según divisiones industriales. 2003 y 2004 (CIIU Rev 3 A.C.)	96
Figura 30.	PyMEs metalmecánicas que invirtieron en tecnologías transversales, según divisiones industriales. 2003 y 2004 (CIIU Rev 3 A.C.)	97
Figura 31.	Monto invertido en actividades de desarrollo e innovación tecnológica por parte de las PyMEs Industriales y metalmecánicas. 2003 y 2004	98
Figura 32.	PyMEs metalmecánicas que hicieron uso de los agentes de política pública para la innovación y la competitividad en el 2003 y 2004.	101
Figura 33.	PyMEs metalmecánicas que usaron instrumentos de política pública por cada clase de agente. 2003 y 2004	102
Figura 34.	PyMEs industriales y metalmecánicas que invirtieron y monto invertido en capacitación en innovaciones organizacionales para el 2003 y 2004	105
Figura 35.	PyMEs Metalmecánicas colombianas con afiliación a gremios y suscripción a medios de comunicación, por nivel educativo	

de la gerencia. 2004	107
Figura 36. PyMEs metalmecánicas que exportaron la totalidad o parte de su producción, por nivel educativo de sus dirigentes. 2004	109
Figura 37. PyMEs metalmecánicas e industriales vinculadas al sistema nacional de innovación SIN. 2004	113
Figura 38. PyMEs metalmecánicas que conocen las fuentes de cofinanciación del sector público, por fuente o institución. 2004	114
Figura 39. PyMEs metalmecánicas que utilizaron las fuentes de cofinanciación del sector público. 2004	115
Figura 40. PyMEs metalmecánicas que utilizaron las fuentes de cofinanciación del sector público, por fuentes de financiación. 2004	117

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pag.</b>
Anexo 1. Estadísticas pymes metalmeccánicas encuesta anual manufacturera de 1990 -2004	142
Anexo 2. Pymes metalmeccánicas que exportaron la totalidad o parte de su producción, por nivel educativo de sus dirigentes, según divisiones industriales (CIIU Rev 3 A.C.) 2004	153
Anexo 3. Pymes metalmeccánicas colombianas que solicitaron patentes y estado del registro, por tamaño de empresa, según grupos industriales (CIIU Rev 3 A.C.) 2003 – 2004	154
Anexo 4. Pymes Metalmeccánicas que solicitaron patentes y estado del registro, según grupos industriales. Total nacional 2004	155
Anexo 5. Personal ocupado, por área o departamento, de las pymes metalmeccánicas colombianas 2004, según grupos industriales (CIIU Rev.3. A.C.)	156
Anexo 6. Nivel educativo de los dirigentes de las Pymes Metalmeccánicas Colombianas, según grupos industriales (CIIU. REV. 3. A.C.)	157
Anexo 7. Pymes metalmeccánicas que usaron instrumentos de política pública y valor financiado, según grupos industriales (CIIU Rev 3 A.C.) 2003-2004	158
Anexo 8. Pymes metalmeccánicas colombianas que solicitaron diseños industriales y estado del registro, por tamaño de empresa, según grupos industriales (CIIU Rev 3 A.C.) 2003 – 2004	159
Anexo 9. Pymes metalmeccánicas colombianas que solicitaron diseños industriales y estado del registro, según grupos industriales	

	(CIIU Rev 3 A.C.) 2003 - 2004	160
Anexo 10.	Pymes metalmecánicas colombianas que invirtieron y monto invertido en actividades de desarrollo e innovación tecnológica, por tamaño de empresa, según grupos industriales (CIIU Rev 3 A.C.) 2003 – 2004	161
Anexo 11.	Pymes metalmecánicas colombianas que invirtieron y monto invertido en actividades de desarrollo e innovación tecnológica según grupos industriales (CIIU Rev 3 A.C.) 2003 - 2004,	162
Anexo 12.	Pymes Metalmecánicas colombianas con afiliación a gremios, por nivel educativo de la gerencia, según grupos industriales (CIIU. REV. 3. A.C.)	163
Anexo 13.	Pymes Metalmecánicas colombianas con suscripción a medios de comunicación especializados, por nivel educativo de la gerencia, según grupos industriales (CIIU. REV. 3. A.C.)	164
Anexo 14.	Pymes metalmecánicas colombianas que invirtieron en capacitación tecnológica y monto invertido por tipo de capacitación, según grupos industriales (CIIU Rev 3 A.C.) 2003 – 2004	165
Anexo 15.	Pymes metalmecánicas que utilizaron las fuentes de cofinanciación del sector público, por fuentes de financiación, según grupos industriales (CIIU Rev 3 A.C.) 2003-2004	166
Anexo 16.	Pymes metalmecánicas que conocen las fuentes de cofinanciación del sector público, por fuentes de financiación, según grupos industriales (CIIU Rev 3 A.C.) 2004	167
Anexo 17.	Pymes metalmecánicas que invirtieron en actividades de desarrollo e innovación tecnológica, por grupos de actividades, según divisiones industriales (CIIU Rev 3 A.C.) 2003- 2004	168

## RESUMEN

**TITULO:** EVOLUCION DE LAS PYMES METALMECANICAS EN COLOMBIA: 1990 - 2004\*

**AUTORES:** LENIX YISSED DIAZ GUERRERO y ROSEMBERG DUEÑAS URIBE\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Evolución, pymes, competitividad sistémica, Colombia, macroeconomía, mesoeconomía, microeconomía, metaeconomía.

**DESCRIPCIÓN:** El presente trabajo es el resultado de un análisis sistémico al sector de las pequeñas y medianas empresas metalmecánicas existentes en nuestro país y su comportamiento a lo largo de catorce años como un sector al que, normalmente, se le atribuye un gran peso y poder de jalonamiento económico. Para esto, se ha trabajado como marco de referencia los diferentes aportes que autores reconocidos han hecho en cuanto al tema, el cual nos ofrece el andamiaje teórico necesario para lograr un análisis de la situación real de la unidades productivas objeto de estudio.

Según dicho análisis, las PyMEs estudiadas no han tenido mejoras drásticas durante el periodo de referencia con respecto a sus variables de competitividad sistémica, como resultado de la falta de condiciones necesarias para su fortalecimiento y completo desarrollo. Dentro de los problemas que se presentan en estas unidades de producción están: la limitada capacidad gerencial, la obsolescencia tecnológica, la deficiente gestión de calidad, los deficientes canales de información y la apatía de sus dirigentes por las entidades de apoyo, entre otros. Ello lleva a proponer la aplicación de políticas selectivas con impacto macro, meso, micro y metaeconómico que propicien un mayor crecimiento del producto total de estas empresas.

Para tal propósito este trabajo cuenta con los siguientes cinco apartados: El primer capítulo consigna el marco teórico. El segundo capítulo consigna la definición legal de una PyME y sus características básicas, así como la reseña histórica desde principios del siglo XX del sector. Posteriormente, se elabora un análisis sistémico al sector. En un cuarto capítulo se consignan las propuestas que entidades oficiales y académicas han diseñado al respecto. Por último, en el capítulo cinco,

---

\* Monografía de Grado

\*\* Facultad de Ciencias Humanas. Economía. Director: Amado Guerrero.

se exponen las principales conclusiones derivadas de los diferentes análisis realizados, así como las recomendaciones al sector.

## RESUMEN

**TITLE :** EVOLUTION OF THE METALMECHANICS PYMES IN COLOMBIA: 1990-2004\*

**AUTHORS:** LENIX YISSED DIAZ GUERRERO  
ROSEMBERG DUEÑAS URIBE\*\*

**KEY WORDS:** Evolution, pymes, systemic, competitiveness, colombia, macroeconomy, mesoeconomy, microeconomy, metaeconomy.

**DESCRIPTION:** This work is the result from a systemic analysis to the sector of the small and medium metalmechanics companies existent in our country and its behavior along fourteen years like a sector to the one that usually, it is attributed a great weight and power of economic strength. For this it has been worked as reference mark the different contributions that grateful authors have made as for the topic, which offers us the necessary theoretical scaffolding to achieve an analysis of the real situation of the units productive study object.

According to this analysis, the studied PyMEs has not had drastic improvements during the period of reference with regard to their variables of systemic competitiveness, as a result of the lack of necessary conditions for their invigoration and I complete development. Inside the problems that are presented in these production units they are: the limited managerial capacity, the techonological obsolescence, the faulty administration of quality, the faulty channels of information and the apathy of their leaders for the support entities, among others. This takes to propose the application of political selective with impact, macro, meso micro and metaeconomic that propitiate bigger growth of the total product of these companies.

For such a purpose this work has the following five chapters: the first item it contains a theoretical mark, the second item watchword the legal definition of de PyMEs an their basic characteristics, as well as the historical rewied from principles of the XX century of sector, later on of it elaborates a systemic analysis to the sector, in a four item they are consigned the proposals that official and academic entities have designed in this respect. For I finish, in the item five, the main derived conclusions of the different carried out analyses are exposed, as well as the recommendations to the sector.

---

\* Monografía de Grado

\*\* Facultad de Ciencias Humanas. Economía. Director: Amado Guerrero.

## INTRODUCCIÓN

Las condiciones que generaron el interés por las pequeñas y las medianas empresas (PyMEs) en las diferentes economías, sin ser la excepción la nuestra, hace más de una década no sólo no han cambiado significativamente, sino que en muchos casos se han agudizado. Esto se debe a la importancia de las PyMEs por ser grandes generadoras de empleo y valor agregado a la industria nacional, promotoras de avances en el entorno local y potencialidad de conversión en complemento del trabajo de la gran empresa. Ello en presencia de nuevos elementos que han de considerarse en el escenario económico nacional e internacional como lo son el desarrollo de nuevas tecnologías, el proceso de internacionalización, las nuevas leyes de fomento, entre tantos otros.

Pero, más allá de estas consideraciones, la vocación local de las PyMEs desde su origen y las exitosas experiencias de los sistemas de producción basados en ella –tanto en su relación con grandes empresas como en sus relaciones recíprocas a nivel local– muestran lo que se puede lograr con ellas en términos de crecimiento económico y redistribución del ingreso. Asegura Zevallos<sup>1</sup> que las experiencias que han tenido lugar en Italia, Alemania y Estados Unidos exhiben como común denominador la presencia de densas redes de “PyMEs” capaces de generar productos competitivos de manera colectiva.

Por otro lado, si consideramos que, según Zevallos<sup>2</sup>, solo una tercera parte del producto mundial se comercializa internacionalmente, podemos tener una clara visión de la importancia que la actividad local de las pequeñas y medianas empresas en el desarrollo de los países y de las regiones.

En este sentido, una de las tareas primordiales de las instituciones públicas y privadas nacionales y locales es la de aprovechar ese potencial de las PyMEs como estratos que absorben gran cantidad de mano de obra y dan un impulso económico a la región. Esto materializado en el continuo y eficaz apoyo hacia este tipo de establecimientos a fin de lograr un efecto más que positivo sobre la economía de un país.

Por su parte, los Pym - empresarios tienen un amplio terreno por explorar, donde el gobierno asiste con un completo marco legal y un importante número de instituciones y centros de apoyo recientemente creados, que ponen a la orden de los directivos servicios de investigación, capacitación, apalancamiento, asistencia

---

<sup>1</sup> ZEVALLOS Emilio. Micro, pequeñas y medianas empresas en América Latina En: Revista de la Cepal No. 79. Santiago de Chile. 2003. p. 2.

<sup>2</sup> Ibid. p. 2

técnica, entre muchos otros, esperando sean aprovechados por estas unidades productivas.

La industria en Colombia está representada especialmente por pequeñas y medianas empresas, en su mayoría dedicadas a sólo cuatro sectores entre los que se encuentra el metalmeccánico en el tercer lugar con un 17% de este tipo de establecimientos -947 de las 5.567 existentes en todo el país para el 2004-<sup>3</sup>.

Este panorama nos indica el peso que ha tenido el sector metalmeccánico con las PyMEs que lo caracterizan en la industria colombiana. Y más aún cuando a este sector, según De La Pedraja<sup>4</sup>, se le atribuye gran poder de jalonamiento económico al integrar un gran número de actividades productivas.

Allí radica la justificación de realizar un análisis sistémico al sector y estudiar, por una parte, las diferentes políticas e instituciones de apoyo y demás decisiones del orden nacional y local que afectan directamente al grupo de PyMEs metalmeccánicas en Colombia, y por otra, las fortalezas y debilidades que al interior de las empresas le han venido imprimiendo la gestión de los directivos, y que a la postre ha llevado a esta industria a una menor dinámica de crecimiento y una menor participación en el conjunto de la actividad económica, perdiendo competitividad y quedando en la obsolescencia tecnológica. Ello a pesar de tener el país gran demanda insatisfecha con la principal industria demandante de bienes metalmeccánicos como lo es la petrolera.

Por ende, resulta necesario que por medio de la universidad y particularmente de la escuela de economía, se promueva la investigación, desarrollo y análisis de este tipo de problemas que conduzcan a establecer algunas propuestas diferentes a las existentes.

Con tal propósito el presente trabajo está estructurado en los siguientes cinco apartados: En el primer capítulo se considera un marco de referencia, el cual nos ofrece el andamiaje teórico necesario para lograr un análisis de la situación real de la PyMEs metalmeccánicas en el país. En un segundo capítulo se consigna la definición legal de una PyME y sus características básicas, así como la reseña histórica desde principios del siglo XX del sector metalmeccánico y las actividades que componen el mismo. En un tercer capítulo se elabora un análisis sistémico al sector PyMEs metalmeccánicas colombianas con datos recolectados para 1990 – 2004. En un cuarto capítulo se consignan las propuestas que entidades oficiales y

---

<sup>3</sup> **Ministerio de Desarrollo Económico.** Unidad de Desarrollo Empresarial - División de Microempresas - Ministerio de Desarrollo Económico. Bogotá. 1997. p. 40

<sup>4</sup> **DE LA PEDRAJA, René.** Fedemetal Y La Industrialización de Colombia. Bogotá, 1986. p. 16. Conversaciones con Roberto Harker Valdivieso, Edmundo Gavassa V., Alfonso Penagos, Victor Paillié, Ludwing Hakspiel, Rafael Serrano y otros santandereanos, Febrero. 1985.

académicas han diseñado para el mejoramiento de la competitividad de las pymes metalmeccánicas colombianas.

Por último, en el capítulo cinco, se exponen las principales conclusiones derivadas de los diferentes análisis realizados durante el desarrollo de la presente investigación, así como las recomendaciones que consideramos harán de los empresarios y del sector PyMEs metalmeccánicas unos establecimientos capaces de enfrentar los retos del siglo XXI, en la globalización de los mercados.

## 1. DE LOS MODELOS DE INDUSTRIALIZACIÓN EN COLOMBIA AL CONCEPTO DE COMPETITIVIDAD SISTEMICA

Los modelos y enfoques de industrialización que han caracterizado en su momento a Colombia presentan una evolución en el tiempo con distintas etapas, cuyas características han sido el reflejo de opciones políticas y económicas diferentes, siempre ligadas al devenir de la coyuntura internacional.

Estos mismos “modelos” de industrialización han sido estudiados por diferentes representantes del pensamiento económico, quienes enfatizan en las incidencias y resultados sobre los distintos sectores que componen la economía nacional. Así mismo, han planteado diversos puntos de vista con respecto al origen de sus fallas y las repercusiones tanto positivas como negativas que estos tuvieron en economías tercermundistas como la colombiana.

Tales repercusiones alientan, tal y como lo plantea Rosales<sup>5</sup>, el actual debate en América Latina sobre el modelo de industrialización convenientemente centrado en políticas de fomento a la competitividad en el marco de economías abiertas, privilegiando el uso de políticas horizontales, apoyándose en el mercado y siendo cuidadoso en la vigilancia de los equilibrios macroeconómicos.

Asegura Rosales<sup>6</sup>, que esta visión destaca la importancia de complementar las fuerzas del mercado a través de mecanismos propios del Estado, de manera que aparte de sus funciones básicas incluya dentro de los límites de su capacidad administrativa entre otras cosas: la promoción o simulación de mercados

---

<sup>5</sup> **ROSALES, Oswaldo.** Política Industrial y Fomento de la Competitividad. En: Revista de la CEPAL No. 53 Santiago de Chile. (Agosto, 1994); p. 3.

<sup>6</sup> *Ibid.*, p. 3.

ausentes, el fortalecimiento de mercados incompletos (tecnología), la superación de las distorsiones estructurales (carácter desigual de la inserción externa, heterogeneidad de la estructura productiva, concentración de la propiedad) y el logro de rendimientos crecientes y complementariedades estratégicas que estimulen la competitividad sistémica.

Desde esta concepción, la política industrial se ha venido, en países desarrollados, construyendo con base en medidas que no interfieren los mecanismos del mercado, corrigiendo fallas y creando condiciones para estimular la competencia y la modernización tecnológica. Aquí la responsabilidad del Estado pasa a la creación de un marco institucional que estimule la creatividad y el dinamismo de los agentes productivos y la capacidad de concertación y coordinación entre éstos.

Hasta ahora, como dice Rosales<sup>7</sup>, la función del Estado iba solo hasta su contribución por superar las fallas del mercado, para crear las condiciones básicas que incentiven el crecimiento económico. Pero, se ha hecho necesario promover un cambio de carácter institucional en la organización estatal, a fin de asumir un papel de coordinador y catalizador en el diseño de la política industrial y finalmente, lograr adelantar una profunda inserción en la economía mundial mejorando la eficiencia productiva, promoviendo el crecimiento y generando empleo en la región.

En cuanto a la inserción en la economía mundial, asegura Mortimore<sup>8</sup>, que hoy por hoy, implica la participación en las crecientes y cada vez más integradas corrientes internacionales de bienes, servicios, tecnologías y capitales,

---

<sup>7</sup> Ibid., p. 4.

<sup>8</sup> **MORTIMORE, Michael.** La Competitividad Empresarial en América Latina y el Caribe. En: Revista de la CEPAL No. 74. (Agosto, 2001), p. 38.

apareciendo así como un requisito para aprovechar las ventajas generadas por la eliminación de restricciones. En ese marco, el Estado ha cedido su liderazgo a las empresas privadas para que operen economías con mucho menos reglamentación promoviendo la apertura, la privatización y la competencia como las piedras angulares del nuevo modelo.

Una inserción eficiente en ese mercado mundial, el cual abre grandes oportunidades y plantea importantes desafíos para los países en desarrollo, solo puede lograrse en condiciones de creciente competitividad de las empresas. Para ello, como lo ha señalado Chaves<sup>9</sup> en su momento, se requiere de un compromiso con carácter social para con la región y con el país, a través del liderazgo, del compromiso empresarial y gubernamental y de una positiva actitud mental que conlleve a mejorar la productividad, la cual inevitablemente logra efectos inmediatos de competitividad, como su punto de partida para construcción y ampliación.

Además, se requiere, como lo dice Lindsay<sup>10</sup>, de una actitud hacia la competitividad, la cual exige profundizar en los factores estructurales que impiden o estimulen la productividad y en la creación de los mecanismos que incorporen los avances tecnológicos. No se puede tener un sector exportador dinámico si no se tiene un sector productivo fuerte que esté en capacidad de competir tanto en el interior como en el exterior.

Por su parte, la empresa en ese sector productivo debe ser un instrumento de innovación y promoción, asumiendo una fracción de la investigación básica y casi la totalidad de la investigación aplicada, sobre todo en países como el nuestro

---

<sup>9</sup> CHAVES, José. Op. cit., p. 35.

<sup>10</sup> LINDSAY, Stace. La Demanda y el Cliente en el Diamante de la Competitividad. En: Revista Cámara de Comercio No. 90. Bogotá. (Mayo, 1994). p. 6.

donde el gobierno nacional cubre estos aspectos en muy poca proporción. Debe entrar en el juego de la competencia a fin de mejorar constantemente los productos y las técnicas de producción, promover cambios importantes en materia de productividad y control de calidad, mejorar su cuerpo social como empresa y creer en el Estado. Todos estos como parte de un amplio abanico de elementos con miras a desarrollar una actitud productiva y pujante de la industria nacional.

Desde la perspectiva de la competitividad sistémica se puede obtener una visión de los actores y todos aquellos elementos, a los que ya se hizo alusión, que deben confluír para alcanzar un eficiente desenvolvimiento de estas unidades productivas, no obstante, sin transitar y articular las dimensiones de tal enfoque: nivel meta, nivel macro, nivel meso y nivel micro.

### **1.1. COMPETITIVIDAD SISTEMICA**

Según Ocampo<sup>11</sup>, luego de un modelo de industrialización por sustitución de importaciones con un alto compromiso estatal, se pasó a la indiferencia tanto pública como privada hacia la actividad industrial, caracterizada por la ausencia de políticas sectoriales y de acciones promotoras de la dinámica industrial en forma selectiva. En respuesta a esto la industria debió recurrir a estrategias tanto defensivas como ofensivas, en las que se destacan como primera medida las de reorganización administrativa y las de racionalización en los procesos productivos, las cuales fueron practicadas ampliamente mientras que las segundas (en donde se incluye las alianzas estratégicas con socios nacionales, regionales y transnacionales) fueron muy poco utilizadas.

---

<sup>11</sup> **OCAMPO, José Antonio.** Más allá del Consenso de Washintong. En: Revista de la CEPAL No. 66. Santiago de Chile. (Diciembre, 1998), p. 23.

Es así como en los países en desarrollo, se ha observado claramente la sustitución de ese enfoque estatista y vertical de arriba hacia abajo que buscaba, entre otras cosas, aumentar el tejido industrial, por un enfoque descentralizado y de redes. Este último tiene como fin incrementar las “ventajas competitivas”, las mismas que a partir de los trabajos desarrollados por Michael Porter a finales de los ochenta y principios de los noventa, marcaron la separación de los enfoques tradicionales basados en el concepto de ventajas comparativas.

Asegura Porter: “Las ventajas comparativas se heredan y las ventajas competitivas se crean. La evidencia empírica señala que rara vez se ha dado un crecimiento industrial sostenido basado puramente en factores heredados y más bien se han presentado por la vinculación de factores y actividades tales como las estrategias empresariales y la estructura del rival; la existencia o inexistencia de industrias de apoyo; las condiciones de los factores mismos como la disponibilidad de mano de obra calificada o infraestructura adecuada, y las condiciones de la demanda”<sup>12</sup>.

Atendiendo a lo anterior en los últimos años dentro de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) se ha buscado sistematizar los diferentes enfoques del fenómeno de la competitividad y resumirlos en un enfoque integral bajo el concepto de “competitividad estructural”. Los elementos medulares de este concepto, en la perspectiva de la OCDE<sup>13</sup>, son: 1) el énfasis en la innovación como factor central del desarrollo económico con una organización empresarial situada más allá de las concepciones tayloristas y capaz de activar las potencialidades de aprendizaje e innovación en todas las áreas operativas de una

---

<sup>12</sup> **PORTER, Michael E.** La Ventaja Competitiva de las Naciones, citado por **CHAVES, José.** Microempresa y Competitividad Metalmeccánica. Bogotá: Universidad Industrial de Santander. Unidad de Desarrollo Empresarial. Departamento Nacional de Planeación. 1997. p. 32.

<sup>13</sup> **OCDE** (Organización de Cooperación y Desarrollo Económico). Technology/Economy Programme, citado por **KLAUS Esser, WOLFGANG Hillebrand y otros.** Competitividad sistémica: Nuevo desafío para las empresas y la política. En: Revista de la CEPAL No. 59. Santiago de Chile. (Agosto, 1996). p. 40.

empresa; y 2) redes de colaboración orientadas a la innovación y apoyadas por diversas instituciones y por un contexto institucional capaz de fomentar la innovación.

En este sentido, el criterio de análisis basado en la orientación al mercado del modelo prevaeciente comienza a ser complementado con criterios como el de competitividad sistémica planteado por Esser, Hillebrand y otros<sup>14</sup>, y el de competitividad macroeconómica de Porter. Con ellos se busca soluciones híbridas respecto a la participación del Estado en la economía: del Estado “facilitador” por las líneas del Estado mínimo de Nozick que se limita a proteger a los ciudadanos de la violencia y el robo y a favorecer el cumplimiento de los contratos, se pasa a un Estado promotor, que busca eliminar o disminuir los obstáculos del entorno para mejorar la competitividad de las empresas, maximizando de esta forma el impacto de las acciones públicas y privadas de apoyo.

En cuanto al concepto de competitividad sistémica parte de un fenómeno observado en numerosos países en desarrollo: la inexistencia o insuficiencia del entorno empresarial eficaz en que hace hincapié el concepto de “competitividad estructural” de la OCDE. Este fenómeno puede impedir que el reajuste estructural fomente el desarrollo industrial aun cuando la estabilización a nivel macro haya sido exitosa, como se ha venido comprobando tanto en los países miembros de la misma organización como en los países de relativo mayor o menor desarrollo.

El enfoque desarrollado sobre “competitividad sistémica” por autores como Esser, Hillebrand, Messner y Meyer<sup>15</sup>, hoy por hoy, constituye un marco de referencia para los países tanto industrializados como en desarrollo. Uno de los elementos que diferencia este concepto de otros dirigidos a identificar los factores de la

---

<sup>14</sup> Ibid., p. 40

<sup>15</sup> Ibid., p. 40.

competitividad industrial, y que nos ayudará en el marco del diagnóstico propuesto para las PyMEs metalmecánicas, es la distinción entre cuatro niveles analíticos (meta, macro, meso y micro), siendo el nivel meta donde se examinan factores como la capacidad de una sociedad para la integración y la acción estratégica, y en el nivel meso donde se estudia la formación de un entorno capaz de fomentar, completar y multiplicar los esfuerzos de las empresas.

Es precisamente, asevera Esser<sup>16</sup>, la ausencia de un entorno eficaz la que restringe la capacidad de las empresas para lograr una competitividad duradera. Estas unidades económicas no pueden concentrarse en la actividad productiva central que las hace competitivas porque se ven obligadas a desarrollar por sí mismas las producciones y los servicios internos que otras empresas pueden adquirir o explotar en calidad de externalidades. En consecuencia, no se produce en ellas el mejoramiento continuo que distingue a las empresas de eficiencia duradera.

En resumen, el concepto de competitividad sistémica al que acudimos en nuestro trabajo es una aproximación analítica para entender los factores que contribuyen a lograr un desarrollo industrial exitoso y que determinan la competitividad de las PyMEs. Todo ello sin desconocer, como dice Esser<sup>17</sup>, que el elemento más importante para la coordinación dentro de los cuatro niveles sistémicos es la disposición al diálogo de los grupos más significativos de actores sociales, que ayuda a cohesionar esfuerzos y a canalizar conjuntamente el potencial creador de la sociedad.

El diálogo es necesario para fortalecer las ventajas competitivas y poner en marcha procesos sociales de aprendizaje y comunicación que conlleve a aplicar

---

<sup>16</sup> Ibid., p. 40.

<sup>17</sup> Ibid., p. 41.

una estrategia de largo plazo que apunte a un desarrollo tecnológico e industrial. El logro de la competitividad exige una elevada capacidad de organización, interacción y gestión por parte de los grupos nacionales de actores, que deben procurar finalmente una gestión sistemática que abarque la sociedad en su conjunto.

**1.1.1. Nivel Meta.** Es el nivel que determinado por: los factores culturales, la escala de valores, las estructuras básicas de organización jurídica, política y económica, la capacidad social de organización e integración, y la capacidad de los actores para la interacción estratégica y política, examina factores como la capacidad de su sociedad para la integración y la acción estratégica.

Afirma Esser<sup>18</sup>, en su publicación, que para alcanzar la capacidad de gestión necesaria a nivel meta se requieren los siguientes elementos: consenso acerca del modelo de orientación de mercado, coincidencia en el rumbo concreto de las transformaciones y concordancia respecto a la necesidad de imponer los intereses del futuro a los bien organizados intereses del presente.

Por su parte, el Estado debe tener en cuenta la importancia de su capacidad para la conducción de la economía y la existencia de patrones de organización que permitan movilizar la capacidad creativa de la sociedad. El mismo Esser respalda lo anteriormente escrito, diciendo: “Si se emprenden reformas macroeconómicas sin crear al mismo tiempo capacidad de regulación y conducción (reforma del Estado, articulación de los actores estratégicos) y sin formar estructuras sociales, las tendencias a la desintegración social se agudizarán todavía más”<sup>19</sup>.

---

<sup>18</sup> Ibid., p. 41.

<sup>19</sup> Ibid., p. 42

En resumen, la modernización económica y el desarrollo de la competitividad sistémica no pueden dar resultados sin la formación de estructuras planteadas en el nivel Meta. Así mismo, el desarrollo de la competitividad sistémica debe ser un proyecto de transformación social tendiente a la solución conjunta de problemas teniendo presente una clara separación institucional entre el Estado, la empresa privada y las organizaciones intermedias; y que, por lo tanto, vaya más allá de la simple corrección del contexto macroeconómico. Dice Esser: “Sólo esa separación hace posible la organización autónoma, los procesos de aprendizaje independientes y el desarrollo de una gran capacidad de anticipación y respuesta”<sup>20</sup>.

Esser, Hillebrand, Messner y Meyer, aseguran: “Una vez implantada la separación de instituciones, es posible que surja un Estado autónomo y eficiente, y que a la vez los grupos de actores sociales privados y públicos se muestren dispuestos a cooperar y articularse entre sí. Tales son los requerimientos funcionales de orden general con miras a establecer reformas creativas en materia de gestión política”<sup>21</sup>.

**1.1.2. Nivel Macro.** En este nivel se propende por garantizar unas condiciones macroeconómicas estables, con un manejo adecuado de instrumentos de tipo presupuestario, monetario, fiscal, de competencia, cambiario y comercial. Todo ellos como factores determinantes de este mismo nivel, tal y como los enumera Esser<sup>22</sup> en su publicación.

---

<sup>20</sup> Ibid., p. 42.

<sup>21</sup> Ibid., p. 42.

<sup>22</sup> Ibid., p. 41.

En consecuencia, la estabilización macroeconómica tiene que apoyarse sobre todo en una reforma de política fiscal y presupuestaria, así como también de monetaria y cambiaria, a sabiendas que el paso de un contexto macroeconómico inestable a uno estable se hace difícil, según Haggard, por las siguientes razones:

- 1) La lucha contra la inflación mediante unas políticas restrictivas contribuye a limitar en muchos casos no sólo el consumo, sino también las inversiones, reduciendo así todavía más los márgenes de crecimiento y de distribución de la economía nacional.
- 2) Las medidas de estabilización a nivel macroeconómico suelen surtir efectos que van acompañados de prolongadas de reformas estructurales paralelas.
- 3) Los costos del ajuste se dejan sentir de inmediato, mientras que sus beneficios demoran en hacer lo mismo, de modo que la producción, la inversión y la ocupación suelen decrecer en la fase inicial.
- 4) Los grupos sociales no son afectados de un modo uniforme por las medidas estabilizadoras del contexto macroeconómico y por las reformas estructurales concomitantes. El proceso más bien tiene ganadores y perdedores, generando en consecuencia duros conflictos en el plano de la política interior<sup>23</sup>.

Está visto que la estabilidad a nivel macroeconómico necesita, no solamente, de un conjunto de conceptos sino también un gran esfuerzo político. Para ello, es necesario que el gobierno siempre se muestre resuelto a imponer las difíciles y conflictivas reformas mientras gestiona apoyo internacional. Todo esto, a fin de no repetir las experiencias de los años setenta y ochenta, cuando la inestabilidad macroeconómica perjudicó considerablemente la operatividad de los mercados de

---

<sup>23</sup> **HAGGARD, S. y R. R. Kaufman.** Economic adjustment and the prospects for democracy, citado por **KLAUS Esser, WOLFGANG Hillebrand y otros.** Ibid., p. 42.

factores, bienes y capital, ejerciendo un efecto negativo sobre el crecimiento de la economía.

Asegura Esser<sup>24</sup>, que la existencia de dichos mercados es clave para la asignación eficaz de recursos. Esta es una condición allí donde el concepto de gestión es pluridimensional y apuesta por la competencia, la cooperación y el dialogo social a fin de canalizar las potencialidades nacionales y desarrollar, así, la capacidad necesaria para operar con éxito en el mercado mundial.

**1.1.3. Nivel Micro.** Este nivel, según Maggi, está conformado por: “El conjunto de empresas de los diferentes tamaños y sectores de una misma actividad, la cultura empresarial donde se encuentran inmersas, su capacidad gerencial para integrarse a las diversas formas de asociación y cooperación interempresarial, y las actividades que desarrollan para subsistir, crear y desarrollar ventajas competitivas”<sup>25</sup>. Todo ello a fin de lograr simultáneamente eficiencia, calidad, flexibilidad y rapidez de reacción.

El nivel micro está determinado, según Esser, por los siguientes factores: “Capacidad de gestión, estrategias empresariales, gestión de la innovación, mejores prácticas en el ciclo completo de producción (desarrollo, producción y comercialización), integración en redes de cooperación tecnológicas, logística empresarial, interacción de proveedores, productores y usuarios”<sup>26</sup>. Y en él se sitúa todas las empresas, con su diversidad de peculiaridades y los elementos del contexto específico en que se desenvuelven: competidores, proveedores, clientes, etcétera. Por consiguiente, este plano incluye a las PyMEs, a los empresarios y

---

<sup>24</sup> Ibid., p.42.

<sup>25</sup> **MAGGI, C.** El Entorno Competitivo De La PYME En Chile. Algunos Elementos De Comparación Y Contraste. El Mercado de Valores, Año LX, No. 9, 2000. p. 72.

<sup>26</sup> **KLAUS Esser, WOLFGANG Hillebrand y otros.** Op. Cit., p. 41.

sus trabajadores, como unidades productivas, mostrando diferentes problemáticas, potencialidades y racionalidades económicas (de subsistencia y con fines de lucro) que hacen necesario políticas de fomento diferenciadas.

En cuanto a los empresarios, resulta de vital importancia la búsqueda de mecanismo para su activa participación en el diseño de las políticas e instrumentos que se concreten en los niveles superiores, para la utilización de los apoyos a su disposición, para la aceptación de la urgencia de desechar modelos gerenciales que corresponden a entornos de baja rivalidad competitiva, y para prepararse y modificar sus patrones culturales para sobrevivir y crecer. Dice García De León: “El directivo empresarial es quien jalona los cambios organizacionales en las empresas. La cultura, los valores y el cambio organizacional de las estructuras empresariales están muy influidas por su manejo administrativo”<sup>27</sup>.

En lo referente a los trabajadores, es igualmente una tarea significativa identificar vías alternativas que, en función de las características diferenciales presentes en el subsector, permitan mejorar sus condiciones laborales y su desempeño. Para ello hay que tener en cuenta, según Maggic<sup>28</sup>, que la alta productividad del recurso humano se encuentra en función directa con la complejidad tecnológica que desarrolla y las habilidades adquiridas en los procesos de capacitación que garantizan la continuidad en el desempeño eficiente de las labores.

Esser, experto en este tema, asegura que para poder afrontar con éxito las nuevas exigencias, las empresas y sus organizaciones necesitan readecuarse en gran medida, tanto a nivel interno como en su entorno inmediato. Para hacerlo no

---

<sup>27</sup> **GARCÍA DE LEÓN, Salvador.** La Competitividad Sistémica y el Fomento de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa. Resumen Ejecutivo. México: Edit. Fondo de Cultura Económica. 1999, p. 2.

<sup>28</sup> **MAGGIC C.** Op. Cit., p. 76.

bastan los cambios incrementales como los que se proyectaban en los años ochenta con la automatización intensiva y la creación de redes informáticas. La consecución simultánea de eficiencia, flexibilidad, calidad y velocidad de reacción supone más bien introducir profundos cambios en tres planos diferentes:

1. En la organización de la producción.
2. En la organización del desarrollo del producto con la estricta separación entre desarrollo, producción y comercialización, teniendo en cuenta que, la organización paralela de diferentes fases del desarrollo, y la reintegración del desarrollo, la producción y la comercialización deben contribuir a disminuir fuertemente los tiempos de desarrollo, a fabricar productos con mayor eficiencia y a comercializarlos con más facilidad.
3. En la organización de las relaciones de suministro, comprendiendo que las empresas deben reducir la profundidad de fabricación para poder concentrarse en la especialidad que asegura su competitividad<sup>29</sup>.

En conclusión, el nivel micro es donde gracias al buen desarrollo de las capacidades organizativas y estratégicas la empresa puede alcanzar eficiencia, calidad, flexibilidad y rapidez frente a los cambios de afuera. Todo ello, a fin de generar una competitividad a nivel empresa que permita generar ingresos por encima del promedio de la industria.

**1.1.4. Nivel Meso.** Al respecto dice Esser: “En este nivel el Estado y los actores sociales desarrollan políticas de apoyo específico, fomentan la formación de estructuras y articulan los procesos de aprendizaje a nivel de la sociedad”<sup>30</sup>. En él

---

<sup>29</sup> **ESSER, Klaus.** y otros. Op. cit., p. 44.

<sup>30</sup> Ibid., p. 41.

se encuentra situados el entorno de las empresas, las instituciones y los patrones políticos; los mismo que han cobrando mayor importancia desde los 90s debido al cambio tecnológico – organizativo y a la superación del tradicional paradigma de producción fordista.

A nivel meso, según Esser y otros autores<sup>31</sup>, los factores determinantes de la competitividad sistémica son las políticas: de infraestructura física, educacional, tecnológica, de infraestructura industrial, ambiental, regional, selectiva de importación y selectiva de exportación. Todas ellas ejecutadas por los sectores público, privado y a fin de promover el desenvolvimiento de las condiciones generales para la producción.

Así mismo, el nivel meso comprende el fortalecimiento de las instituciones que proporcionan a las PyMEs servicios financieros, de sus instrumentos, de los modelos de intervención, metodología y técnicas implementadas para hacer llegar sus apoyos; de los mecanismos de la articulación entre los sectores que participan en esta tarea. Igualmente, según Maggic<sup>32</sup>, abarca el impulso de las condiciones generales para la producción, particularmente en localidades en donde se logre conformar agrupamientos industriales en rubros como infraestructura básica, servicios de almacenamiento, transporte, comunicación, bancarios, educativos y de investigación.

No obstante, el fortalecimiento de dichas localidades debe darse teniendo en cuenta que el nivel meso permanece circunscrito a una sola zona geográfica. Dice Klaus Esser: “El nivel meso es un sistema institucional y organizativo articulado que no se puede exportar ni importar, y que hace que las mesopolíticas posean una dimensión nacional y una regional o local. A nivel nacional, apuntan a

---

<sup>31</sup> Ibid., p. 41.

<sup>32</sup> MAGGIC C. Op. Cit., p. 77

desarrollar la infraestructura física (transportes, puertos, redes, ferroviarias y carreteras, telecomunicaciones, energía, agua, sistemas de abastecimiento y de eliminación de residuos, etc.) y la infraestructura inmaterial (sistemas educativos, sistemas de apoyo e información, etc.) adecuada a los conglomerados”<sup>33</sup>.

En cuanto a las PyMEs, las políticas mesoeconómicas implementadas en fechas recientes por los sectores público, privado y social para auxiliarlas, sobresalen: las de impulso a la inversión, de apoyo al comercio exterior, de desarrollo tecnológico, de empleo, capacitación y productividad; de promoción de la asociación y cooperación interempresarial, de fomento a la vinculación academia- empresa, de difusión y desarrollo de sistemas de información, de estímulo a la cultura empresarial, de apoyo a la asesoría, asistencia técnica y gestoría y de impulso al desarrollo de infraestructura básica.

## **1.2. DE LA INDUSTRIALIZACIÓN POR SUSTITUCIÓN DE IMPORTACIONES A LA APERTURA ECONÓMICA**

Según Pineda Hoyos: “Las crisis provocadas por los sucesos de los años treinta y posteriormente los impactos generados por la Segunda Guerra Mundial, obligaron a la clase dirigente del país a replantear la estrategia de desarrollo sustentada en el modelo primario-exportador, para adoptar una política deliberada de industrialización como la única alternativa viable de desarrollo. Fue así como, siguiendo una tendencia generalizada en América Latina, la concepción del manejo macroeconómico cambió sustancialmente en Colombia, adoptándose una estrategia que tenía como eje central la *sustitución de importaciones* en la mayoría de bienes industriales, y que fue impulsada a fines de los años cuarenta y

---

<sup>33</sup> **ESSER, Klaus.** y otros. Op. cit., p. 49.

en la década del cincuenta por la Comisión Económica para América Latina de las Naciones Unidas - CEPAL”<sup>34</sup>.

Se empezó, tal y como lo apunta Pineda en su estudio: “implementado una política comercial que combinó un régimen de sustitución de importaciones (basado en aranceles relativamente altos y diferenciados, y licencias de importaciones) con otro de fomento a las exportaciones no tradicionales a través de subsidios y reintegros de derecho de aduana, cuyo objeto era disminuir el sesgo antiexportador de las políticas de importación”<sup>35</sup>.

Sin embargo, todo esto vendría a mostrar décadas más tarde que, aunque, los primeros años de esta estrategia (De 1958 a 1967) cosecharon un crecimiento económico significativo junto a cambios apreciables en la estructura económica latinoamericana, las características inherentes a este modelo de industrialización no permitirían el despliegue del conjunto de potencialidades asociadas a la misma. Revelándose así, la estrechez del mercado y las ineficiencias derivadas en la asignación interna de los recursos en un contexto protegido, como los principales factores limitativos de esta experiencia.

En la década de los setenta el modelo ISI comienza a mostrar signos de agotamiento en la sustitución de los bienes de consumo de importación, incrementando sus necesidades de *inputs* energéticos, intermedios y otras materias primas y llevando, en últimas, a determinados gobiernos latinoamericanos a incrementar el gasto y la inversión pública como modo de incentivar el crecimiento industrial. Este aspecto desembocaría en un significativo empeoramiento del saldo exterior, derivado de un crecimiento de las

---

<sup>34</sup> PINEDA HOYOS, Saúl . La Apertura Económica: El Reto Actual. Ediciones Cámara de Comercio de Bogotá, 1991. p. 18.

<sup>35</sup> Ibid., p. 20.

importaciones que destinadas a la industria resultaban superior al de sus exportaciones, dada la dependencia en insumos y tecnología exterior.

En el último tercio del siglo XX un *shock* energético golpeó duramente a los países desarrollados, lo que llevó a un nuevo cambio en las condiciones económicas internacionales, manifestándose así el agotamiento de un modelo que tuvo un relativo éxito para determinados bienes de consumo, anteriormente importados, pero que también incrementó la dependencia exterior de naciones subdesarrolladas.

Los signos agotamiento, asegura Luis Jorge Garay<sup>36</sup>, estuvieron relacionados con la conformación de estructuras oligopolicas, las cuales generaron distorsiones en precios y poca eficiencia en la optimización de sus recursos, además de elevados costos de producción. Para Colombia y la subregión en general, el atraso tecnológico y la ausencia de un fuerte sector productor de bienes de capital, constituyeron una debilidad todavía mayor, puesto que alejaron a la industria regional de las grandes corrientes del comercio internacional y del aprendizaje de nuevas tecnologías. De esta manera el andamiaje industrial se construyó sobre muy frágiles cimientos.

Estos andamiajes se romperían con la llegada de la década de los ochenta. Una década de marcadas crisis en el subcontinente latinoamericano, una era de convulsiones económicas, sociales y de pérdida de las libertades políticas por parte de la mayoría de estas naciones. No obstante, fue una época donde se sentaron las bases del nuevo resurgir económico latinoamericano de los noventa, que estuvo basado en un modelo de inserción en la economía mundial caracterizado por la estabilización y el saneamiento económico.

---

<sup>36</sup> **GARAY, Luis Jorge.** Colombia: estructura industrial e internacionalización, 1967 – 1996. Programa de estudio de la industria de América Latina ante la globalización económica. Bogotá: DNP, 1998.

Los modestos resultados del crecimiento económico de la década del ochenta, el agotamiento del modelo de sustitución de importaciones, la adopción de modelos de liberalización en otros países de la región, y las presiones externas, en especial por parte del Banco Mundial, para desmontar los instrumentos comerciales proteccionistas, fueron factores, asegura Alameda<sup>37</sup>, que contribuyeron al consenso en torno a la necesidad de adoptar el nuevo modelo de regionalismo abierto con el propósito de transformar la estructura productiva como la forma de afianzar el crecimiento económico a largo plazo.

De este manera, después de las crisis de los años ochenta y de sus impactos negativos sobre el crecimiento, el empleo y los ingresos de la población, la mayoría de las economías de América Latina asisten hoy a un escenario cuyos rasgos principales son la intensificación de la competencia, la reestructuración productiva y la emergencia de nuevas instituciones de regulación de los mercados de bienes, servicios y factores, con un modelo que pone a competir a la industria con un mercado internacional en avanzado proceso de globalización.

Aunque de forma tardía, en Colombia también se optó por este tipo de escenario. Dice Alameda: “Ello ha sido una respuesta, de un lado, a la crisis estructural del modelo de economía cerrada que impulsó el crecimiento del país desde los años cuarenta hasta mediados de los años setenta y, de otro, a las necesidades de modernización social y económica y de integración a las oportunidades que ofrecería la globalización. De esta manera se planteó y presentó al país el proceso de apertura comercial en el contexto del llamado “Programa de Modernización de la Economía”, teniendo como objetivo central profundizar y consolidar el proceso

---

<sup>37</sup> ALAMEDA, A. y LONDOÑO, A. De La Industrialización Sustitutiva A La Industrialización Por Promoción De Exportaciones. Universidad de los Andes. Bogotá. 1981. p. 17.

iniciado en 1986, tendiente a superar los obstáculos estructurales que se habían venido presentando con el agotamiento del modelo ISI”<sup>38</sup>.

Dice Deas Malcom: “Con la adopción del nuevo programa la economía inició una nueva vía de desarrollo donde el sector externo debía convertirse en el principal motor de crecimiento y generación de empleo, dejando atrás un modelo de desarrollo basado en la protección excesiva del mercado local frente a la competencia externa y cuyos efectos negativos eran evidentes sobre la actividad económica”<sup>39</sup>.

Para tal efecto se inició el proceso de liberación gradual de las importaciones y reducción arancelaria, diseñándose una política que perseguía en el plazo de cinco años, convertir la tasa de cambio y los aranceles en los principales instrumentos de regulación del mercado.

Pero esta aceleración de la apertura coincidió, tal como lo asevera Campo<sup>40</sup> en su estudio, con un freno al rápido crecimiento que venían presentando las exportaciones, especialmente las no tradicionales, desde mediados de la década de los ochenta, en tanto que las importaciones venían aumentando de manera desmedida. Así, durante el periodo de 1985 – 1991 las exportaciones totales crecieron en más del 12%, lo que contrasta con un crecimiento negativo del -0.3% para el periodo 1991 – 1993.

Al respecto, afirma Octavio Campo: “La reforma al régimen cambiario de 1991 y la débil respuesta inicial de las importaciones frente a la apertura comercial

---

<sup>38</sup> Ibid., p. 19.

<sup>39</sup> **DEAS, Malcom y OSSA, Carlos.** El gobierno Barco, política, economía y desarrollo social en Colombia, 1986 – 1990. Bogotá: Fedesarrollo, 1991. p. 24

<sup>40</sup> **CAMPO, Octavio.** Comentarios al Documento “Estrategias de Competitividad, Productividad, Recursos Humanos y Empleo en los 90s” -Sector Alimentos-, Bogotá, Abril de 1996. p. 58.

generaron una revaluación de la tasa de cambio real que se mantuvo hasta 1994, constituyéndose en un elemento negativo para las exportaciones y positivo para las importaciones”<sup>41</sup>.

Los datos son dicentes, la liberalización en Colombia muestra para los primeros años resultados bastantes contradictorios, las exportaciones no lograron ser el motor de la economía. Por el contrario se redujo su contribución al crecimiento económico lo que se compensa con el aumento de la demanda domestica reflejada en el significativo aumento de las importaciones de bienes de consumo.

Según Rudolf Hommes<sup>42</sup>, a partir de 1994, con el inicio de la segunda fase del proceso de la apertura y teniendo en cuenta los resultados que hasta la fecha se habían dado, se estimó que en el proceso de internacionalización de la economía no debía dejarse a un lado los instrumentos tradicionales contemplados en la política industrial. Se consideró, entonces, una estrategia de modernización y reconversión industrial con el objetivo de lograr una mayor competitividad y fomentar en el sector manufacturero la búsqueda de una mayor y mejor inserción en el comercio internacional.

Dentro de los instrumentos incorporados en la política de modernización y reconversión industrial se propuso la creación del Consejo Nacional de Competitividad, encargado de desarrollar los lineamientos estratégicos para hacer de la competitividad una política y un propósito nacional, lo que, en últimas, mostraba fuerte resurgimiento del interés en el desarrollo de políticas de competitividad industrial.

---

<sup>41</sup> Ibid., p. 58.

<sup>42</sup> **HOMMES, Rudolf; MONTENEGRO, Armando y RODA, Pablo.** Una Apertura Hacia El Futuro, Balance Económico 1990-1994, Ministerio de Hacienda, Departamento Nacional de Planeación, Bogotá, 1994. p.21.

Nacía un interés resultado tanto de las limitaciones que empezaba a presentar el nuevo patrón de desarrollo económico y de industrialización como de una maduración de las perspectivas con las que los distintos países encaraban las acciones promocionales en contextos de economías abiertas al mercado mundial, en las que aplicar solo políticas macroeconómicas no es suficiente.

Dice Garay: “Hoy detrás de este interés generalizado existen en Latinoamérica realidades nacionales que determinan variaciones importantes en cómo los distintos países encaran el tema del aumento de la capacidad competitiva de sus sectores industriales en el mercado mundial. Mientras algunos han elaborado y puesto en marcha programas formales de política industrial, otros desarrollan estrategias más generales de competitividad o incrementan los recursos y delimitan la atención de sus políticas de competitividad de alcance horizontal. Todos aquellos programas teniendo en cuenta en menor o mayor grado los planteamientos de la CEPAL, según los cuales, la transformación productiva se sustenta en una incorporación deliberada y sistemática de progreso técnico conducente a elevar la competitividad internacional.”<sup>43</sup>.

Una incorporación al proceso productivo que requiere fortalecer la infraestructura tecnológica, la base empresarial y la calidad de los recursos humanos; requiere, asimismo, políticas que faciliten el aprendizaje tecnológico y la articulación productiva y reconozca el carácter sistémico de la competitividad.

Asegura Lahera que: “Los países fuertes en innovación y competitividad, en especial, van desarrollando grupos regionales de comercio e integración que desembocan en la formación de sistemas interconectados en los cuales las industrias colaboran de un modo intensivo sobre la base de la división del trabajo.

---

<sup>43</sup> **GARAY, Luis Jorge.** Colombia: Estructura Industrial E Internacionalización, 1967- 1996. Programa De Estudio De La Industria De América Latina Ante La Globalización Económica. Bogotá: DNP, 1998.

De esta forma, ellos mismos han venido moldeando el llamado “regionalismo abierto”, planteado por la CEPAL, el cual permite ensayar el uso de nuevas tecnologías en un mercado regional amplio antes de lanzarse a la conquista de segmentos del mercado mundial”<sup>44</sup>.

En resumen, como dice Zerda: “Bien pareciera por todo lo visto, que la emergencia de un nuevo modelo -llámese liberal o de apertura- se concibió entonces como un paso obligado que ha implicado ajustes en la dimensión institucional y que ha visto sometida la actividad productiva a procesos de reestructuración, debido a la necesaria racionalización en la asignación de los recursos y en la utilización de los factores productivos con el fin de elevar la productividad, la eficiencia y la competitividad”<sup>45</sup>.

Es aquí donde se empezó a fraguar un enfoque que, de cara a una demanda cada vez más cambiante y exigente, respondiera a la necesidad de las empresas y de la industria en general por aumentar y consolidar su competitividad. Una competitividad que abarcara todos los factores que contribuyen a lograr un desarrollo industrial exitoso como solo lo puede dar la “competitividad sistémica”.

---

<sup>44</sup> **LAHERA Eugenio, OTTONE Ernesto y Osvaldo Rosales.** Una Síntesis de la propuesta de la CEPAL. En: Revista de la CEPAL No. 55. Santiago de Chile. (Abril, 1995), p. 9.

<sup>45</sup> **ZERDA, Alvaro.** El Comportamiento de la Productividad y sus Determinantes: Un Debate Abierto. En: Monitor. Cámara de Comercio de Bogotá, Febrero, 1996.

## **2. DEFINICIÓN Y CONTEXTO DE LAS PYMES METALMECÁNICAS COLOMBIANAS**

### **2.1 MARCO LEGAL DE LAS PYMES**

El gobierno colombiano destacando la importancia que tienen las PyMEs en el desarrollo y economía de un país ha elaborado, un marco legal que regula la existencia de las mismas, para promover y apoyar su desarrollo.

En el año 2000 se publicó la Ley 590 del 10 de julio o la también llamada Ley MiPyME, por la cual se dictaron disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas. Cuatro años más tarde, exactamente el 02 de agosto del año 2004 se publicó la ley 905 que modificó algunos literales de la ley 590 del 2000, su norma precedente, pasando a dar un concepto definitivo de la palabra PyME. Según el artículo 2 de la ley en mención se entiende por micro, fami, pequeña y mediana empresa, toda unidad de explotación económica, realizada por persona natural o jurídica, en actividades empresariales, agropecuarias, industriales, comerciales o de servicios, llevadas a cabo desde o hacia la parte rural o urbana. Y su clasificación responde a los siguientes parámetros:

- Mediana empresa: a) Planta de personal entre cincuenta y uno (51) y doscientos (200) trabajadores, o (5.000) salarios mínimos mensuales legales vigentes o, b) Activos totales por valor entre cinco mil uno (5.001) a treinta mil (30.000) salarios mínimos mensuales legales vigentes.

- Pequeña empresa: a) Planta de personal entre once (11) y cincuenta (50) trabajadores, o b) Activos totales por valor entre quinientos uno (501) y menos de cinco mil.
- Microempresa: a) Planta de personal no superior a los diez (10) trabajadores o, b) Activos totales excluida la vivienda por valor inferior a quinientos (500) salarios mínimos mensuales legales vigentes.<sup>46</sup>

Además de las anteriores definiciones, la ley 905 en su Capítulo II artículo 3<sup>47</sup>, contempla la necesidad de apoyo institucional al sector, por lo cual crea el Sistema Nacional de apoyo a las PyMEs, conformado por los consejos superior de pequeña y mediana empresa, el consejo superior de microempresa y los consejos regionales.

El Sistema Nacional de Apoyo a las PyMEs en coordinación del viceministro de Desarrollo Empresarial está integrado por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Ministerio de Protección Social, Ministerio de Agricultura, Departamento Nacional de Planeación, Sena, Colciencias, Bancoldex, Fondo Nacional de Garantías y Finagro, el cual coordina las actividades y programas que desarrollen las PyMEs.

En cuanto al Departamento Nacional de Planeación, en coordinación con el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, estudia en el curso de la elaboración del proyecto del Plan Nacional de Desarrollo, la inclusión de políticas y programas de promoción de las pequeñas y medianas empresas. Mientras tanto, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, elabora un plan de acción anual que

---

<sup>46</sup> **Ley 905 Del 2 De Agosto De 2004.** Republica De Colombia - Gobierno Nacional. Bogotá, D. C., 02 De Agosto De 2004. En el gobierno de Álvaro Uribe Vélez

<sup>47</sup> Ibid. p. 3

incluya los programas, planes y acciones que debe desarrollar el Sistema Nacional de Apoyo a las PyMEs.

De esta manera estas entidades públicas vienen desarrollando programas de aplicación de las diferentes normas y las concordantes de ciencia y tecnología, identificando debilidades, fortalezas y oportunidades de las pequeñas y medianas empresas como proveedoras de los bienes y servicios que demanda en su conjunto la economía nacional e internacional. Así mismo, vienen promoviendo coordinadamente, la organización de ferias locales y nacionales, la conformación de centros de exhibición e información permanentes, y otras actividades similares para dinamizar mercados en beneficio de las PyMEs.

En cuando a desarrollo tecnológico y talento, según la ley 905<sup>48</sup>, se crea el Fondo Colombiano de Modernización y Desarrollo Tecnológico de las pequeñas y medianas empresas, FomiPyME, como una cuenta adscrita al Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, cuyo objeto es la financiación de proyectos, programas y actividades para el desarrollo tecnológico de las PyMEs y la aplicación de instrumentos no financieros dirigidos a su fomento y promoción.

Así mismo, la ley 905<sup>49</sup> contempla que el Sena, las universidades e institutos técnicos y tecnológicos, establezcan programas de educación no formal, programas de extensión y cátedras especiales para las PyMEs que promuevan la iniciativa empresarial. Igualmente, contempla el fortalecimiento del Sena con el fin de crear fuentes de empleo con los estudiantes que terminen su capacitación, tendientes a organizar y asesorar la creación de nuevas PyMEs.

---

<sup>48</sup> Ibid. p. 4.

<sup>49</sup> Ibid. p. 4.

La ley 905<sup>50</sup> faculta al Gobierno Nacional en ciertas ocasiones para determinar de manera temporal los recursos o líneas de crédito, que, en la forma de préstamos o inversiones, deberán destinar los establecimientos que realicen actividades de otorgamiento de créditos al sector de las PyMEs. En cuanto a estos créditos, el Fondo Nacional de Garantías S. A. ha venido otorgando condiciones especiales de garantía a empresas especialmente generadoras de empleo de conformidad con el reglamento expedido por el Gobierno Nacional.

Toda esta normatividad se formuló teniendo en cuenta la estructura básica de producción, organización interna, sistemas contables y todas aquellas características básicas propias de las PyMEs colombianas. (Ver tabla 1)

Tabla 1. Características de Pequeñas y Medianas empresas en Colombia

<b>Pequeñas Empresas</b>	<b>Medianas Empresas</b>
Estructura básica de producción y ventas de productos.	Estructura de producción y ventas reconociendo un mercado específico.
Organización administrativa deficiente. Existen cargos y funciones diversas para una persona.	Organización Administrativa con funciones y cargos definidos.
Manejo de la empresa por parte de la familia.	Participación de la familia en la empresa.
Organización financiera deficiente. Los criterios para la toma de decisiones financieras no obedecen a políticas estructurales o planes de la empresa.	Organización Financiera. Los criterios para la toma de decisiones financieras se fundamentan en balances y estados financieros.
Sistemas de información escasos. Por ejemplo uno o dos computadores por empresa.	

---

<sup>50</sup> Ibid. p. 6.

En algunas empresas, dependiendo de su organización, se maneja un sistema contable organizado; sin embargo, en otras se encuentra un sistema de relación Ingresos Vs. Egresos.	Manejo de un sistema contable: Balance, Estado de Pérdidas y Ganancias PyG.
Los criterios para la toma de decisiones gerenciales se toma alrededor de Ingresos Vs. Egresos.	Los criterios para la toma de decisiones se fundamentan en el rendimiento sobre el capital, retorno de la inversión y liquidez.

Fuente: Estudio PyME – ANIF, 2000.

**2.1.1. Importancia de las PyMEs:** Estas unidades productivas tienen una importante contribución al crecimiento económico, la competitividad, la innovación y la creación de empleo de los países de la región. Una diversidad de razones socio-económicas brindan una gran importancia a este grupo empresarial tan representativo: el origen y desarrollo, el impacto social en el empleo, la relativa formalidad o informalidad de esas empresas, el acceso al crédito, la permanencia de éstas en una economía abierta, entre otras. Es por ello que en los últimos años el tema de las PyMEs ha sido abordado de manera casi permanente por representantes gubernamentales, de cámaras empresariales, de organizaciones no gubernamentales y por funcionarios de diferentes instituciones financieras, tanto nacionales como internacionales.

Según Zevallos<sup>51</sup>, el interés por las PyMEs en América Latina hace más de una década no sólo no ha cambiado significativamente, sino que en muchos casos se han agudizado por la presencia de nuevos elementos que han de considerarse en el escenario económico internacional (el desarrollo de nuevas tecnologías, el

---

<sup>51</sup> ZEVALLOS Emilio. Op. cit. p. 2.

proceso de internacionalización y otros). Además, las recurrentes crisis económicas en varios países de la región que han afectado de diversa manera el desempeño de estos estratos empresariales, lo que ha servido tanto para resaltar la importancia de las PyMEs como generadoras de empleo y promotoras de avances en el entorno local, como por su potencialidad de convertirse en un importante complemento del trabajo de la gran empresa.

Las PyMEs cobran mayor importancia ahora que nos encontramos inmersos en un acelerado proceso de apertura comercial, pero donde, aún, contamos con todo tipo de distorsiones macroeconómicas que afectan a todo el sector productivo del país.

Paradójicamente, pese a la gran importancia de la pequeña y mediana empresa para las economías de la región, es poco lo que conocemos en detalle sobre ellas. Con definiciones que varían entre países e incluso entre sectores económicos, como lo asegura Zevallos<sup>52</sup>, aplicando diversos criterios como el empleo, ventas, activos y otros. Lo anterior hace difícil monitorear el desarrollo de estos grupos de empresas al interior de cada país y, peor aún, realizar análisis comparativos.

Además, según lo concluido por el Observatorio PYMES<sup>53</sup> la información no se actualiza con frecuencia lo cual es aún más grave cuando se trata de un sector tan dinámico, dentro del cual continuamente muchas empresas nacen y mueren. La información disponible sobre el papel económico y el desempeño de estas unidades en los países de la región es frecuentemente escasa, de calidad irregular y difícil de comparar.

---

<sup>52</sup> Ibid. p. 3

<sup>53</sup> **Observatorio PYMES:** Compilación estadística para 12 países de la Región. Banco Interamericano de Desarrollo. Abril de 2003. p 2.

Aún así, la pequeña y mediana empresa, ha asumido un papel cada vez más relevante en la economía y en planes y programas de los gobiernos en la mayoría de los países del mundo. Las razones responden a las nuevas estrategias empresariales de disminución de costos, flexibilidad de la producción, eficiencia, respuesta rápida a los mercados cambiantes, generación de empleo, entre otros aspectos.

En Colombia, según los datos más recientes de la Encuesta Anual Manufacturera<sup>54</sup> realizada por el Dane, las PyMEs conjuntamente con las microempresas, son el 91.78% del total de establecimientos industriales (50.83% pequeñas, 22.52% Medianas y 18.43% micro), son responsables del 46.5% del empleo, generan el 38.11% de los sueldos y salarios. De acuerdo a que su estructura productiva es más flexible que la de gran empresa tiene mayor capacidad de respuesta a los cambios en la demanda, lo que la hace más fuerte a las crisis. Además, a través de su articulación e integración a la estructura productiva genera ventajas competitivas.

Sin embargo, la marcada globalización de la economía colombiana iniciada en 1991 ha transformado de modo sorprendente el contexto bajo el cual se desarrollan las actividades de las PyMEs en el país, y por ello cada día se han visto enfrentadas a grandes fluctuaciones y a mayores demandas de competitividad sin tener verdadera conciencia de que especialmente las metalmecánicas, como lo dice De La Pedraja<sup>55</sup>, son las que más necesitan estabilidad en las políticas del gobierno, por estar tan caracterizadas por inversiones cuantiosas de tardío rendimiento.

---

<sup>54</sup> Encuesta Anual Manufacturera 2004, Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE.

<sup>55</sup> **DE LA PEDRAJA, René.** Op. cit., p. 59.

**2.1.2. Dificultades de las PyMEs:** En cuanto a este aspecto, según Zevallos<sup>56</sup>, es de anotar que las condiciones en que las PyMEs se desenvuelven en la región no les son particularmente favorables. Según el autor, esto en buena parte tiene que ver con sus competencias endógenas (bajo grado de adopción tecnológica, poca calificación de sus trabajadores y/o del propio empresario, fragilidad administrativa, baja productividad), pero también es real que ciertas condiciones del entorno (e institucionales) las afectan en mayor grado que a las grandes empresas.

Según Zevallos<sup>57</sup>, a las PyMEs las afectan duramente las condiciones estructurales prevaletes en las economías de la región cuya adaptación a las nuevas tendencias mundiales no es lo suficientemente acelerada como para rediseñar sus estructuras de cara a los nuevos retos del mundo globalizado. Entre esas estructuras se encuentran las instituciones, definidas como las reglas de juego con las que los ciudadanos (y, obviamente, las empresas) deben actuar.

De acuerdo a lo dicho por Mortimore<sup>58</sup>, un experto en la competitividad empresarial, las principales dificultades de las PyMEs se centran en tres frentes: el tecnológico, el financiamiento y la institucionalidad. Los mismos que le restan posibilidades a estas empresas para que se desarrollen y aprovechen mejor las oportunidades de los mercados (Ver tabla 2 ).

En este sentido, las PyMEs han empezado a redefinir su agenda estratégica y su modelo de gestión a través de una creciente atención a la especificidad de sus problemas y de sus debilidades en procesos de gestión y de toma de decisiones. Lo que ha llevado a que el rol del PyM - Empresario se considere más definitivo,

---

<sup>56</sup> ZEVALLOS Emilio. Op. cit. p. 4

<sup>57</sup> Ibid. p. 7.

<sup>58</sup> MORTIMORE, Michael. Op. cit. p. 32.

ya que su estilo de dirección es un factor determinante en las formas particulares de su organización empresarial y en el desempeño competitivo de su empresa.

Tabla 2. Problemáticas de las PyMEs colombianas desde lo tecnológico, el financiamiento y la institucionalidad

<b>TECNOLOGÍA</b>	<b>POLITICAS DE CREDITO</b>	<b>INSTITUCIONALES</b>
Problema cultural por la falta de información y actitud empresarial sobre las nuevas tecnologías y procesos de adaptación	No se presentan solicitudes de crédito para innovación debido a que hay poco conocimiento del concepto y baja capacitación para preparar y presentar solicitudes de crédito y proyectos de inversión.	Las entidades que prestan servicios relacionados con la innovación deben promoverlos entre los empresarios.
Debido a su tamaño, a las PyMEs se les dificulta realizar actividades de investigación y desarrollo o incorporar las tecnología, sin asociarse o sin el apoyo de otras instituciones.	La oferta de crédito está centralizada en Bogotá, lo que limita a los empresarios de las regiones. Adicionalmente existe exceso de trámites y lentitud para otorgar créditos.	Las políticas sobre tecnología deben hacer énfasis en la evaluación de todos los que afectan la competitividad y el diseño de soluciones de acuerdo a cada PyME
Ho hay una clara articulación entre las universidades y las PyMEs.	Ausencia de estudios sobre cadenas y clusters regionales existentes, generando problemas para las solicitudes de crédito para innovación y para que se creen centros de servicios tecnológicos.	Mayor conocimiento y estudios de los clusters existentes en cada región.
La tecnología requiere un enfoque global en la empresa, que esté ligada a procesos de	Déficit de reglamentación de algunos instrumentos de la Ley de Ciencia y Tecnología. Falta un	Mayor descentralización de las instancias que fijan las políticas, las redes y los centros de

producción y comercialización, los equipos y los productos. Pero a escala sectorial debido a las especificidades de cada sector, se requiere que los instrumentos no sean únicamente globales.	marco institucional que canalice los recursos que la ley ordena destinar a investigación y desarrollo y mayor nivel de difusión de incentivos tributarios para la innovación.	servicios tecnológicos y el crédito para la innovación.
--	---	---

Fuente: Revista de la Cepal No. 74. Agosto, 2001

## 2.2. RESEÑA HISTORICA DEL SECTOR METALMECÁNICO

En el inicio del siglo XX, con Gobierno de Rafael Reyes se dio impulso a la industrialización del país con la formulación de políticas que favorecían la generación de grandes industrias, la metalmecánica no fue muy favorecida pues después de la guerra de los mil días en 1905 la tradicional Ferrería la Pradera apoyada por el Gobierno de Rafael Nuñez, fue cerrada, el problema radicaba en las medidas tomadas por el Gobierno que facilitaban la importación de hierro de mejor calidad siendo imposible competir con el producido por el mercado local.

Para los talleres de fundición el problema no fue tan grave ya que algunos de ellos se dedicaron al mantenimiento y reparación de la maquinaria que se estaba importando, lo evidente fue la total importación de la maquinaria de la industria naciente, en una de estas importaciones de maquinaria está se averió brindándole la oportunidad a Talleres de Robledo de reconstruirla y hasta fabricar piezas nuevas, lo que abrió una puerta al sector.

La guerra Europea de 1914-1918 favoreció a la industria del país, ya que de 289 fabricas en 1910 se paso a 445 en 1920, además se inicia un proceso de concentración financiera, las fabricas grandes inician su expansión por pequeñas ciudades tomando el control de la producción en pequeñas cantidades, el manejo de la figura de la fabrica familiar empieza a desaparecer ya que se inicia la captura de capital de acciones privadas, y una nueva forma de contratación de obreros libres aunque las condiciones laborales no eran muy claras.

Desde 1920 se inicio la construcción de obras viales y de infraestructura que garantizaran la movilidad de los productos por todo el país, como el oleoducto de Barrancabermeja - Mamonal y el túnel de la quiebra en el Ferrocarril de Antioquia, lo lamentable fue que el sector metalmeccánico no lograba superar el nivel de taller artesanal especializado sino que por el contrario vio cerrar definitivamente en 1927 la ultima de la ferrerias montadas desde el siglo XIX la de Amaga, en este ramo definitivamente el país seguía dependiendo del exterior.

Para 1956 las entidades oficiales de todo nivel, pero en particular las empresas estatales de servicios municipales, electricidad, ferrocarriles nacionales y Ecopetrol, tenían un gran peso en la economía y sus compras afectaban decididamente el crecimiento de las industrias metalmeccánicas. Como las entidades oficiales gozaban de exenciones aduaneras para traer sus equipos del exterior libres de impuestos, en la práctica se estaba desperdiciando un gran mercado.

Según Carlos Lleras<sup>59</sup> presidente de Fedemetal en 1956, las soluciones sin embargo no eran simples, porque el país todavía no estaba en la capacidad de producir muchos de los equipos. En otros casos los precios nacionales eran más

---

<sup>59</sup> **LLERAS Restrepo, Carlos.** Informe Segunda Asamblea Anual de la Federación Metalúrgica Colombiana. En: Revista Fedemetal. Bogotá, 15 de junio 1956.

altos, a veces por la protección que se brindaba a los productos de Paz del Río que eran la materia prima para las fábricas de equipos y maquinaria y a veces por los subsidios que otras naciones daban a sus exportaciones.

Así mismo, Carlos Lleras Restrepo<sup>60</sup> llamaba la atención sobre otro problema relacionado con las excesivas importaciones: los créditos atados. Fedemetal se había vinculado muy estrechamente con la Comisión Económica Para América Latina (Cepal) y a raíz de las distintas comisiones a Colombia y la permanente colaboración en los estudios de la Cepal, Fedemetal tomó clara conciencia de los costos altísimos que representaba para el país los créditos atados. Estos créditos otorgados por organismos internacionales, en aquellos años básicamente por el Banco Mundial, exigían que la maquinaria y la mayoría de los insumos fueran comprados en el exterior perdiéndose la gran oportunidad que significaba estimular la producción nacional.

A consecuencia de lo anterior, según Alberto Mayor<sup>61</sup>, el desarrollo del sector metalmeccánico estuvo enmarcado durante los años sesenta por tres acuerdos institucionales entre los cuales se encontraba el arancel de 1959 con el mismo que se creía tener un arancel fuertemente proteccionista para fomentar la industrialización, pero que en la práctica dejaba importante renglones del sector sin la debida defensa contra las importaciones. Después vino la Ley 81 de 1960 y el Plan Decenal de 1961, siendo estas las últimas medidas de alcance general a favor del sector metalmeccánico promulgadas por mucho tiempo, pues las crisis cambiarias monopolizaban los esfuerzos del gobierno nacional.

---

<sup>60</sup> Ibid. p. 6.

<sup>61</sup> **MAYOR Mora, Alberto.** Historia de la industria colombiana. 1930 – 1968. En: Nueva Historia de Colombia. Vol. V. Bogotá. Ed. Tercer Mundo. 1989. p. 353

Más adelante en la administración de Alfonso López Michelsen, según De La Pedraja<sup>62</sup>, se tomaron una serie de medidas económicas que fueron en detrimento de sector metalmeccánico como lo fue el inicio del proceso de liberación de importaciones desde comienzos de 1975 lo que llevó en este año a la muy grave consecuencia de una sustancial caída en la demanda de productos metalmeccánicos, habiendo bajado internamente en más de 30% con relación a 1974, y habiendo caído verticalmente también las exportaciones a los países desarrollados, especialmente a los Estados Unidos.

Posteriormente, en la administración de Belisario Betancur, por el contrario se produjo el cierre a las importaciones lo que llevó a las industrias metalmeccánicas que importaban su materia prima y distintos componentes a verse adversamente afectadas. Muchas fábricas, que antes habían resistido a la competencia extranjera, se vieron obligadas a cerrar al carecer de los mínimos insumos. Ello, aunque la lucha para asegurar que la industria metalmeccánica fuera debidamente favorecida en las compras por entidades estatales había ya comenzado en 1956, cuando Carlos Lleras Restrepo planteó el problema y propuso distintas soluciones.

Desde esos tiempos el gremio metalmeccánico se ha tenido que limitar a avanzar por el frente de conseguir normas especiales que canalicen las compras oficiales hacia la industria nacional. Ello, según De La Pedraja<sup>63</sup>, haciendo frente a los bajos precios extranjeros que se deben entre otras razones a la compra tan esporádica a la industria nacional, la que no puede alcanzar volúmenes de producción que abarate los costos; además mientras los equipos importados por las entidades oficiales no pagaban derechos de aduana, la materia prima de la industria estaba gravada; todo esto sin contar con los subsidios, las financiaciones ventajosas y el dumping de que gozaban los artículos importados.

---

<sup>62</sup> **DE LA PEDRAJA, René.** Op. cit., p. 61.

<sup>63</sup> Ibid. p. 61.

Es sorprendente, según De La Pedraja<sup>64</sup>, que no hayan disminuido en los ochenta las exportaciones metalmecánicas, pues es muy difícil competir con la situación muy bien conocida por todos del peso sobrevaluado, la restricción de las importaciones de materias primas, y desde 1985 los recortes en los términos de los créditos de Proexport, y esto sin mencionar subsidios que dan otros países, la infraestructura atrasada de Colombia y muchos otros.

En la historia reciente, según el Ministerio de Desarrollo<sup>65</sup>, algunos sectores de la producción mundial abastecen más rápido el mercado nacional que la producción misma del país. Esta es la tasa de penetración de las importaciones, en la cual se destacan los bienes de capital y la industria pesada, hecho que corrobora que la competitividad de la industria nacional se concentra en algunos bienes de consumo e intermedios y que, por lo mismo, es una industria liviana, sin producción importante de bienes de capital. Así mismo el panorama se completa viendo la escasa incorporación de tecnologías en las empresas industriales productoras de bienes de capital, al tiempo que el menor costo relativo de las importaciones de estos bienes, no ha permitido la consolidación de la industria pesada en el país, a pesar de ser una condición estratégica del desarrollo.

La dinámica del sector depende en lo fundamental de la actividad en las ramas para las cuales produce insumos y materias primas, por lo tanto su comportamiento económico es un reflejo de los problemas que vienen afrontando otros sectores industriales y económicos en general. Según De La Pedraja<sup>66</sup>, el comportamiento económico de los subsectores de la cadena metalmecánica ha presentado fluctuaciones ocasionadas por la crisis económica general del país, además este sector se ha caracterizado por la baja propensión a la exportación.

---

<sup>64</sup> Ibid. p. 62.

<sup>65</sup> **Ministerio de Desarrollo Económico**. Indicadores de Competitividad. Vol. 11. Bogotá. Junio 1997. p.23.

<sup>66</sup> **DE LA PEDRAJA, René**. Op. cit. p. 62.

Factores como el contrabando, la revaluación que experimentó el peso colombiano durante los años de la contracción en la producción, la competencia desleal de productos provenientes principalmente de Venezuela, la crisis venezolana de los años 95 y 96 con su correspondiente devaluación del Bolívar, la profunda crisis del sector de la construcción, alto demandante de productos de la cadena, los altos costos financieros en que tuvieron que incurrir las empresas, la lenta rotación de cartera, la falta de capital de trabajo, y la crisis política, entre otros, explican en gran medida los pobres resultados de los últimos años, los cuales solo han venido a revertirse para los subsectores mencionados, a partir del año 2000.

La producción de las PyMEs metalmecánicas todavía se destina principalmente al mercado doméstico. Los subsectores no han tenido tradicionalmente una orientación exportadora, que se ha reflejado a través de la historia en balanzas comerciales negativas.

### **2.3. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL SECTOR METALMECÁNICO**

De acuerdo al destino económico de los productos, el sector metalmecánico comprende bienes de consumo, materias primas e intermedios y bienes de capital. Se entiende incluidos en las dos primeras clasificaciones - bienes de consumo y materias primas e intermedios -, los artículos que se adquieren para ser utilizados inmediatamente por el usuario final o para ser incorporados en la fabricación de otros bienes. Los bienes de capital incluyen los artículos que directa o indirectamente contribuyen a la producción de maquinaria y equipo o que contribuyen a generar rentas de producción.

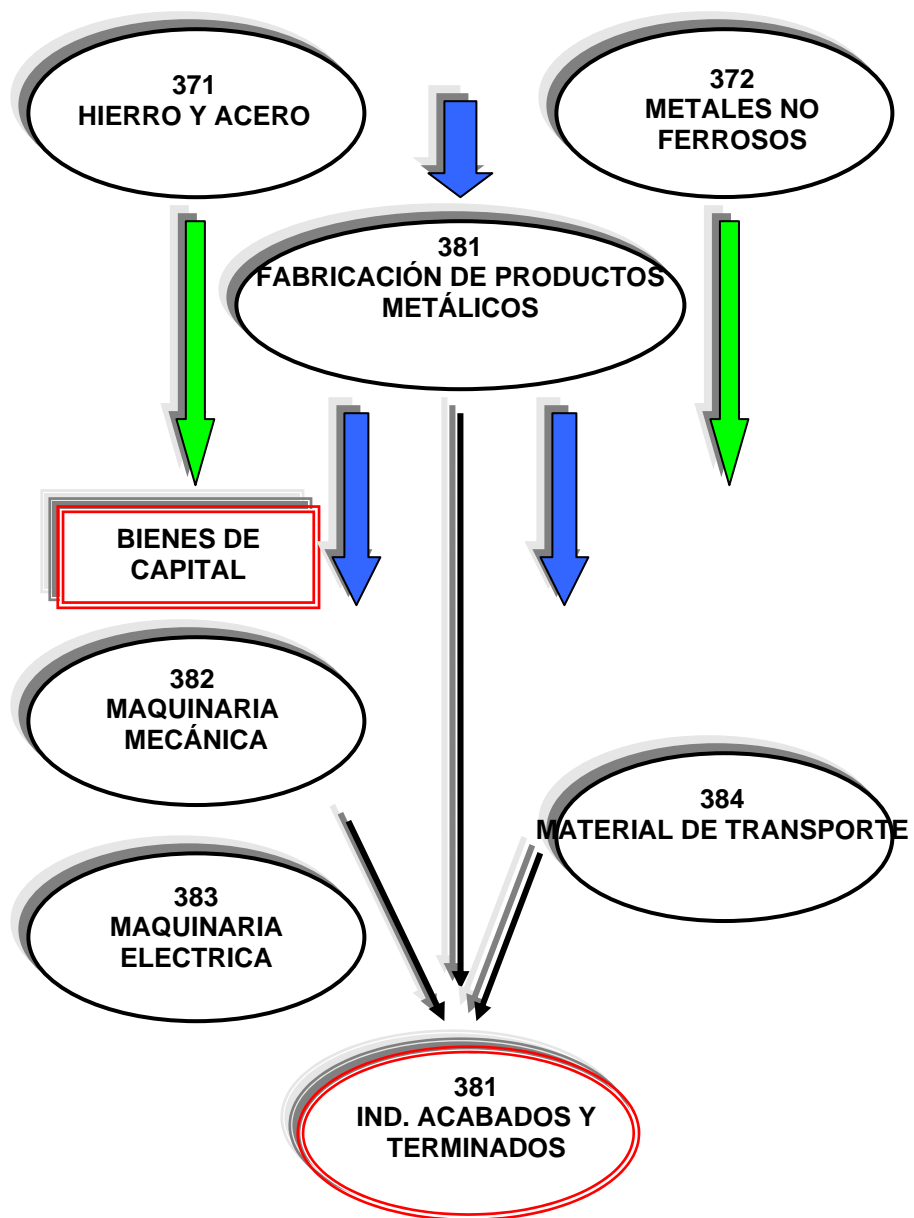
Y en cuanto a su actividad productiva, el sector metalmecánico se compone de los siguientes subsectores:

- **Fabricación de Productos Metálicos:** Este eslabón de la cadena es quien recibe las materias primas, mediante las cuales se da inicio a la fabricación de los productos metálicos que se encuentran incluidos en esta clasificación metalmecánica, el proceso de fabricación se encuentra apoyado por maquinaria industrial y la fundición e inyección de metales.
- **Bienes de Capital:** Esta clasificación corresponde a la fabricación de Maquinaria y Equipo y a los artículos que directa o indirectamente aportan a su producción o que contribuyen a generar rentas de producción.
- **Construcción de Equipo y Material de Transporte:** Comprende en gran medida a la actividad ensambladora, si bien se abastece de los demás subsectores, es importante el impulso que hace las auto - partes, ya que buena parte de su existencia se debe a la obligación que tienen las empresas de ensamble automotriz de integrar piezas nacionales en los vehículos armados en el país, constituyendo los tan recomendados clusters.

**2.3.1. Encadenamiento Estructural de la Cadena:** La fabricación de productos metálicos, maquinaria y equipo conforman un encadenamiento estructural, donde cada una de las agrupaciones del sector metalmecánico constituye un eslabón.

Las diferentes actividades o subsectores que componen la Cadena Productiva Metalmecánica, son complementarios, y en otros casos, indispensables para el desarrollo de algunos sectores como la construcción, el eléctrico, el plástico y el calzado, entre otros. En la figura 1. se puede observar la relación simplificada de la Cadena Productiva del Sector.

Figura 1. Encadenamiento Estructural



Fuente. Estudio de caracterización ocupacional del sector Metalmeccánico, SENA, 2002.

Según el Mindesarrollo<sup>67</sup>, el encadenamiento interno del sector para la elaboración y fabricación de elementos y partes de diferentes usos, tiene una correlación directa de destino para el uso propio o de otras agrupaciones que los utilizan como partes de maquinas o accesorios en otros productos, como se muestra a continuación con la debida clasificación del CIIU:

- El primer eslabón lo constituye las industrias básicas de hierro y acero, CIIU 371, y las no ferrosas, CIIU 372, las cuales proporcionan materia prima en diferentes presentaciones para las demás agrupaciones.
- La agrupación CIIU 381, fabricación de productos metálicos cuyos productos mas representativos son: molinos manuales, hojas de afeitar, cuchillas, máquinas de afeitar, machetes, muebles metálicos para hogar y cocina, estanterías metálicas, ventanas, puertas, estructuras metálicas para edificaciones, envases de hojalata, calderas y generadores de vapor, entre otros, excepto maquinaria y equipo, eslabona hacia adelante con las demás agrupaciones del sector, porque de sus procesos se obtienen herramientas utilizadas en la producción de los siguientes eslabones, así como partes y piezas requeridas para su fabricación.
- Las agrupación CIIU 382, Construcción de Maquinaria Mecánica con productos como los motores (gasolina y diesel), turbinas (vapor, gas e hidráulicas), construcción de maquinaria y equipo para la agricultura, elaboración de máquinas de cálculo y contabilidad, maquinaria y equipo para embotellar, empaquetar y embalar, principalmente, y CIIU 383, Construcción de Maquinaria, Aparatos, Accesorios y Suministros Eléctricos, con las máquinas y aparatos eléctricos industriales, equipos y aparatos de

---

<sup>67</sup> Ministerio de Desarrollo Económico. Op. cit. p. 25.

radio, televisión y telecomunicaciones, lavadoras, brilladoras, planchas, aparatos y suministros eléctricos, etc. reciben los insumos resultantes de los procesos de la agrupación 381, para obtener motores y turbinas que se incorporan a la maquinaria no eléctrica -integración dentro de la misma agrupación CIIU 382-, para obtener aparatos eléctricos que se incorporan a la maquinaria eléctrica – integración dentro de la misma agrupación CIIU 383-, a la construcción de material de transporte -CIIU 384- y a la fabricación de equipo profesional y científico, instrumentos de medida y control n.e.p. se refiere a la construcción y reconstrucción de embarcaciones, fabricación de equipo ferroviario, el ensamble de vehículos automotores, chasis y remolques, y aparatos fotográficos e instrumentos de óptica -CIIU 385-. incluye la fabricación de instrumentos de medida y control, aparatos fotográficos e instrumentos de óptica y relojes, básicamente

- La agrupación CIIU 384, Construcción de Material de Transporte, recibe los insumos resultantes de los procesos de la agrupación CIIU 381 y en unión de los motores y turbinas -CIIU 3821- y/o aparatos eléctricos -CIIU 3831- origina la construcción de material de transporte - agrupación CIIU 384-.
- La actividad de recubrimientos complementa, en sus diferentes formas – brocha, pistola, aparatos electrostáticos, tratamientos termoquímicos–, los productos resultantes de los procesos de las agrupaciones 381 – fabricación de productos metálicos, 382 y 383 – maquinaria y equipo, y 384 – Construcción de Material de Transporte.

**2.3.2. Caracterización Tecnológica de la Cadena Metalmeccánica:** La cadena metalmeccánica presenta unas características tecnológicas propias de acuerdo al tamaño de sus empresas.

La gran empresa fuera de su maquinaria maneja equipo de medición y control de procesos de producción, posee laboratorios dotados con tecnología de punta, usa equipos de metrología para el control de calidad, utiliza el diseño asistido por computador y trabaja con herramientas de control numérico.

La mediana empresa ha tenido mejoras en cuanto a la adaptación de dispositivos de control numérico a la maquinaria existente, incremento y sofisticación de procesos de medición electrónica, pasando de medir centímetros y milímetros a manejar micras.

En la pequeña industria aun se utiliza tecnología tradicional y rudimentaria. Con excepción en algunos diseños hay tecnología propia de la inventiva de la gente. En los talleres sin equipo ni maquinaria sofisticada se logra fabricar repuestos y hasta equipos en los que los procesos de control de calidad se llevan a cabo preponderantemente por inspección humana, en un bajo porcentaje intervienen mecanismos como sensores y otros, especialmente en los subsectores de productos metálicos y de bienes de capital.

En cuanto al tema ambiental el sector se caracteriza porque el manejo de residuos y otros contaminantes se hacen a través de programas de acuerdo a la normatividad de la región donde se ubica la empresa, más que por iniciativa del mismo sector o subsector.

Las empresas de industrias básicas y las de acabados y terminados se caracterizan por ser las más contaminantes, especialmente del agua. Algunas merman el nivel de contaminación de los desechos antes de verterlos en las cañerías mediante la mezcla de aditivos que rebajan la acidez de los químicos. El control de gases se hace a través de campanas extractoras, inhibidores de gases y la construcción de techos altos. Algunas empresas que manejan procesos de fundición, controlan la contaminación del aire a través de campanas extractoras, además han hecho reconversión de las máquinas para rebajar el nivel de ruido.

### 3. ANALISIS SISTEMICO DE LAS PYMES METALMECANICAS COLOMBIANAS

#### 3.1 NIVEL MACROECONOMICO

Como lo es señalado por Garay<sup>68</sup> la estabilidad macro se constituye ineludiblemente en una condición necesaria pero *no suficiente* –y cada vez más insuficiente– para avanzar en la creación y recreación de la competitividad dinámica de la sociedad como un todo.

En el contexto macro se crean mecanismos de presión por medio de políticas, para que las PyMEs mejoren su eficiencia, siendo estas políticas las más importantes que define el gobierno. Para el caso colombiano, el Plan Nacional de Desarrollo tiene como objetivos principales lograr un ambiente de estabilidad para el desarrollo de los sectores productivos, involucrando todas las variables y los instrumentos para el mejoramiento de la productividad del país.

El objetivo genérico de estas políticas de atención, según el Mindesarrollo<sup>69</sup>, ha sido siempre aumentar la productividad de las PyMEs mediante el fomento de la capacitación, la asesoría, el crédito, la asistencia en comercialización y el desarrollo tecnológico. Siempre impulsando el fortalecimiento de la organización gremial.

---

<sup>68</sup> **GARAY, Luis Jorge**. Colombia: Estructura Industrial E Internaacionalización, 1967- 1996. Programa De Estudio De La Industria De América Latina Ante La Globalización Económica. Bogotá: DNP, 1998. p 17.

<sup>69</sup> **Ministerio de Desarrollo Económico**. Análisis de las Micro industrias del Sector Metalmeccánico. Unidad de Desarrollo Empresarial - División de Microempresas. Bogotá. 1997. p. 46.

En un país como Colombia, el papel de la macroeconomía pretende no sólo preservar una estabilidad que permita asegurar unas condiciones básicas favorables para el aprovechamiento de las ventajas comparativas de tipo natural, sino a la vez en crear un ambiente propicio para la competencia, la generación de capacidades productivas, construcción de ventajas competitivas dinámicas y, por ende, el mejoramiento de su productividad y competitividad internacional.

El apoyo que se brinde con la formulación de políticas en pro del desarrollo de las PyMEs determina en gran medida la capacidad de competir y participar en diferentes mercados. Y no son solo las políticas las que fortalecen el desempeño de las PyMEs, pues la aprobación e implementación de tratados comerciales, la construcción y mantenimiento de la infraestructura productiva adecuada, la mejora regulatoria, el establecimiento de reglas del juego claras y adecuadas, el fortalecimiento a los encadenamientos productivos, el incremento en la eficiencia de los mercados laborales y la facilitación del acceso al crédito son los que realmente fortalecen el mercado de estas unidades económicas.

Para el caso colombiano, el gobierno a partir de 1990 decidió implantar importantes reformas económicas entre ellas la apertura comercial y la desregulación del mercado laboral y cambiario, como lo expresa Garay<sup>70</sup>, replanteándose la necesidad de realizar una reforma comercial con el fin de permitir que fuese el sector externo el motor de crecimiento de la economía y que se facilitara la inserción de Colombia en los mercados mundiales.

Fue a partir de este momento en que la economía del país se vio sumergida en un gran número de reformas, pues el desmonte de los aranceles y la eliminación de las licencias de importación se dio en menos de un año, sin que la economía del país

---

<sup>70</sup> GARAY, Luis Jorge. Op cit. p 35.

se encontrara preparada para asumir estos retos y sus problemas acarreados, como el comportamiento de las exportaciones en comparación con el de las importaciones que fue desastroso.

Sin embargo, según lo consigna el estudio Análisis de Competitividad Industrial 1990 – 1997<sup>71</sup>, las reformas dieron buenos resultados para el periodo 1992-1995, creciendo la economía colombiana a tasas que oscilaron entre el 4% y 5.7%. Estas tasas estuvieron jalonadas por un auge en la construcción, en la integración con Venezuela y en tasas de desempleo cercanas al 8%.

Para 1994, según el Dane<sup>72</sup>, se hizo necesario un ajuste, pues la economía presentaba síntomas de sobrecalentamiento: el ritmo de gasto era bastante acelerado, con tasa de demanda de créditos superiores a 40% anual. En respuesta a este fenómeno, el Banco de la República puso en práctica una política monetaria restrictiva, lo que a su turno elevó las tasas de interés de la economía. A mediados de 1995, estalló en el país la crisis política relacionada con el proceso ocho mil, lo que generó una oleada de especulación contra el peso. La incertidumbre generada por la crisis, tuvo efectos negativos sobre las actividades productivas, entre esas la actividad metalmeccánica, bajando el nivel de inversión drásticamente y la tasa de empleo de manera significativa en el sector (Ver figuras 2 y 3 ). Así la recesión de la economía empezaba en 1995, alcanzando un crecimiento de apenas 2.04% en 1996 y de 3.21% en 1997.

Las causas, de acuerdo con ciertos analistas económicos, tienen sus bases en la caída en el ciclo de la construcción, la crisis cafetera de 1996, las altas tasas de

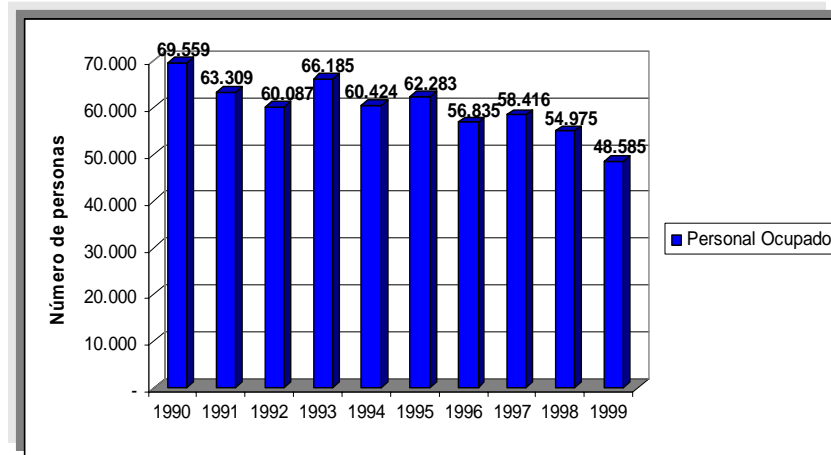
---

<sup>71</sup> **DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA** - DANE. Análisis de Competitividad 1990 - 1997. Bogotá. 1997. p, 11.

<sup>72</sup> Ibid. p. 11.

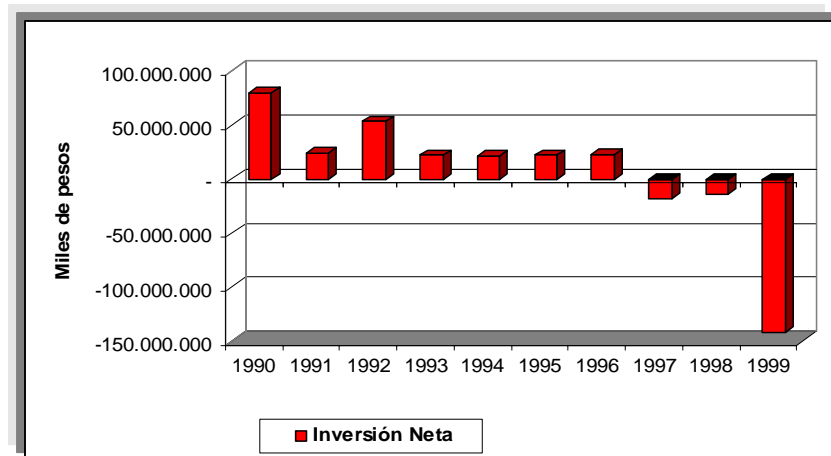
interés que desincentivaron la demanda, el déficit fiscal del gobierno y la incertidumbre generada por la crisis política.

Figura 2. Personal ocupado por las PyMEs metalmecánicas colombianas. 1990 – 1999.



Fuente: EAM – DANE, 1990 - 1999. Cálculos propios.

Figura 3. Inversión neta de las PyMEs metalmecánicas colombianas. 1990 - 1999



Fuente: EAM – DANE, 1990 – 1999. Cálculos propios.

La estrecha conexión entre los mercados financieros del mundo, según el Dane<sup>73</sup>, se puso de manifiesto durante la sucesión de eventos en 1998 donde la evolución de la mayoría de las economías del mundo y entre esas la colombiana estuvo marcada por tres tipos de choques externos: el primero de ellos, lo constituyó el efecto de crisis financiera y cambiaria de los países asiáticos; el segundo, la crisis rusa; y el tercero, los desajustes macroeconómicos de Brasil. Todos esos acontecimientos externos incidieron en la marcha del sistema económico colombiano. La inestabilidad financiera internacional en el año de 1998 coincidió con su deterioro serio de la economía colombiana en el plano de la producción real, en los frentes fiscal, de cuenta corriente y en el sector financiero. Al debilitamiento productivo y a la caída en el ritmo de crecimiento se sumó el agravamiento de los desequilibrios macroeconómicos.

Desde 1999 el crecimiento del país ha tenido tendencia negativa, la inversión privada se redujo y los niveles de desempleo han aumentado sustancialmente. Todo esto ha sido debido a causas fundamentales como lo son: la intensificación del conflicto armado, el aumento excesivo del gasto público y el deterioro en las condiciones externas que han provocado una pérdida de confianza en la economía nacional.

La crisis económica se ha manifestado en un deterioro de los indicadores sociales, la tasa de pobreza y la desigualdad han crecido, los niveles de empleo informal se han disparado, todo esto debido al desempleo y el afán de los hogares por aumentar los ingresos familiares.

Desde el 2002, las políticas económicas han propiciado el desarrollo del sector privado, lo que ha ayudado a la reactivación de la economía, al tiempo que otros

---

<sup>73</sup> **DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA, DANE.** Análisis de Competitividad Industrial 1998. Bogotá, 1999. p, 10.

factores externos como el repunte de la demanda mundial, la recuperación de los términos de intercambio y el ingreso de capitales extranjeros, se han visto reflejados en el aumento del consumo.

En este proceso de recuperación de la economía ha sido crucial el papel que ha jugado el Banco de la República al generar las condiciones monetarias adecuadas. El manejo de la liquidez ha permitido que las tasas reales de interés se hayan mantenido en los niveles más bajos de la historia, sin descuidar el comportamiento de los precios.

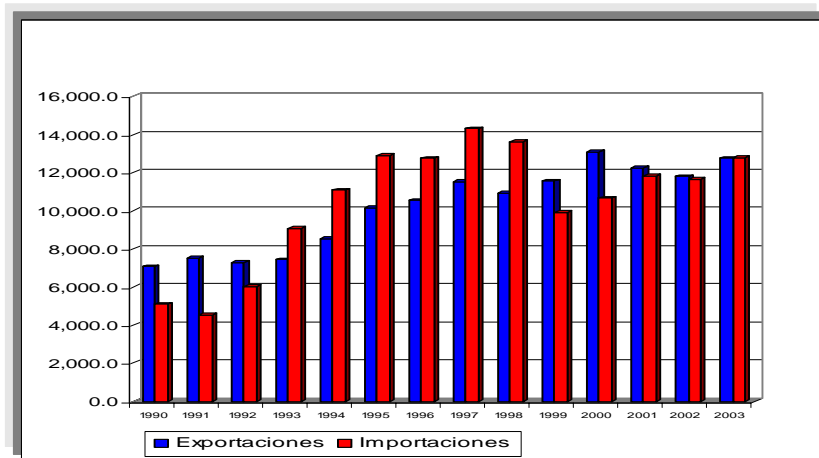
Con el fin de beneficiar el desarrollo de la PyMEs, para el 2004 se conformó la mesa de trabajo PyMEs liderada por Asobancaria y Acopi, con el principal propósito de encontrar mecanismos que mejoren el acceso a recursos financieros de este sector empresarial. En esta mesa se puso en evidencia el interés del sector financiero en diseñar y en poner en marcha mecanismos novedosos que permitan irrigar más recursos de crédito.

**3.1.1. Exportaciones.** Es notable cómo después de iniciado el proceso de apertura económica en 1990, la balanza comercial colombiana presentó un superávit de más 2.300 millones de dólares en 1991, que representó 6.3% del PIB. Sin embargo, esta tendencia en el flujo comercial se revertió a partir de este año, y en 1993, comenzó a presentarse déficit comercial, fenómeno que se prolonga hasta finales de 1997, como se muestra en la figura 4. En resumen, se da un aumento en las importaciones colombianas a lo largo de los noventa, las cuales pasaron de 5.589 millones de dólares en 1990 a 15.000 millones de dólares en 1997.

Según el Dane<sup>74</sup>, en 1996 hubo una leve mejoría en comportamiento de la balanza (un déficit de 3.5% del PIB), pero la crisis económica colombiana de la época no permite una total recuperación del sector externo y el déficit comercial de la economía colombiana continua para los siguientes dos años. Para 1999 la tendencia se contrapone de nuevo y las exportaciones colombianas empiezan a superar a las importaciones.

Así pues, se identifica tres periodos para Colombia desde inicios de los noventa hasta el 2002 con relación a su balanza comercial (1990 a 1992, 1993 a 1998 y 1999 a 2002), donde en su mayoría los resultados iban en contravía con los objetivos de la apertura, la cual buscaba facilitar el acceso a insumos y bienes de capital con el fin de reactivar la economía y elevar la capacidad productiva de la industria doméstica.

Figura 4. Comportamiento de las exportaciones y las importaciones Colombianas de 1990 - 2003

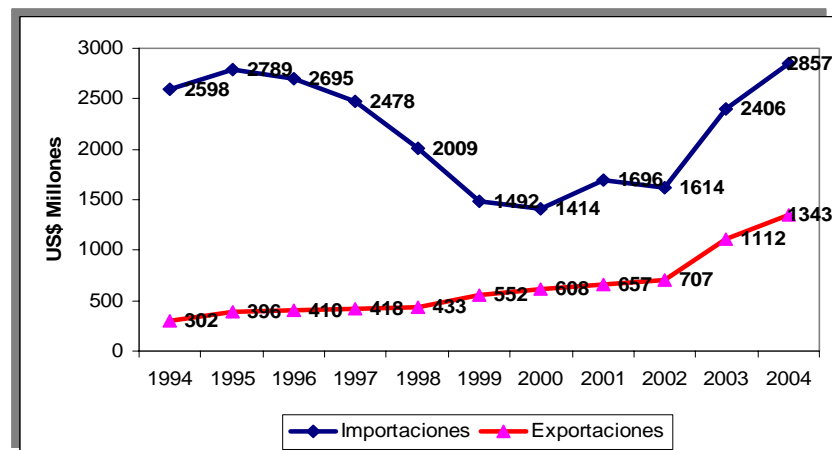


Fuente: Estadísticas históricas de Colombia – DNP, 2004. Cálculos propios.

<sup>74</sup> Ibid. p. 21.

Por su parte la cadena metalmecánica colombiana, como lo señala el Estudio de Perfil del Sector Metalmecánico<sup>75</sup>, ha tenido desde 1994 una tendencia positiva en cuanto a las exportaciones de sus productos, al pasar de 302 millones de dólares en 1994 a 1343 millones de dólares para el 2004 de ventas al exterior, es decir un crecimiento de 116%. Y aunque las importaciones siempre han estado por encima, la brecha ha disminuido pues estas solo han tenido un leve aumento en los diez años en mención, al pasar de US\$2598 a US\$2857 de 1994 a 2004 respectivamente. Sin embargo la influencia de las importaciones en el consumo nacional se hace cada vez mayor a lo que se agrega la tecnología de punta de los productos foráneos que los hace más atractivos desde el punto de vista de costos y calidad, lo que explica el constante crecimiento de las importaciones. Ver figura 5.

Figura 5. Comportamiento de las exportaciones e importaciones de la cadena metalmecánica colombiana. 1994 – 2004



Fuente: DANE-DIAN. Cálculos Mincomercio

<sup>75</sup> Colombia Compite, Convenio de Competitividad de Cadenas productivas, Perfil del sector metalmecánico, pagina 11. Departamento Nacional de Planeacion. 2005.

Lo anterior demuestra que no obstante los logros del sector metalmeccánico en mercados internacionales, si se compara la evolución de los indicadores de flujos de comercio a lo largo de la década de los noventa y principios de la actual, se determina una balanza comercial profundamente negativa que permite afirmar que la industria objeto de estudio, aun después de la apertura, sigue siendo incipiente, donde, según el Dane<sup>76</sup>, ni siquiera el 1% de lo exportable por el sector es producido por las PyMEs metalmeccánicas colombianas. Ello, aunque históricamente estos son los valores más altos exportados por Colombia para este sector y un indicador positivo de referencia es la participación creciente de las exportaciones del mismo sector metalmeccánico en el total exportado por el país.

Según el Dane<sup>77</sup>, las principales exportaciones están representadas por el CIIU 289 Rev. 3. -fabricación de otros productos elaborados de metal artículos de cuchillería, herramientas de mano y artículos de ferretería- y el CIIU 291 Rev. 3. – fabricación de maquinaria de uso general como hornos, compresores, grifos, válvulas, motores, entre otros-.

**3.1.2. Empleo.** En lo referente a los niveles de empleo, Garay<sup>78</sup> señala que desde 1994 la tasa de ocupación empezó a desacelerarse y para 1996 la tasa de desempleo alcanzó niveles cercanos al 12%. El pobre desempeño del sector real desde las primeras etapas de la apertura, y del resto de la economía posteriormente, ha sido la principal causa del deterioro el mercado laboral, iniciado desde 1993.

Las PyMEs metalmeccánicas colombianas no fueron ajenas a este comportamiento, como se indica en la figura 6 el personal ocupado tuvo una

---

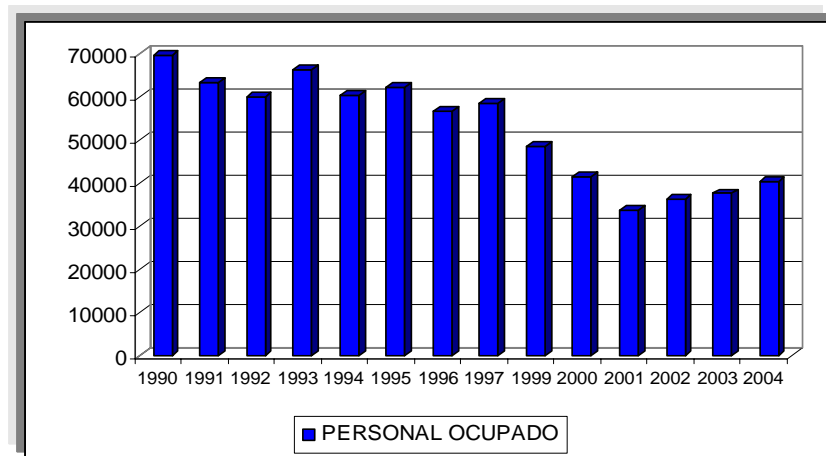
<sup>76</sup> DANE. Op. cit. p, 111.

<sup>77</sup> Ibid. p, 111.

<sup>78</sup> GARAY, Luis Jorge. Op cit. p 58.

tendencia a la baja a partir de 1990, año en que inicio la apertura comercial. El sector en mención pasó de emplear 69.559 personas en 1990 a emplear 40.427 en el 2004. Y aunque el auge en el sector de la construcción, uno de los principales clientes del sector metalmeccánico, en la primera mitad de la década de los noventa hizo que este comportamiento no fuera tan drástico la crisis que empieza en 1997 y que se ahonda en 1999 afectó duramente el personal ocupado por parte de las PyMEs metalmeccánicas colombianas provocando dos años mas tarde el nivel más bajo en todo periodo estudiado 24.660 personas empleadas en el 2001.

Figura 6. Personal ocupado por las PyMEs metalmeccánicas colombianas. 1990 – 2004



Fuente: EAM – DANE, 2004. Cálculos propios.

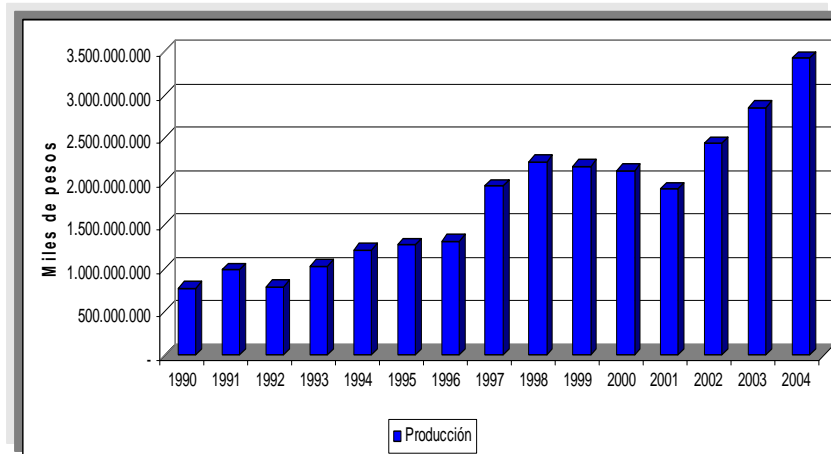
De acuerdo al análisis de competitividad 90 - 97 realizado por el Dane<sup>79</sup>, este sector a pesar de haber logrado mejoras significativas en la productividad laboral, vista como la relación entre valor agregado y personal ocupado, el crecimiento en

<sup>79</sup> DANE. Op. cit. p, 21

el índice de remuneración por hora, no le permitió mostrar una tendencia definitiva de mejoría en la competitividad internacional medida por el costo laboral unitario.

**3.1.3. Producción.** Luego de los crecimientos de la producción en los primeros ocho años de la apertura, a partir de 1998 se dio un descenso significativo hasta el 2001. Así pues, se distingue tres periodos en la producción de las PyMEs metalmeccánicas colombianas: un primer periodo de 1990 a 1998, donde la producción pasa de 773.148.855 a 2.234.897.180 (miles de pesos) es decir un aumento del 35%; un segundo periodo de 1998 a 2001, donde la tendencia se revierte al pasar de lo anotado a 1.923.559.141 (miles de pesos) respectivamente, es decir una disminución del 14%; y el tercer periodo 2001 a 2004, con un aumento de la producción de un 78%, al pasar 1.923.559.141 a 3.427.767.049 (miles de pesos). Ver figura 7.

Figura 7. Producción bruta de PyMEs metalmeccánicas colombianas. 1990 – 2004



Fuente: EAM – DANE, 2004. Cálculos propios.

Según el Dane<sup>80</sup>, algunos de los factores que explican el comportamiento de descenso en el periodo de 1998 a 2001 son: la reevaluación que experimentó el peso colombiano durante los años de la contracción en la producción, la crisis política, la baja demanda y la imposibilidad de renovar la tecnología existente. De otro lado, este sector enfrentó problemas, como los altos costos financieros en que tuvieron que incurrir las empresas debido a los niveles de las tasas de interés que se registraron en 1996, la lenta rotación de cartera, falta de capital de trabajo, la profunda crisis del sector de la construcción, alto demandante de productos de la cadena, la penosa crisis venezolana de los años 95 y 96 con su correspondiente devaluación del Bolívar y la competencia desleal de productos provenientes principalmente del este país.

#### **3.1.4. Análisis Por Subsector**

**3.1.4.1. CIIU 381 Fabricación de Productos Metálicos, exceptuando Maquinaria y Equipo.** Revisando exhaustivamente por los componentes del sector, encontramos que en este subsector se ha presentado una disminución vertiginosa del número de PyMEs a partir de 1997, al pasar de 513 establecimientos a 320 en el 2004. Ello se ha dado especialmente por falta de demanda, altos costos en los intereses, contrabando y competencia desleal. Ver figura 8.

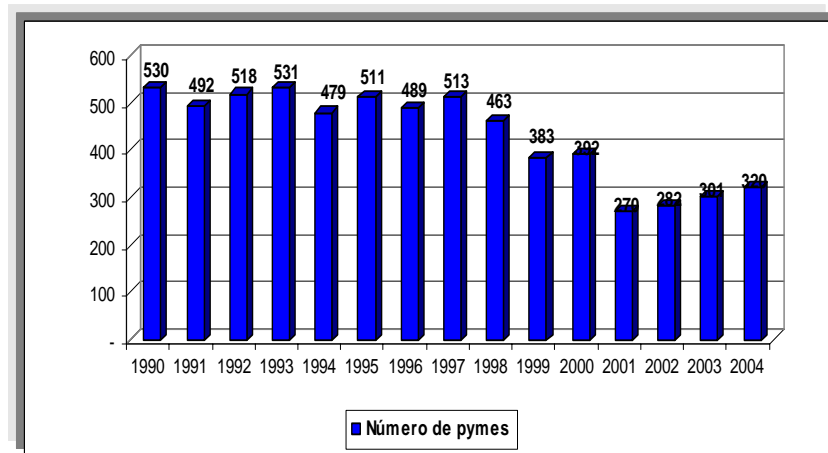
Así mismo, se ha venido registrando disminuciones en las ventas de artículos populares de cocina como consecuencia de la pérdida de poder adquisitivo del consumidor. A esta situación se unió el estancamiento en los precios causados por la desaceleración de la construcción y la competencia entre los productores

---

<sup>80</sup> Ibid. p, 102.

nacionales por hacerse a una porción más alta del mercado y la entrada al país de grandes comercializadoras

Figura 8. PyMEs metalmecánicas colombianas pertenecientes al CIIU 381 Rev. 2. 1990 - 2004



Fuente: EAM – DANE, 2004. Cálculos propios.

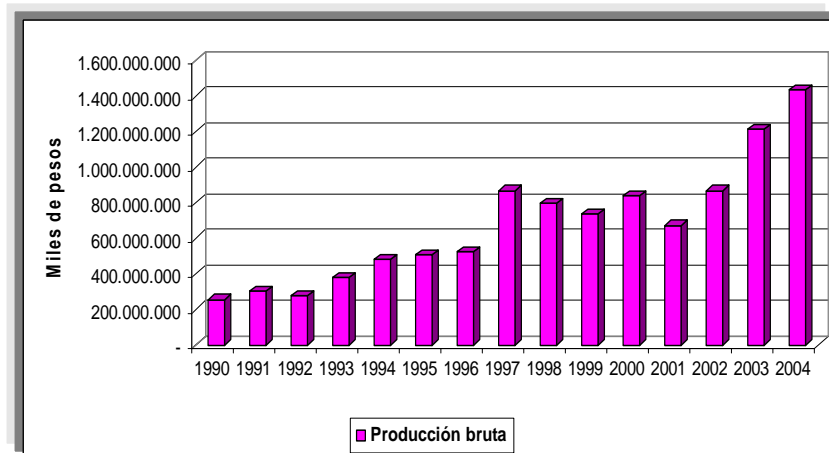
Por otra parte el aumento en la producción en el CIIU 381 Rev. 2. se debe, según el Dane<sup>81</sup>, a que la actividad de fabricación de estructuras metálicas para infraestructura e instalaciones industriales ha aumentado significativamente. Ello, gracias a las contrataciones y subcontrataciones con empresas del sector público y privado que han venido emprendiendo proyectos de generación de energía, actividad petrolera, construcción de puentes, sistemas masivos de transportes, entre otros, en el marco de un país que necesita infraestructura para ser competitivo. Así mismo, la productividad de las PyMEs que quedan ha crecido rápidamente con el adelanto tecnológico y las mejoras en los sistemas administrativos. De esta manera el monto de la producción de las PyMEs

<sup>81</sup> DANE. Op. cit. p, 102.

metalmecánicas colombianas ubicadas en el CIIU 381 pasó de 255.210.981 en 1990 a 1.431.818.762 (miles de pesos) en el 2004, es decir un aumento del 461%. Ver figura 9.

Producción entre el 92 y el 95, a presentar tasas inferiores al 10% y decrecer en 1997, comportamiento atribuido principalmente el contrabando, la baja demanda, imposibilidad de renovar en tecnología existente por los altos costos en los préstamos, y por la situación económica en Venezuela, disminución en las ventas de productos populares de cocina por la pérdida de poder adquisitivo del consumidor, estancamiento en precios por desaceleración de la construcción y competencia interna y grandes comercializadoras externas. Ver figura 9.

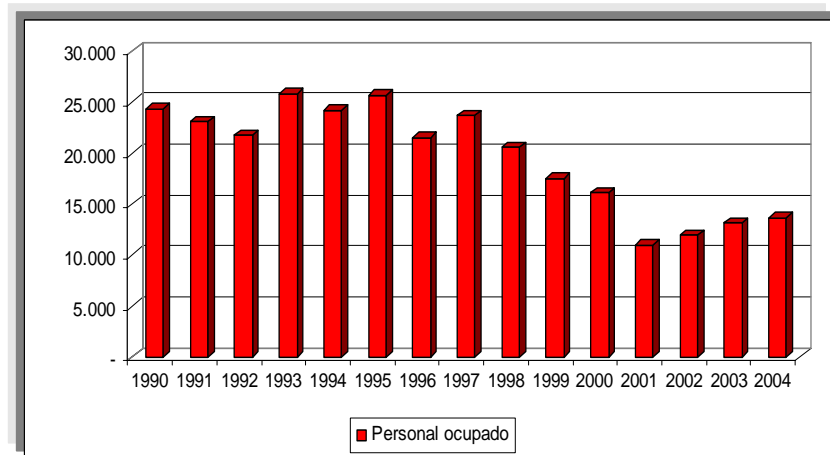
Figura 9. Producción bruta de fabricación de productos metálicos, exceptuando maquinaria y equipo. 1990 - 2004



Fuente: EAM – DANE, 2004. Cálculos propios.

De acuerdo al estudio del Dane<sup>82</sup>, no obstante afrontando los problemas que ha tenido este subsector ha logrado ganancia en la productividad gracias a la mayor utilización de la capacidad instalada, programas de productividad y competitividad e inversión para adelantar planes de expansión y automatización. Lo que explica, cómo la producción ha aumentado a pesar de haber disminuido las PyMEs y su personal ocupado, el cual pasó de ser en 1990 24314 personas empleadas a 13644 en el 2004, una disminución del 44%. Ver figura 10.

Figura 10. Personal ocupado de PyMEs metalmecánicas colombianas pertenecientes al CIIU 381 Rev. 2. 1990 - 2004

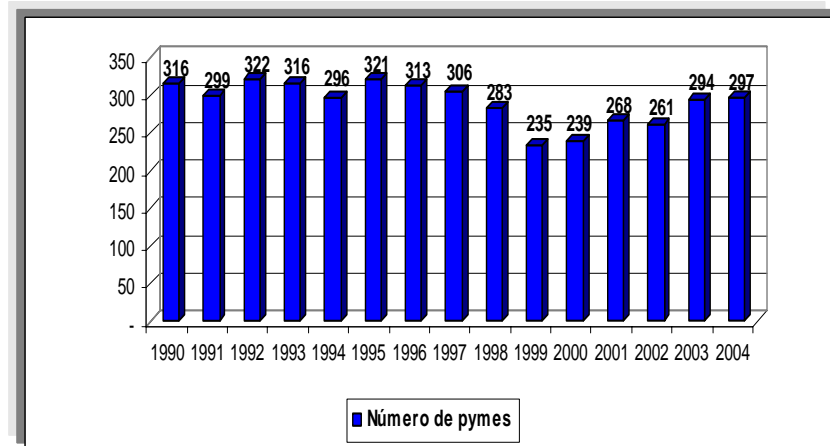


Fuente: EAM – DANE, 2004. Cálculos propios.

**3.1.4.2. CIIU 382 Maquinaria, exceptuando la eléctrica.** Este subsector ha mantenido casi constante el número de establecimientos desde 1990 cuando registraba 316 PyMEs de las 1330 existentes -24%-. Para 2004 registra 297 PyMEs metalmecánicas de las 947 existentes -31%-, es decir ha aumentado su participación como subsector dentro de la actividad metalmecánica. Ver figura 11.

<sup>82</sup> Ibid. p, 104

Figura 11. PyMEs metalmecánicas colombianas pertenecientes al CIU 382 Rev.  
2. 1990 - 2004



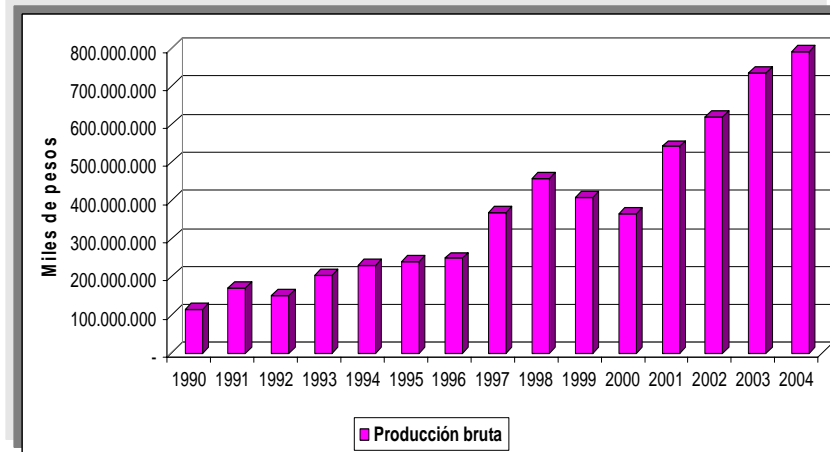
Fuente: EAM – DANE, 2004. Cálculos propios.

En cuanto a producción, este sector luego de presentar un crecimiento sostenido en los primeros ocho años de la apertura, a partir de 1998 -457.776.366 miles de pesos-, descendió vertiginosamente hasta al año 2000 -365.875.292 miles de pesos- para luego revertir su tendencia y terminar en el 2004 en un monto de (791.551.530 miles de pesos), después de que en 1990 había sido de tan solo (114.141.449 miles de pesos). Es decir en un lapso de catorce años la producción aumentó casi un 600%. Ver figura 12.

En su análisis de competitividad el Dane<sup>83</sup> señala que el comportamiento de 1998 al 2000 se debió principalmente a la falta de demanda asociada a las altas tasas de interés que han afectado el otorgamiento de crédito a los consumidores de estratos 1, 2 y 3, quienes son los principales demandantes de productos conocidos como línea blanca.

<sup>83</sup>Ibid. p, 106

Figura 12. Producción bruta de construcción de maquinaria, exceptuando la eléctrica. 1990 - 2004



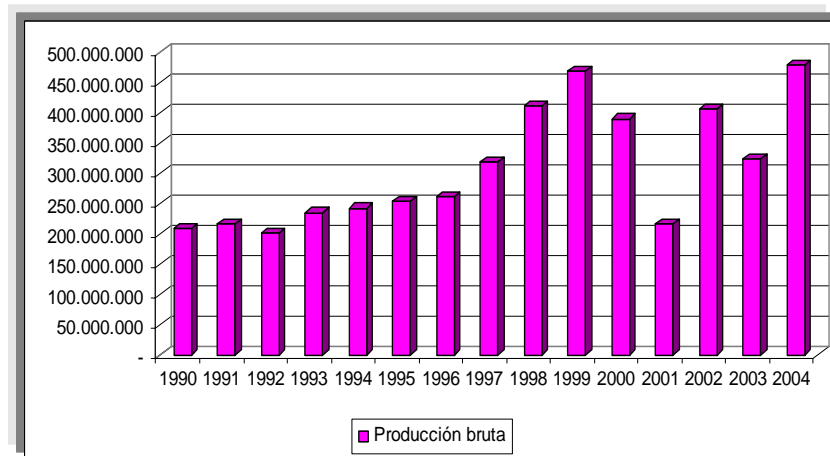
Fuente: EAM – DANE, 2004. Cálculos propios.

**3.1.4.3. CIU 383 Fabricación de Maquinaria, Aparatos, Accesorios y Suministros Eléctricos.** En este subsector la producción ha aumentado en los catorce años estudiados al pasar de 209.265.828 miles de pesos en 1990 a 478.719.854 miles de pesos en el 2004. Sin embargo, se han presentado tendencias contrarias. De 1990 a 1996 se dio un aumento leve motivado por el buen crecimiento que la economía presentaba. De 1997 a 1999 la producción en el subsector fue bastante importante al pasar de 319.461.802 miles de pesos a 468.760.555 miles de pesos, respectivamente. Esto se debió a que los países asiáticos que son los principales exportadores de electrodomésticos a Colombia, estaban pasando con sus multinacionales, especialmente las coreanas, por un momento de austeridad y recorte al máximo de los costos operativos y de publicidad; coyuntura que favoreció a la industria colombiana en este ramo.

Pero la recuperación a la crisis asiática llegó y con ella se revertió la tendencia de la producción colombiana para el CIU 383 pasando de 468.760.555 miles de

pesos en 1999 a 216.243.960 miles de pesos en el 2001 y con ello mostrando la falta de competitividad de los productos nacionales frente a los asiáticos. Ver figura 13

Figura 13. Producción bruta de fabricación de maquinaria, aparatos, accesorios y suministros eléctricos. 1990 - 2004



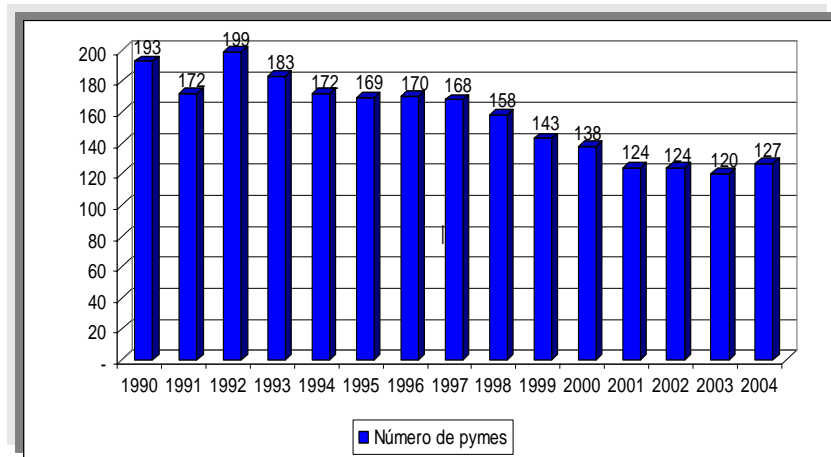
Fuente: EAM – DANE, 2004. Cálculos propios.

Según el Dane<sup>84</sup>, la producción nacional presenta poca competitividad frente a la producción importada, parece ser que la producción nacional no orienta sus esfuerzos para competir en el mercado interno ni externo por lo tanto es poco significativo su crecimiento, es un sector que requiere tecnología avanzada y altos montos de inversión. Constituye uno de los sectores más dinámicos en importaciones, ha sido altamente golpeado por el contrabando en especial los electrodomésticos.

<sup>84</sup> Ibid. p, 107.

En este subsector al igual que los ya descritos el número de PyMEs ha disminuido al pasar de 193 establecimientos registrados en 1990 a 127 en el 2004, es decir una disminución del 66%. Ver figura 14.

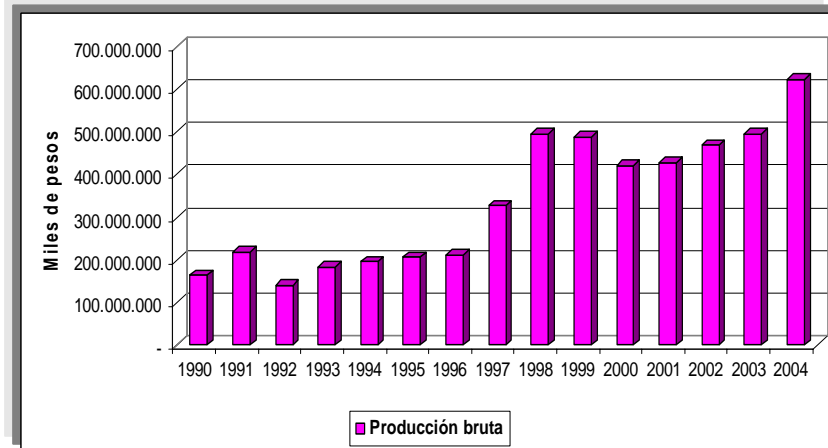
Figura 14. PyMEs metalmecánicas colombianas pertenecientes al CIIU 383 Rev. 2. 1990 - 2004



Fuente: EAM – DANE, 2004. Cálculos propios.

**3.1.4.4. CIIU 384 Construcción de Equipo y Material de Transporte.** En esta actividad se presentó un comportamiento favorable desde 1990 cuando registra una producción bruta de 163.238.433 miles de pesos hasta 1998 cuando el monto asciende a 495.808.244 miles de pesos de producción bruta (ver figura 15). Con ello se ve que este sector tuvo un comportamiento bastante interesante durante el período posterior a la apertura económica. Y aunque en estos ocho años hubo un auge importador, éste estuvo acompañado de un crecimiento significativo de la producción nacional. Este comportamiento tenía como estímulo una tasa de cambio revaluada y bajas tasas de interés, que estimulaban el consumo de bienes durables como los automóviles.

Figura 15. Producción bruta de construcción de equipo y material de transporte. 1990 - 2004



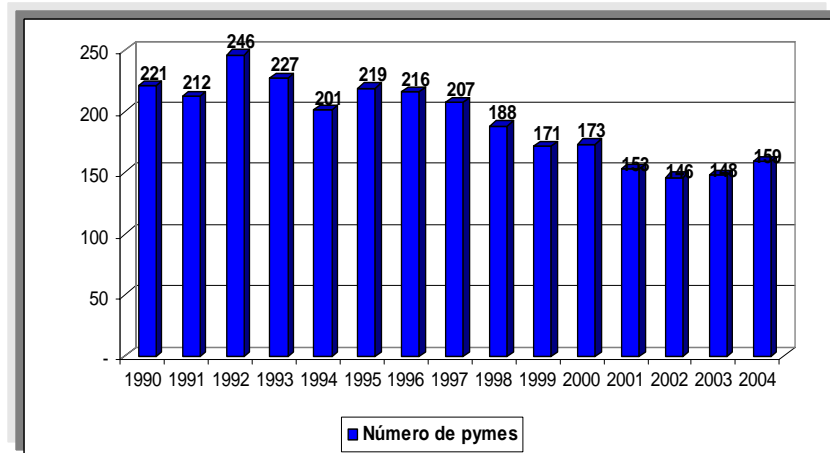
Fuente: EAM – DANE, 2004. Cálculos propios.

Para 1999, la crisis económica del país afecta este sector, llevándolo a experimentar tasas de crecimiento negativas, ya que no pudo compensar la caída de la demanda nacional con exportaciones, por existencia de una tendencia revaluacionista de la tasa de cambio. En este período surgen como grandes proveedores de vehículos, los países asiáticos, aumentando la porción del mercado interno abastecido por las importaciones. La estrategia de las firmas nacionales ante esta tendencia, han estado dirigidas hacia la consolidación del servicio postventa, como ventaja competitiva sobre los importados, que les permite, al menos mantener su participación en el mercado interno. Por lo menos los datos de producción del 2001 al 2004 señalan que ha funcionado, donde en este último año la producción bruta asciende a 622.281.589 miles de pesos.

En cuanto al número de PyMEs, la falta de competitividad en un subsector tan exigente tecnológicamente ha hecho que el número de establecimientos disminuya drásticamente obsequiándole el mercado a aquellas PyMEs que han

salido bien libradas. De 1990 con 221 PyMEs pertenecientes al CIIU 384 se pasó al 2004 con 159 establecimientos. Figura 16.

Figura 16. PyMEs metalmecánicas colombianas pertenecientes al CIIU 384 Rev. 2. 1990 - 2004

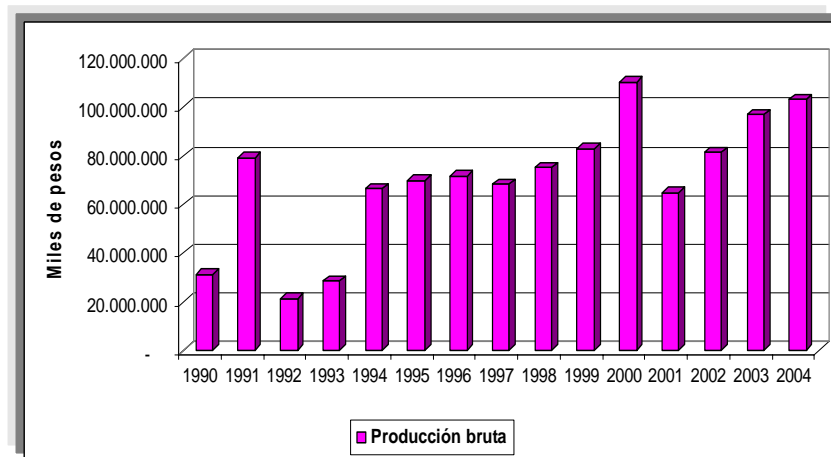


Fuente: EAM – DANE, 2004. Cálculos propios.

**3.1.4.5. CIIU 385 Fabricación de Material Profesional y Científico, Instrumentos de Medida y de Control, n.e.p., Aparatos Fotográficos e Instrumentos de Óptica.** Este subsector se encuentra constituido por diversas actividades económicas, y en algunos casos poco compatibles. Presentó dos tendencias a lo largo de la década de los noventa, en 1994 el sector empieza a recuperarse del comportamiento negativo de la producción de 1990, 1992 y 1993 y, hasta llegar con buen comportamiento al año 2000 con un monto de producción de 110.383.984 miles de pesos. Para el año siguiente la producción bruta cae estrepitosamente a la suma de 64.940.482 miles de pesos, es decir una disminución de un poco más del 58%. Ver figura 17.

Un factor que ha ayudado a este subsector es la ley 100 al permitir la ampliación de la cobertura de los servicios de seguridad social, la cual ha propendido por un mayor consumo de productos al tiempo que ha tenido que enfrentar una fuerte competencia internacional.

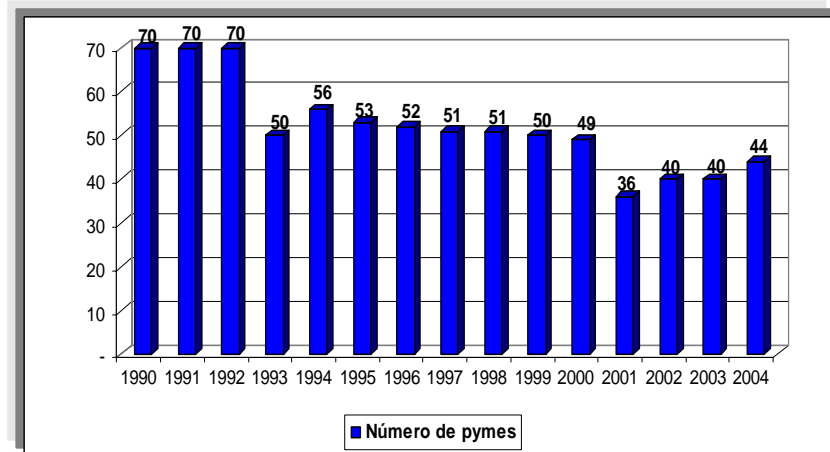
Figura 17. Producción bruta de fabricación de material profesional y científico, instrumentos de medida y de control, n.e.p., aparatos fotográficos e instrumentos de óptica. 1990 - 2004



Fuente: EAM – DANE, 2004. Cálculos propios.

En cuanto al número de establecimientos, este subsector ha sido particularmente constante pasando de año a año con las mismas PyMEs registradas, tal y como sucede del 90 al 93, del 97 al 98 y del 2002 al 2003. Aunque hay algunas variaciones en el transcurso del periodo estudiado, éstas son muy pequeñas. Ver figura 18.

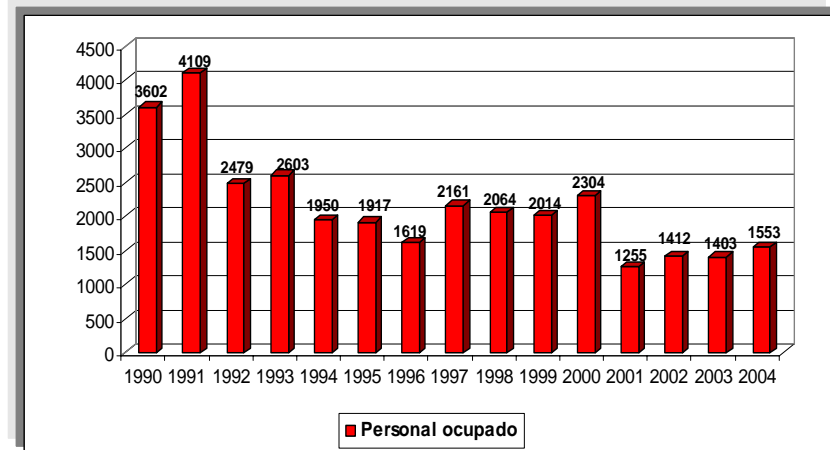
Figura 18. PyMEs metalmecánicas colombianas pertenecientes al CIU 385 Rev.  
2. 1990 - 2004



Fuente: EAM – DANE, 2004. Cálculos propios.

Respecto al personal ocupado por el CIU 385, presenta unos niveles supremamente altos para los dos primeros años de la década de los noventa con 3602 y 4109 personas ocupadas para 1990 y 1991, respectivamente. Ello, explica porque a pesar de que el número de establecimientos para 1990, 1991 y 1992 fue siempre de setenta la producción para 1991 fue tan alta 79.304.466 miles de pesos. En síntesis, el subsector ha disminuido el nivel del personal ocupado hasta llegar al 2004 a 1553 personas empleadas. Ver figura 19

Figura 19. Personal ocupado de PyMEs metalmecánicas colombianas pertenecientes al CIIU 385 Rev. 2. 1990 - 2004



Fuente: EAM – DANE, 2004. Cálculos propios.

### 3.1.5. Políticas De Fomento Para Las PyMEs En Algunos De Los Últimos Gobiernos

**3.1.5.1. Gobierno de Cesar Gaviria (1990-1994).** Dentro de los objetivos principales de este Plan de Desarrollo, estuvo la aceleración del crecimiento económico, la reducción de la inflación, mayor participación al sector privado, una tasa de cambio competitiva y una reducción de las tasas de interés: Todos estos ingredientes esenciales, según ese gobierno, para la entrada a la llamada apertura económica. De esta manera, su Plan de Desarrollo se centró básicamente en la toma de medidas que favorecían, la entrada masiva de bienes de otros países.

Para ello el gobierno dejó atrás la forma de política de intervencionismo y le apostó entre otras cosas: 1) a la inversión en vías e infraestructura para fortalecer el transporte y funcionamiento de las nueva políticas, 2) a subsidiar la demanda en lugar de promoción a la oferta y 3) a la gran reducción del Estado como dinamizador de crecimiento y no como obstáculo al mismo.

Entre las reformas institucionales se destacó la autonomía del Banco de la República y la creación del Ministerio de Comercio Exterior al tiempo que la reforma financiera buscó facilitar el ahorro privado, promoviendo la competencia entre los intermediarios y estimulando la inversión extranjera.

En cuanto a la reforma laboral, se estableció una nueva estructura normativa para el trabajo y con la reforma comercial y cambiaria se agilizó la movilidad de bienes, servicios y capitales con exterior.

Además, se realizaron dos reformas tributarias. En 1990 y 1992 se incrementó el impuesto al valor agregado –IVA– del 10% al 12% y del 12% al 14%, respectivamente, con el fin de compensar lo que se dejaría de percibir debido a la caída de los aranceles y de la sobretasa a las importaciones.

Este paquete de medidas condujo a resultados contradictorios, pues a pesar del significativo crecimiento PIB entre 1990 y 1995, en 1990 la inflación alcanzó su nivel más alto en los últimos treinta años (32.4%), lo cual obligó a adoptar una política monetaria fuertemente restrictiva. Estas medidas llevaron a un alza de las tasas internas de interés fomentando así la entrada masiva de capitales especulativos del exterior.

**3.1.5.2. Gobierno de Ernesto Samper Pizano (1994-1998).** El Gobierno Samper dio importante apoyo a las Pequeñas y Medianas Empresas creando las líneas de crédito del Programa del Instituto de Fomento Industrial (IFI) que garantiza desde esa época créditos a estas unidades económicas. Así mismo, fortaleció la gestión regional a través de los comités de apoyo regional y con el Conpes creó el Plan Nacional para la microempresa, cuyo objetivo era fomentar la generación de empleo y aumentar la productividad éstas.

Ya que la administración inició su período bajo la perspectiva de un crecimiento difícilmente sostenible a los ritmos observados en los años previos se tomaron medidas, tanto por parte del gobierno como del Banco de la República, tendientes a detener la reevaluación de la tasa de cambio.

Para 1995 ya era claro que las altas tasas de interés comenzaban a afectar la demanda doméstica, al punto que después de que el PIB se incrementara en un 5.8% en dicho año, en 1996 escasamente crecería al 2.1%. Varios factores afectaron esta caída de la demanda, destacándose dos de ellos: primero, el final del auge de la construcción, que había sido uno de los pilares del crecimiento hasta 1994 y, segundo, la caída de los precios del café.

**3.1.5.3. Gobierno de Andrés Pastrana Arango (1998-2002).** Este gobierno no tuvo protagonismo en las políticas de apoyo a las PyMEs. Y a pesar de que en este mandato se creó la ley 590 del 10 de julio de 2000, las autoridades económicas se concentraron en la consolidación de la sostenibilidad fiscal de largo plazo, en la reestructuración y recuperación del sector financiero, en la mayor flexibilidad cambiaria y en la continua puesta en marcha de reformas estructurales que permitieran la obtención de resultados satisfactorios.

De esta manera, se pusieron en marcha proyectos de infraestructura para reducir el problema de desempleo, y se aseguró una estabilidad macroeconómica como principal estímulo para la inversión productiva. Ello, se hizo moderando la tendencia del gasto público, lo que permitió disminuir la presión cambiaria y hacer descender las tasas de interés.

En materia de inversión, es importante recalcar que la política del gobierno Pastrana se centró en darle un mayor peso, no sólo al sector privado sino también

a los entes territoriales, mediante la profundización de la descentralización. El apoyo a ese sector privado se gestó desde la política industrial con la implementación de un único ente coordinador, financiero y de gestión a través de la creación del Fondo nacional de productividad y competitividad, conformado por entidades que apoyaban y apalancan el desarrollo empresarial para diversificar y consolidar la oferta exportable colombiana en los mercados internacionales. Igualmente, se conformó el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología cuyo propósito ha sido orientar los recursos disponibles a la financiación de actividades científicas en sectores estratégicos teniendo siempre en cuenta las necesidades de competitividad.

### **3.2. NIVEL MESOECONOMICO DE LAS PYMES METALMECÁNICAS**

Como lo señala Esser<sup>85</sup> el nivel mesoeconómico es donde el Estado y los actores sociales crean ventajas locacionales a los niveles nacional, regional y local. Según el autor, de particular significado son: la configuración de una infraestructura material competitiva (sistemas de transporte, comunicaciones y energía) y de políticas sectoriales, sobretodo de políticas de educación entrenamiento, de investigación y desarrollo y tecnológica; una política comercial específica y unos sistemas regulatorios (por ejemplo, estándares ambientales y de seguridad técnica) que contribuyan a la generación de ventajas competitivas. Además de políticas a nivel regional y local, las administraciones locales, las instituciones de investigación y desarrollo y los grupos empresariales locales pueden interactuar para el mejoramiento de la calidad de la localización industrial.

---

<sup>85</sup> **KLAUS Esser, WOLFGANG Hillebrand y otros.** Op. cit., p. 7. .

Según el Ministerio de Desarrollo Económico<sup>86</sup>, la infraestructura tiene hoy en día un tratamiento especial no dejado a los esfuerzos aislados de líderes de comunidades o de empresarios sino al gobierno, quien desempeña el papel de regulador en el establecimiento de condiciones. Es tanta la importancia del desarrollo de actividades, que ha adquirido una dimensión especializada; hoy se encuentran espacios de infraestructura diseñados con criterios técnicos y en detalle, según las necesidades de los empresarios.

Si en el nivel macroeconómico le corresponde al gobierno la función de crear un ambiente propicio para el crecimiento y preservar la estabilidad bajo condiciones de equidad distributiva, en el nivel mesoeconómico le compete el papel de promotor y generador de las condiciones adecuadas para el enlace entre agentes y organizaciones con miras a crear un entorno funcional para la competitividad sistémica.

En efecto, como lo plantea Garay<sup>87</sup>, las reformas económicas no son suficientes. Es necesario considerar el importante papel que cumplen en la reorganización institucional y las reglas de juego, ya que éstas afectan los costos de producción y de intercambio y tienen influencia en el desarrollo, planeación y ejecución de las políticas, y afecta incluso las decisiones y planes de acción empresariales. Bajo esta visión se considera imprescindible el análisis del cambio de la organización del Estado como un factor de índole mesoeconómica en el desempeño de la economía.

En Colombia con la entrada del nuevo modelo de apertura económica, en la década de los noventa se iniciaron una serie de reformas de tipo económico sin que, simultáneamente, se hicieran una serie de reformas de carácter institucional,

---

<sup>86</sup> **Ministerio de Desarrollo Económico.** Op. cit. p.47.

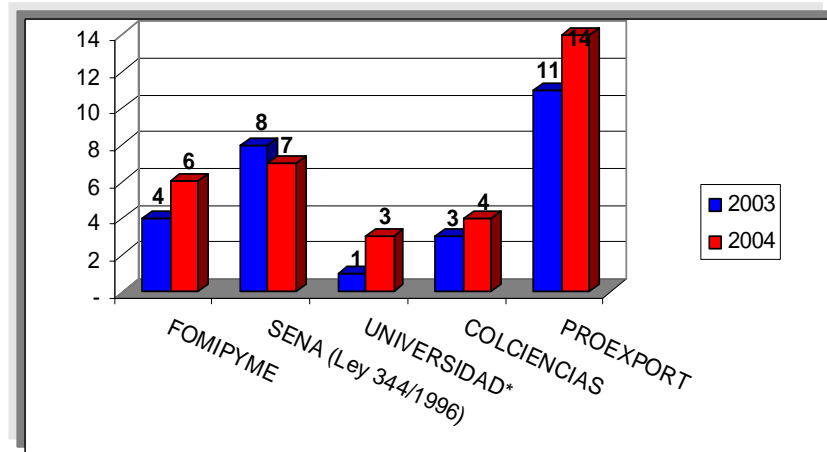
<sup>87</sup> **GARAY, Luis Jorge.** Op cit. P, 35

con el fin de crear un sistema socioeconómico eficiente y efectivo con normas de conducta y procedimientos para la solución de diferencias, con el propósito de reducir la incertidumbre y los costos de transacción en el sistema.

En consecuencia, el gobierno colombiano bajo el mandato de Ernesto Samper, argumentando la creación de políticas centrales para el desarrollo de la competitividad, crea el Sistema Nacional de Innovación, compuesto por entidades como Colciencias, los Centros de Desarrollo Tecnológico, IFI, ACOPI, Proexport, Sena, DNP, Universidades, Centros regionales de productividad, Centros de investigación, observatorios y la Supervalores, cuyos esfuerzos para lograr crear una dinámica de oferta y demanda en las PyMEs, los constituyen proyectos de innovación y de generación de valor.

**3.2.1. Sistema Nacional de Innovación.** En efecto, ya para el año 2004 se incrementó el número de PyMEs metalmecánica vinculadas con las diferentes entidades que conforman el Sistema Nacional de Innovación. Así, de las 947 PyMEs que existían para el año 2004, el 4% -34 PyMEs- tuvo algún vínculo, mientras que para el año 2003 de las 903 solo el 3% -27 unidades- del total de las PyMEs se relacionó con las mismas entidades. La tendencia muestra que se ha incrementado el interés de las PyMEs por relacionarse con dichas entidades principalmente con las que brinden información del sector externo. Como lo muestra la gráfica la entidad que más aumentó el número de empresas relacionadas fue Proexport, de 11 PyMEs que la consultaron en el 2003 paso a 14 en el 2004. Los CIU con mayor participación son los 289 y 291- fabricación de otros productos elaborados de metal y actividades de servicios relacionados con el trabajo de metales y fabricación de maquinaria de uso general, respectivamente- , lo anterior se puede deducir de el interés de las PyMEs por la inserción en los mercados internacionales.

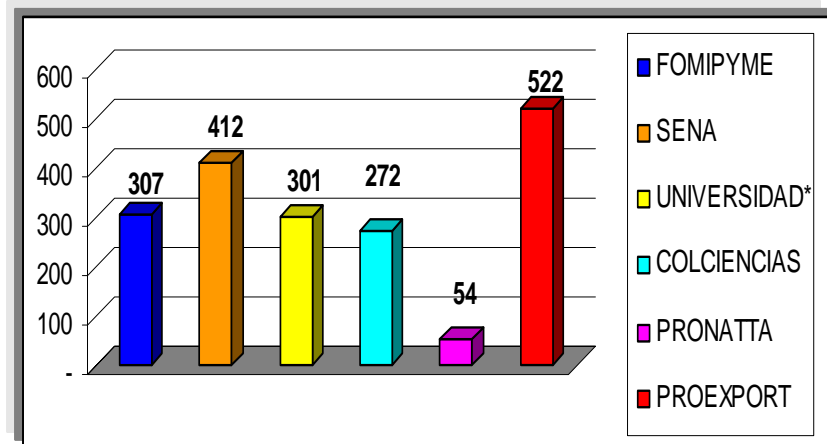
Figura 20. PyMEs metalmecánicas colombianas que se relacionaron con algunas de las entidades que componen el Sistema Nacional de Innovación. 2003 y 2004.



Fuente: II EDIT – DNP, 2004. Cálculos propios

El desarrollo de relaciones con el entorno en que operan las PyMEs es de gran importancia, ya que permite la integración a cadenas de valor formadas por clientes, proveedores, rivales, agrupaciones, entidades, etcétera. Estas relaciones son fuente de innovaciones y mejoramientos pues permiten captar tecnología, información y cambios en el mercado. De las 947 PyMEs Metalmecánicas, que habían en año 2004, el 32% -6 unidades- conocía la existencia de Fomipyme, 44% Sena (Ley 344/1996) -7 unidades-, 32% Universidad -3 unidades-, 29% Conciencias -4 unidades- y 55% -14 unidades- Proexport. Las empresas que mas conocimiento y preocupación por relacionarse con dichas instituciones se concentran en los CIU 289 -fabricación de otros productos elaborados de metal y actividades de servicios relacionados con el trabajo de metales-, 291 -fabricación de maquinaria de uso general- y 292 -fabricación de maquinaria de uso especial-. Ver Figura 21.

Figura 21. PyMEs metalmecánicas que conocen las fuentes de cofinanciación del sector público, por fuente o institución. 2004



Fuente: II EDIT – DNP, 2004. Cálculos propios

### 3.2.2. Entidades de apoyo a las PyMEs Metalmecánicas en Colombia.

#### 3.2.2.1. Asociación Colombiana de Pequeñas y Medianas Industrias ACOPI.

Asociación Colombiana de Pequeñas y Medianas Industrias, según el Sena<sup>88</sup>, representa y defiende los intereses de pequeños y medianos industriales de Colombia (empresas con menos de doscientos empleados y capital inferior a \$300.000.000 según Ley 78/88). Su propósito fundamental es contribuir al desarrollo mediante el fomento de la pequeña y la mediana industria.

#### 3.2.2.2. Asociación Nacional de Industriales – ANDI.

Es una entidad sin ánimo de lucro que tiene como objetivo primordial difundir y propiciar los principios políticos, económicos y sociales de un sano sistema de libre empresa, basado en la dignidad de la persona humana, en la democracia política, en la justicia social, en la propiedad privada y en la libertad.

<sup>88</sup> SERNA COCK, Irma. Caracterización Ocupacional del Sector Metalmecánico. Mesa Sectorial Metalmecánica. Servicio Nacional De Aprendizaje Sena. Regional Caldas. Manizales, Marzo De 2002. p. 94.

**3.2.2.3. Cámara FEDEMETAL.** La Cámara nace de la necesidad de llenar el vacío gremial que dejó el cierre de FEDEMETAL. Al ser una Cámara de la ANDI, le ofrece al afiliado dos servicios en uno, el de la ANDI y el especializado en la cadena Siderúrgica, Metalmecánica y Automotriz.

**3.2.2.4. Asociación Nacional de Exportadores ANALDEX.** Según el Sena<sup>89</sup>, es una entidad privada que reúne las empresas exportadoras de Colombia, bajo el propósito común de fomentar y fortalecer la actividad exportadora nacional y promover la imagen de Colombia en el exterior. Siempre está presente en el diseño de las políticas de comercio exterior, como intermediario entre los sectores público y privado; así mismo, actúa como asesor de los organismos nacionales e internacionales en la identificación de nuevos bienes y servicios competitivos, con el fin de ampliar la base exportadora del país.

**3.2.2.5. Cámaras de Comercio.** Instituciones de servicios de carácter privado, que representan al sector empresarial y a la comunidad en su conjunto, promoviendo programas que contribuyen al desarrollo económico, social y cívico. La entidad registra todos los documentos públicos, cumpliendo funciones asignadas por la ley en el área comercial y ofrece sus servicios a los empresarios, al gobierno y a la comunidad con una proyección nacional e internacional. En las principales ciudades del país se cuenta con los servicios de dichas entidades.

**3.2.2.6. Instituto Colombiano de Comercio Exterior – INCOMEX.** Es un organismo adscrito al Ministerio de Comercio Exterior, encargado de la ejecución de la política de comercio exterior adoptada por el Ministerio de acuerdo a los lineamientos que dicte el Consejo Superior de Comercio Exterior.

---

<sup>89</sup> Ibid. p. 95.

**3.2.2.7. Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA.** Dice Irma Serna: “está encargado de cumplir la función que corresponde al Estado Colombiano de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores. Para ello ofrece y ejecuta programas de formación integral, que facilitan la incorporación de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país. El SENA, es un establecimiento público nacional con patrimonio propio e independiente, autonomía administrativa y adscrito al Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Colombia, se encuentra ampliamente relacionado con el sector metalmeccánico ya que ofrece una gran número de cursos relacionados con la ocupación del sector”<sup>90</sup>.

### **3.3 NIVEL MICROECONOMICO DE LAS PYMES METALMECANICAS**

El nivel micro está determinado, según Esser, por los siguientes factores: “Capacidad de gestión, estrategias empresariales, gestión de la innovación, mejores prácticas en el ciclo completo de producción (desarrollo, producción y comercialización), integración en redes de cooperación tecnológicas, logística empresarial, interacción de proveedores, productores y usuarios”<sup>91</sup>. Todo ello, como dice Maggi<sup>92</sup>, a fin de lograr simultáneamente eficiencia, calidad, flexibilidad y rapidez de reacción, desarrollando actividades para subsistir, crear y desarrollar ventajas competitivas.

Es este el nivel que recibe mayor importancia en el presente trabajo de grado por contener un gran número de variables todas manipulables por los administradores de las PyMEs Metalmeccánicas colombianas en el nivel micro. Estos administradores hacen posible las reformas organizacionales en las empresas y

---

<sup>90</sup> Ibid. p. 96.

<sup>91</sup> **KLAUS Esser, WOLFGANG Hillebrand y otros.** Op. Cit., p. 41.

<sup>92</sup> **MAGGI, C.** Op. cit. p. 72.

por ende tienen a su espalda la responsabilidad de aprovechar o contrarrestar los efectos de las determinaciones tomadas en los demás niveles y para las cuales las PyMEs son simplemente las afectadas.

De este nivel interior de la empresa, se analiza el desempeño de las siguientes variables importantes:

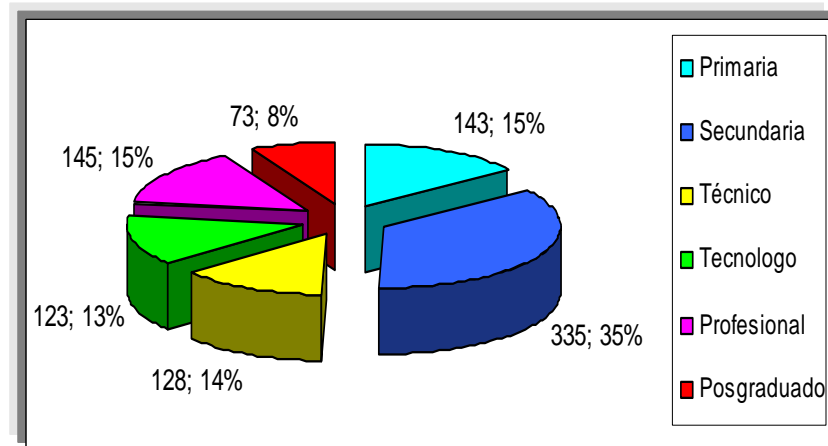
**3.3.1 Figura del directivo.** Dice García De León: “El directivo empresarial es quien jalona los cambios organizacionales en las empresas. La cultura, los valores y el cambio organizacional de las estructuras empresariales están muy influidas por su manejo administrativo”<sup>93</sup>. Su estilo de gerencia, de manejo de situaciones, de visión del entorno, cumplimiento de misiones, planteamiento estratégico, optimización y desarrollo de los recursos están influenciados por los niveles educativos alcanzados y perfeccionados continuamente.

Un sector donde prevalezcan los dirigentes con excelente formación tendrá buenos niveles de productividad y podrá mejorar su competitividad. En la PyMEs metalmeccánicas, para el 2004 el 51% de los dirigentes tiene primaria o bachillerato –143 empresarios con primaria y 335 con secundaria -, es decir 478 empresas de las 947 son operadas por estos directores; el 41% de ellas –396 de 947- queda en manos de técnicos, tecnólogos y profesionales universitarios y el 8% -73 de 947- en gestión de posgraduados (Figura 22).

---

<sup>93</sup> **GARCÍA DE LEÓN, Salvador.** La Competitividad Sistémica y el Fomento de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa. Resumen Ejecutivo. México: Edit. Fondo de Cultura Económica. 1999, p. 2.

Figura 22. Nivel de estudio de dirigentes PyMEs metalmecánicas colombianas, 2004



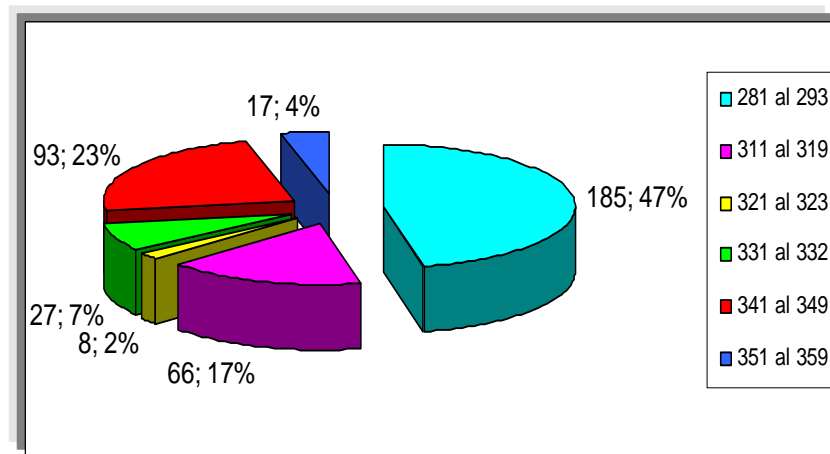
Fuente: II EDIT – DNP, 2004. Cálculos propios.

Pueden identificarse dos segmentos operativos, los de nivel universitario y los de nivel primario y bachillerato. Como dice el Mindesarrollo en su informe: “En las empresas creadas por los del nivel de primaria y bachillerato, hay un fuerte componente de desprendimiento de otras empresas establecidas, posiblemente tradición transmitida de padre a hijo, y logradas por medio del aprendizaje tecnológico, al adquirir experiencia por la realización de producciones fabriles – *learning by doing*–, factor enfatizado en el desarrollo del recurso humano en sus organizaciones. Distinto es el segmento de los profesionales, quienes ponen en práctica otra teoría para la creación de estas unidades cimentada en el propósito de fundar empresas con fines empresariales de lucro y como diversificación de su profesión. Además, analizan la competencia y desarrollan los recursos bajo formas sistematizadas de conocimiento”<sup>94</sup>.

<sup>94</sup> **Ministerio de Desarrollo Económico.** *Análisis de las Micro industrias del Sector Metalmecánico.* Unidad de Desarrollo Empresarial - División de Microempresas. Bogotá. 1997. p. 38.

De los 396 dirigentes universitarios –técnicos, tecnólogos y profesionales–, 185 manejan unidades empresariales de los grupos industriales CIIU 281 al 293 – fabricación de productos metálicos para uso estructural, tanques, depósitos y generadores de vapor; fabricación de otros productos elaborados de metal y actividades de servicios relacionados con el trabajo de metales; fabricación de maquinaria de uso general; fabricación de maquinaria de uso especial; fabricación de aparatos de uso doméstico n.c.p; respectivamente -, el 48%. En segundo lugar con un 23% están los grupos CIIU del 341 al 349 –fabricación de vehículos automotores y sus motores; fabricación de carrocerías para vehículos automotores, remolques y semiremolques; fabricación de autopartes; respectivamente - con 93 dirigentes universitarios. El tercer lugar se encuentran los grupos CIIU 311 al 319 –fabricación de motores, generadores y transformadores; fabricación de aparatos de distribución y control de la energía eléctrica; fabricación de hilos y cables aislados; fabricación de acumuladores y pilas eléctricas; fabricación de lámparas eléctricas y equipos de iluminación; fabricación de otros tipos equipo eléctrico n.c.p; respectivamente - con 66 dirigentes universitarios para un 17%. Y muy pocos dirigen las agrupaciones los grupos CIIU 321, 323, 351 y 359 (Figura 23). En estas últimas agrupaciones el conocimiento de base tecnológica es exigente, es por ello que aquí no se concentran casi establecimientos y por ende directivos.

Figura 23. PyMEs metalmecánicas colombianas dirigidas por universitarios, según grupos CIIU. Rev. 3.



Fuente: II EDIT – DNP, 2004. Cálculos propios

En términos relativos las PyMEs de los grupos industriales CIIU del 314 al 359 están dirigidas en mayor proporción por personas con estudios universitarios. Mientras tanto los primeros grupos CIIU 289 al 313 los cuales presentan escasa base tecnológica están dirigidas en su mayoría por personas con estudios de primaria y secundaria, ya que sus procesos no exigen de mano de obra calificada.

Para la adquisición de nuevos conocimientos o actualizaciones sobre las áreas que inciden en el negocio –producción, administración y venta – es fundamental la capacitación continua del dirigente empresarial. Como lo acota en su momento Esser<sup>95</sup> es de vital importancia la búsqueda de mecanismos para su activa participación en el diseño de las políticas e instrumentos que lleven a sobrevivir y hacer crecer la PyME a cargo.

<sup>95</sup> KLAUS Esser, WOLFGANG Hillebrand y otros. Op. Cit., p. 41.

El avance del conocimiento, las nuevas tecnologías, la competencia por internacionalización de la economía, la avalancha de flujos de información en medios escritos e informáticos obligan a los empresarios a entrar en estos procesos, so pena de quedar por fuera. “Singapur, un país líder en el mundo en estos procesos, es famoso por su estándar de reciclar el conocimiento en sus trabajadores, ya que lo hace nueve veces en la vida productiva de los mismos”<sup>96</sup>, apunta el Mindesarrollo.

Para el 2004, los análisis muestran que sólo 576 empresarios del total de 947, continuaban recibiendo educación, es decir sólo el 60.82%, cifra todavía preocupante que alcanza un promedio general de dos empresarios por programa en un lapso de tres años. El 63.96% de los dirigentes con educación superior –247 profesionales y 53 posgraduados–, han participado en los últimos tres años en 741 programas de capacitación con énfasis en administración y producción, lo cual da un promedio de participación de un poco más de dos programas por empresario. Los profesionales se capacitan en administración porque practican disciplinas fuera de este campo, como ingenierías. El 57.74% de los empresarios con primaria o bachillerato –276–han participado en los últimos tres años en 439 programas, con énfasis en producción, lo que da un promedio de participación de 1.59 programas por empresario.

Los índices anteriores muestran una comparación casi igual en la capacitación en ambos segmentos. Preocupa el poco esfuerzo de los dirigentes con primaria y bachillerato por incrementar sus habilidades empresariales productivas y administrativas. La necesidad de elevar la capacitación redundaría en organizaciones más estructuradas y con recursos mejor aprovechados.

---

<sup>96</sup> **Ministerio de Desarrollo Económico.** Op. cit. p. 39

**3.3.2. Manejo Del Recurso Humano.** Según el Mindesarrollo<sup>97</sup> la alta productividad del recurso humano se encuentra en función directa con la complejidad tecnológica que desarrolla y con las habilidades adquiridas en los procesos de capacitación, que garantiza la continuidad en el desempeño eficiente de las labores. A su vez, la complejidad tecnológica que maneje y la capacitación en habilidades determina y exige salarios superiores a los promedios mínimos establecidos en el medio.

Un sector se vuelve atractivo para el mercado laboral si hay empresas eficientes y exigentes en productos con base tecnológica y que requieran y demanden empleos más calificados. Es importante anotar, para el caso metalmeccánico, que, dependiendo de la complejidad tecnológica de la agrupación, es diferente liderar una PyME de la agrupación del CIIU 331 al 333 –fabricación de material profesional y científico, instrumentos de medida y control n.e.p., aparatos fotográficos e instrumentos de óptica – que una del CIIU 281 al 289 –fabricación de productos metálicos, maquinaria y equipo –, en donde las exigencias de conocimientos complejos son relativamente menores. Lo anterior hará que las políticas de recursos humanos sean diferentes y esto se encuentra ligado con los niveles educativos de los dirigentes. Se espera que aquellos que tienen niveles educativos superiores tengan orientaciones más claras en el desarrollo del recurso que aquellos que no los tienen, por cuanto estos últimos, seguramente, adquieren la experiencia por práctica de producción –*learning by doing*– y asimilación empírica, sin dar tanta importancia a la capacitación sistematizada y formal.

Según el Mindesarrollo<sup>98</sup>, los 40.427 trabajadores de los niveles operativo, administrativo y de ventas, pertenecientes a las 947 PyMEs metalmeccánicas colombianas para el 2004 forman un mercado laboral con antigüedad promedio de

---

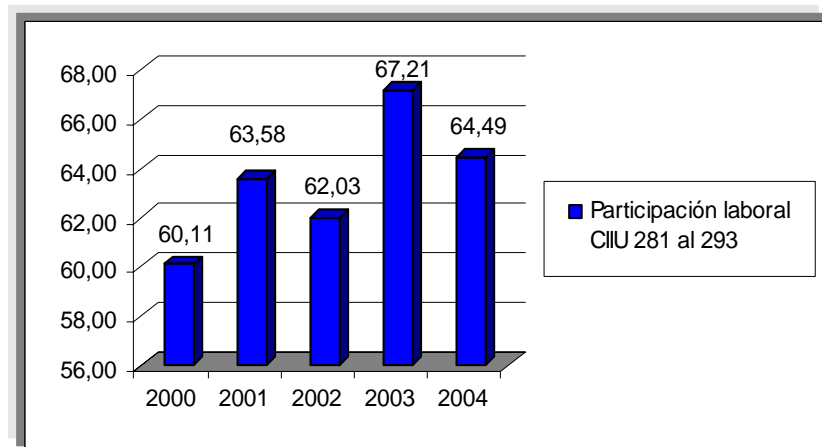
<sup>97</sup> Ibid. p. 40.

<sup>98</sup> Ibid. p. 41.

cinco años –independiente del área productiva en que laboren– y tienen una escala salarial promedio de dos salarios de remuneración fija, es decir, un segmento laboral de trabajadores jóvenes no atractivo en cuanto a la remuneración.

La mayoría de los empresarios opina que la consecución de aspirantes laborales – independientemente de su nivel profesional, técnico u operativo– presenta una tendencia normal dentro de una escala de intensidad de fácil a normal, lo cual se explica por qué los trabajadores se localizan en buena parte en agrupaciones no intensivas en conocimiento para el desarrollo de su producción, como en los sectores CIU 281 al 293, que empleaban para el año 2001 el 63.54% -21505 empleados. Para el 2004 empleó el 64.48% -26.070 empleados- de la población laboral analizada para el mismo año (Figura 24).

Figura 24. Participación del personal CIU 281 al 293 del total empleado por las PyMEs metalmeccánicas colombianas. 2000 – 2004



Fuente: II EDIT – DNP, 2004. Cálculos propios

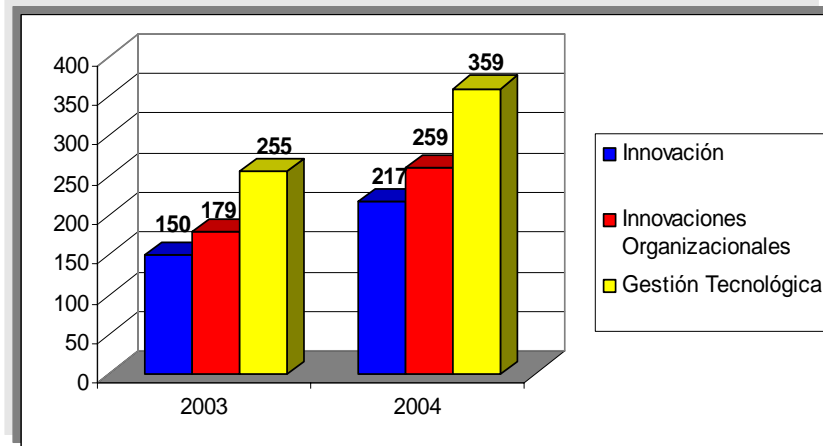
Asegura el Mindesarrollo<sup>99</sup> que el desempeño del recurso humano y la capacidad de adaptación del trabajador promedio son aceptables pero no excepcionales, ya que no hay grandes exigencias en razón a que estas empresas atienden mercados fragmentados con consumidores no rígidos en sus demandas y, además, cuentan con una buena oferta de mano de obra lo que facilita un rápido reemplazo del recurso humano.

Por otra parte son todavía pocas las PyMEs metalmecánicas colombianas que invierten en capacitación y entrenamiento para su recurso humano, solo el 22,91% -217 de 947- de las PyMEs metalmecánicas invirtieron en capacitación para la innovación en el 2004. En el 2003 solo un 39.65% -358 de 903- de las PyMEs metalmecánicas colombianas invirtieron en capacitación tecnológica por un monto de más de dos mil quinientos millones de pesos. Para el 2004 hay una evidente mejoría, pues un 55.12% de las PyMEs metalmecánicas -522 de las 947 existentes para ese año- deciden invertir en capacitación tecnológica por un monto de \$3.517'014.000, mil millones más que el año inmediatamente anterior. Puntualmente el rubro de Gestión Tecnológica es en el que las PyMEs participan más con 225 y 359 empresas para el 2003 y el 2004 respectivamente (Figura 25).

---

<sup>99</sup> Ibid. p. 41.

Figura 25. PyMEs metalmecánicas colombianas que invirtieron en capacitación tecnológica, por tipo de capacitación. 2003 y 2004



Fuente: II EDIT – DNP, 2004. Cálculos propios

Y aunque ha habido un notable avance en materia de Capacitación del personal operativo de las PyMEs metalmecánicas, el conocimiento y el desarrollo de capacidades tecnológicas por parte de este grupo en el sector son escasos. Pues según en Mindesarrollo<sup>100</sup> solo un pequeño grupo de trabajadores que integran las PyMEs del sector logran capacitarse. Ello mediante el uso de las instituciones externas oficiales existentes, entre las cuales el Sena es la que tiene mayor participación.

Asegura el Mindesarrollo<sup>101</sup> que en este plano las PyMEs metalmecánicas orientadas por profesionales –universitarios– aprovechan mejor las ofertas de este tipo de entidades capacitadoras. Caso contrario de aquellas guiadas por los no-profesionales que prefieren tener un esquema de capacitación en concordancia

---

<sup>100</sup> Ibid. p. 41.

<sup>101</sup> Ibid. p. 41.

con la práctica del empirismo puro *–learning by doing–*, el cual no es malo, pero requiere apoyo con combinaciones fundamentadas en la teoría.

En resumen, el sector no avanza en la educación continua, a pesar de que tiene gran necesidad de capacitación en tecnología. Esto se debe, en general para todas las PyMEs metalmecánicas, entre otras cosas a: falta de una cultura empresarial con respecto a la capacitación *–que tiene gran importancia y se ve reflejada en la inasistencia y la deserción del personal–*, falta de tiempo para estos espacios y la falta de recursos de los empresarios.

**3.3.3 La Gestión de la Tecnología, Valoración y Esquema De Producción.** En un ambiente competitivo, la eficiencia y la calidad de la producción no son las únicas que dan ventajas. Como dice Esser: “No bastan los cambios incrementales como los que se proyectaban en los años ochenta con la automatización intensiva y la creación de redes informáticas”<sup>102</sup>. También cuentan la flexibilidad y la rapidez en la asimilación de los cambios tecnológicos.

El cambio tecnológico no debe entenderse sólo como la adquisición de las últimas tecnologías existentes en el mercado. Este, más bien, está relacionado con la acumulación de experiencias en el manejo de la variable tecnológica empresarial o gestión tecnológica, la cual es la sumatoria de variables relacionadas con el aprendizaje, el dominio y el mejoramiento de la calidad, la normalización, el diseño y la constante valoración de esta integración de factores. Esto se concreta en valores que implican a directivos y operativos y se relacionan con la cultura de la empresa.

---

<sup>102</sup> KLAUS Esser y otros. Op.cit. p. 42.

La PyME metalmecánica como unidad industrial que no tenga clara la valoración de su tecnología ni la considere estratégica para competir, se encuentra en desventaja frente a las que sí la planean.

La calidad como filosofía y herramienta de competitividad y productividad empresarial se integra a la sociedad y a los sectores productivos. En economías cerradas, donde se propiciaba la concentración industrial y no se tenía en cuenta el consumidor como cliente externo, estos conceptos no imperaban; pero en economías internacionalizadas, fuertemente afectadas por corrientes externas de mercados y productos, el cliente nacional participa y se integra en mercados exigentes, cuestionando y presionando por calidad y precios, ya que tiene parámetros de comparación, ello gracias a que hoy estas economías, tal y como lo dice Deas Malcom<sup>103</sup>, asisten a un escenario cuyo rasgo principal es la intensificación de la competencia.

La intensificación de la competencia obliga a entrar en la cultura de la calidad, la cual trae consigo eficiencia y por ende ahorro de costos. Ello, dice el Mindesarrollo<sup>104</sup>, con procesos sofisticados y capacitación continua que integren proveedores, fabricantes y clientes, a fin de facilitar el aprendizaje *–learning by interacting–*.

Las técnicas del control de calidad empezaron por el control estadístico de procesos y productos, hasta llegar hoy en día a una serie de técnicas refinadas que logran mayores rendimientos. Las técnicas de inspección al ciento por ciento, y la inspección correctiva, son parte de la primera generación de las técnicas de la calidad y son las más utilizadas por los empresarios metalmecánicos siendo

---

<sup>103</sup> DEAS, Malcom y OSSA, Carlos. Op. cit. p. 24.

<sup>104</sup> Ministerio de Desarrollo Económico. Op. cit. p. 43.

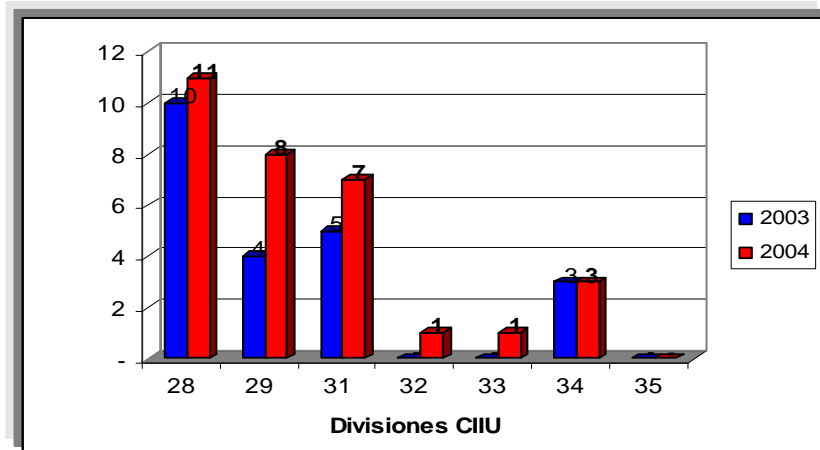
antesala de la gestión de la calidad. En general, el sector es huérfano en los avances de la cultura de la calidad.

La normalización o aplicación de normas asociadas a la calidad, se hace con las adoptadas internacionalmente –ISO, ASTM– y que en Colombia son homologadas por el Icontec. Estas normas son de poca extensión en el sector; la mayoría de las exigencias de normas y metrología proviene directamente de los trabajos bajo pedido hechos por los clientes.

Los integrantes del sector necesitan de educación en estas normas y exigencias técnicas, factor clave para el desarrollo de mercados nacionales exigentes y clientes satisfechos, y requisito fundamental para poder exportar y participar en cadenas de subcontratación.

El sector ha presentado un muy pobre avance en certificación y calidad. En el 2003 tan solo 22 PyMEs metalmecánicas de las 903 existentes ese año -2.47%- usaron algún instrumento de normalización, certificación y calidad por un monto de \$155'952.000. Para el 2004 solo 31 -3.27%- PyMEs metalmecánicas de las 947 usaron Instrumentos de normalización, certificación y calidad por un monto de \$192'443.000, registrándose un aumento de solo 0.8 puntos en el numero de PyMEs usuarias. En es aspecto la división CIIU que presenta una mayor evolución es la 29 - fabricación de maquinaria y equipo n.c.p. - al doblar el numero de PyMEs usuarias (de 4 en el 2003 a 8 en el 2004). Por otra parte, a ninguna de las 25 PyMEs pertenecientes a la división CIIU 35 – fabricación de otros tipos de equipo de transporte n.c.p. - para el 2003 y 26 para el 2004 parece importarles este aspecto. (Ver figura 26)

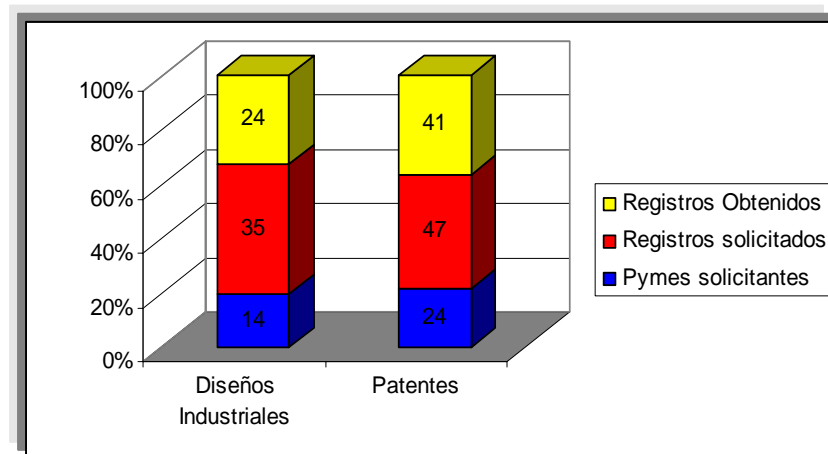
Figura 26. PyMEs metalmecánicas colombianas que usaron instrumentos de normalización, certificación y calidad, según divisiones industriales CIIU Rev. 3. 2003 y 2004



Fuente: II EDIT – DNP, 2004. Cálculos propios

En cuanto a patentes y diseños industriales: Al 2004 solo 14 PyMEs metalmecánicas colombianas -1.48%- han solicitado 35 diseños industriales de los cuales solo 24 fueron obtenidos. De los veinticuatro diseños aprobados, veintidós fueron para el CIIU 342 –fabricación de carrocerías para vehículos automotores, fabricación de remolques y semiremolques- Todos estos fueron obtenidos por el segmento de las pequeñas, es decir las medianas muestran menos preocupación por este tipo de procesos y obtenciones. En cuanto a las patentes el panorama no es distinto, al 2004 solo 24 PyMEs metalmecánicas de las 947 existentes en el país han solicitado 47 certificaciones de este tipo para ser aprobadas 41, de las cuales el 44% -18 patentes- fueron obtenidas por los CIIU 289 al 293, es decir aquellos con procesos productivos de poca base tecnológica. (Ver figura 27 )

Figura 27. PyMEs metalmecánicas colombianas que solicitaron y obtuvieron patentes y diseños industriales. 2004

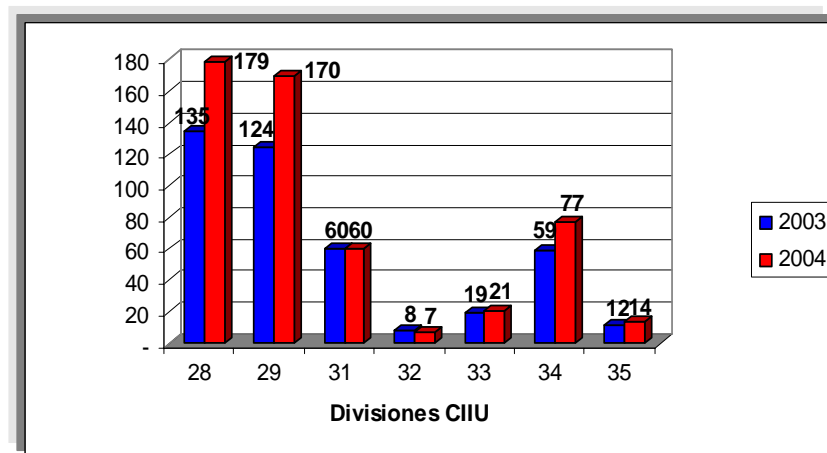


Fuente: II EDIT – DNP, 2004. Cálculos propios

La organización de la producción en las PyMEs metalmecánicas del país está basada en un sistema de producción por pedido, sometido a las exigencias de diseño, calidad y estándares por parte de los clientes: esta práctica condiciona que los activos productivos sean maquinaria con tecnología convencional que no lleva incorporada en su estructura funcional elementos computarizados o de control numérico y emplea fuentes de energía básicas. Sin embargo en este aspecto ha habido importantes mejoras pues se pasó de 417 PyMEs metalmecánicas - 46.18%- que invirtieron en Tecnologías Incorporadas al Capital Físico en el 2003 a 528 -55.76%-en el 2004. En este último año la inversión fue de casi cuarenta mil millones de pesos, donde la división CIIU 29 –construcción de maquinaria, exceptuando la eléctrica- tiene la mayor participación con 170 PyMEs y una inversión de \$13.170'985.000. En un panorama contrario están: la división 31- fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p.- que no presentó ninguna variación (60 PyMEs inversoras para el 2003 y 2004) y la división 32 –fabricación

de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones- que presentó un descenso de ocho a siete empresas inversoras en tecnologías incorporadas al capital para el 2003 y 2004 respectivamente. (Ver figura 28)

Figura 28. PyMEs metalmecánicas que invirtieron en tecnologías incorporadas al capital, según divisiones industriales. 2003 y 2004 (CIIU Rev 3 A.C.)



Fuente: II EDIT – DNP, 2004. Cálculos propios

Las posibles limitaciones para la inversión en capital físico se asocian con las políticas de comercio y de costos para estas importaciones extranjeras, ya que el país no es un productor de bienes del orden de máquinas herramientas. Así mismo, la introducción de maquinaria con nuevas tecnologías en el sector, con rendimientos mayores y más eficientes, está condicionada a la organización de la producción en forma masiva o en serie, donde las exigencias de cantidad y precisión son de primer orden.

**3.3.4. Gestión de la Innovación.** Como se anotó anteriormente, Esser<sup>105</sup> asegura que el nivel micro está determinado entre otros por la capacidad de gestión, estrategias empresariales y gestión de la innovación.

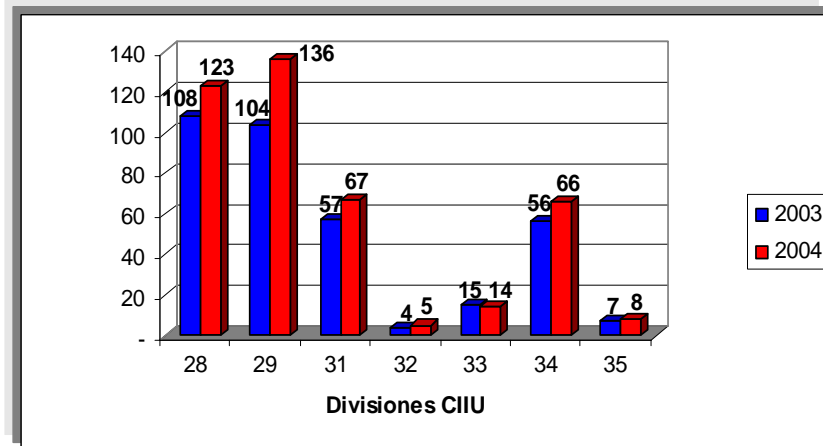
De la actitud innovadora, puede afirmarse que es una característica biológica inherente al ser humano. Lo que hace que se desarrolle en unos grupos más que en otros es la creación de ambientes que la propicien y el interés de los directivos por adquirir tecnologías de gestión y tecnologías transversales que lleven a obtener conocimientos y el procesamiento de información orientados a ordenar, disponer, organizar, graduar o dosificar el uso de los recursos productivos para obtener mayor productividad o competitividad.

En este punto falta avanzar mucho todavía, pues de las 903 PyMEs metalmecánicas existentes en el país para el 2003 solo 351 optaron por invertir en Tecnologías de gestión por un monto casi 18 mil millones de pesos. Para el 2004 de 947 PyMEs existentes en el sector en mención solo un 44.24% -419 PyMEs- invirtieron en Tecnologías de gestión. En este aspecto casi todas las divisiones industriales metalmecánicas tuvieron un significativo aumento a excepción de la división 33 – fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de relojes – la cual tuvo una disminución en el orden de un 20%, al pasar de cinco PyMEs metalmecánicas inversoras en tecnologías de gestión en el 2003 a cuatro en el 2004 (Ver figura 29). En promedio las 419 PyMEs metalmecánicas invirtieron casi 52 millones cada una, veintidós millones menos de lo invertido en promedio por las PyMEs industriales del país.

---

<sup>105</sup> Ibid. p, 42.

Figura 29. PyMEs metalmecánicas que invirtieron en tecnologías de gestión, según divisiones industriales. 2003 y 2004 (CIIU Rev 3 A.C.)



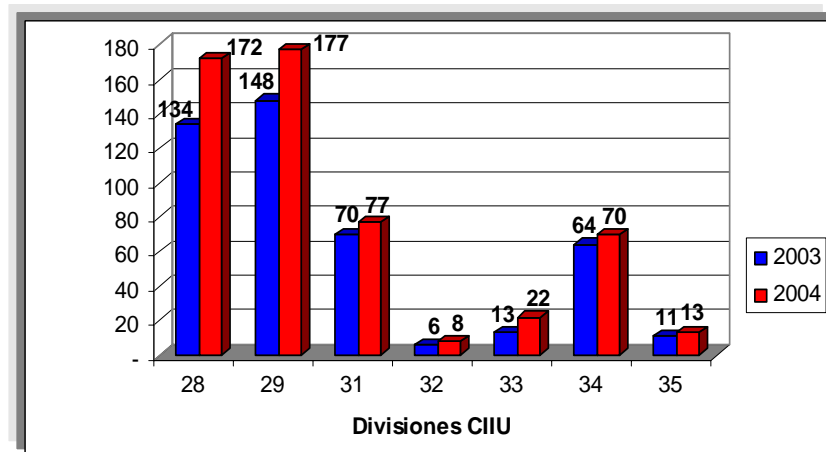
Fuente: II EDIT – DNP, 2004. Cálculos propios

La situación no es distinta en cuanto a la gestión en Tecnologías transversales, las cuales corresponden, dice un estudio hecho por el DNP<sup>106</sup>, a la incorporación de conceptos, ideas y métodos como resultado de una actividad de investigación llevada a cabo, ya sea en una forma rutinaria o no, por fuera de la empresa o a pedido de ésta. En el 2003 solo 446 -49.39%- de las 903 PyMEs metalmecánicas invirtieron en Tecnologías transversales; para el 2004 lo hicieron 539 de las 947 existentes -56,92%- por un monto de 15.484'087.000, casi cinco mil millones más que el año anterior. Aún teniendo en cuenta que la división CIIU 29 –construcción de maquinaria, exceptuando la eléctrica- es una de las que posee mayor número de PyMEs, hay que resaltar que tanto en el caso de las tecnologías de gestión como en las transversales lleva la delantera con 148 y 117 PyMEs para el 2003 y 2004 respectivamente. En el otro lado de la balanza se encuentran los grupos

<sup>106</sup> **Departamento Nacional de Planeación.** Innovación y Desarrollo Tecnológico en la Industria Manufacturera: Colombia 2003 - 2004. Bogotá: DNP. 2005. p. 169.

CIIU 32 y 35 con ocho y trece PyMEs respectivamente para el 2004. Los mismos que deberían tener mayor interés por este tipo de inversiones ya que su exigente base tecnológica le pide una mayor avanzada a fin de hacer frente a la dura competencia internacional. En cuanto a la división CIIU 33 – fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de relojes - aunque son pocas las PyMEs que invierten en tecnologías transversales pues son también pocas las existentes en esta división CIIU, ha mostrado una avanzada importante pues pasó de 13 PyMEs en el 2003 a 22 PyMEs inversoras en este rubro en el 2004, es decir un aumento de 69.23%. (Ver figura 30)

Figura 30. PyMEs metalmecánicas que invirtieron en tecnologías transversales, según divisiones industriales. 2003 y 2004 (CIIU Rev 3 A.C.)

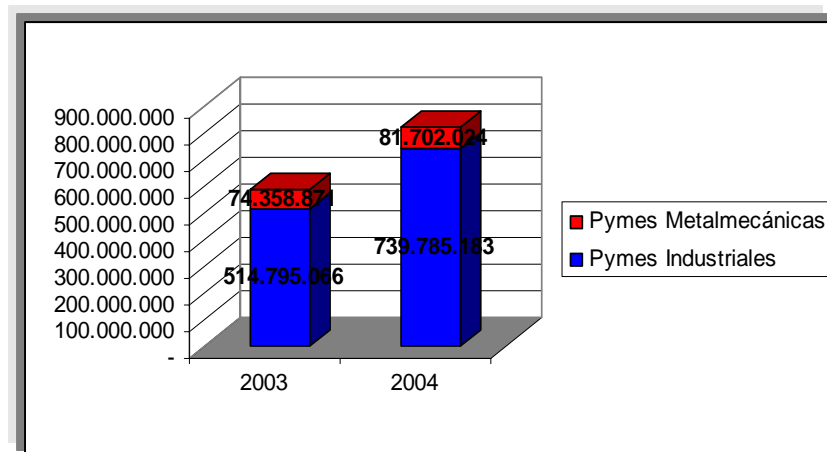


Fuente: II EDIT – DNP, 2004. Cálculos propios

Está visto que falta un mayor esfuerzo en la gestión de innovación si tenemos en cuenta que la inversión hecha en actividades de desarrollo e innovación tecnológica por parte de las PyMEs metalmecánicas colombianas es todavía baja.

Para el 2004 el sector metalmecánico se representa con un 17% - 947 PyMEs- en el grupo de las 5567 PyMEs industriales del país y solo participó con un 11% en inversión para actividades de desarrollo e innovación tecnológica del total hecho por las PyMEs industriales, es decir de los \$739.785'183.000 invertidos en este rubro por las PyMEs industriales del país, las PyMEs metalmecánicas solo invirtieron un poco más de ochenta y un mil millones de pesos. (Ver figura 31)

Figura 31. Monto invertido en actividades de desarrollo e innovación tecnológica por parte de las PyMEs Industriales y metalmecánicas. 2003 y 2004



Fuente: II EDIT – DNP, 2004. Cálculos propios

Dice el Mindesarrollo en su estudio: “la innovación tiene un carácter creciente e interactivo basado en el intercambio y cooperación formal e informal entre empresas, clientes e instituciones de apoyo. Bajo estas condiciones, la innovación y el desarrollo de la capacidad técnica de una empresa dependen de las capacidades de sus competidores y proveedores, y de un ambiente propicio”<sup>107</sup>. Los procesos innovadores generan capacidades tecnológicas en las empresas,

<sup>107</sup> Ministerio de Desarrollo Económico. Op. cit. p. 40.

fundamento de la competitividad; dichas capacidades proveen conocimientos acumulativos que deben promoverse a todos los niveles como valores, para gestar una cultura de innovación.

Al conocer formas de competir nuevas y mejores en el sector donde trabaja, las empresas crean ventajas competitivas, y pueden materializarlas en el mercado, que es el encargado de darles validez en última instancia. Estas innovaciones consisten en mejoras en los métodos o en la forma de producción, que se manifiestan en capacidad de diseño, oferta de nuevos productos cambios en los mismos, mejoramiento de procesos y nuevos conceptos de gestión empresarial.

Según la encuesta realizada por el Mindesarrollo<sup>108</sup> en el año de 1995 las fuentes de innovación más habituales provienen de la introducción de nuevas tecnologías, que permiten nuevos diseños de productos o nuevas aplicaciones de materiales que involucran cambios en los costos y en la organización del trabajo y afectan la eficiencia de los distintos procesos de manufactura.

Según el Mindesarrollo<sup>109</sup>, el desarrollo de la innovación de productos y procesos pasa por varias etapas. Estos procesos pueden comenzar por alcanzar y superar la fase de copia o de imitación, pasar al estadio denominado de adaptación y alcanzar la máxima expresión que es la realización de innovación pura. La innovación pura se concreta cuando se logran mejorías significativas en los factores productivos, se perfeccionan los mercados a través de la rivalidad doméstica, se desarrollan las industrias de apoyo y hay integración de la mejora competitiva.

---

<sup>108</sup> Ibid. p, 41.

<sup>109</sup> Ibid. p, 41.

El Mindesarrollo<sup>110</sup> asegura en su estudio que el diseño productivo prevaleciente en las PyMEs metalmecánicas es copiado y adaptado, es decir, la tendencia es hacia el estadio primario de innovar por medio del proceso de la copia. Esta metodología no es mala en sí, ya que desarrolla habilidades y fortalece tecnológicamente al imitador.

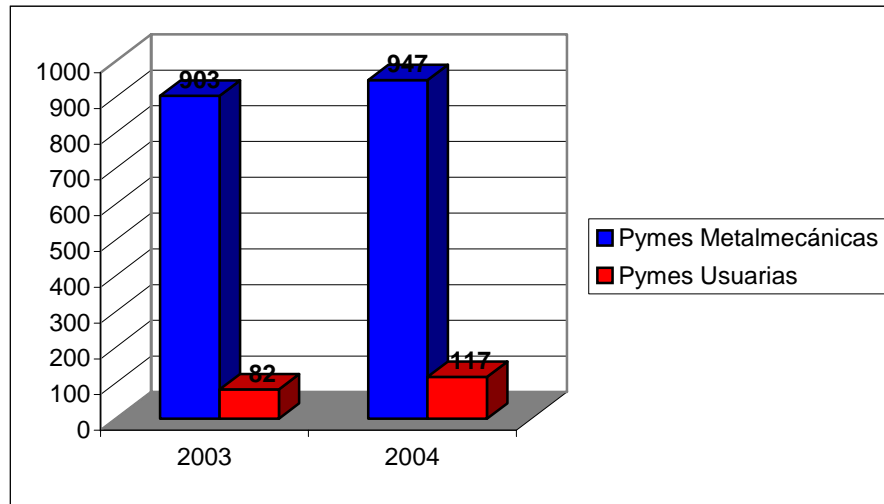
Aunque los directivos de las PyMEs metalmecánicas en Colombia, tienen motivaciones para realizar continuamente procesos de innovación, ya que las estructuras de costos y los avances de la competencia amenazan su estabilidad, la encuesta del DNP<sup>111</sup> nos muestra otra realidad. Pues tan solo 82 -9.08%- de las 903 PyMEs metalmecánicas del país hicieron uso de los Agentes de Política Pública para la Innovación y la Competitividad en el 2003, recibiendo recursos por un cerca de dos mil quinientos millones de pesos. En el 2004 117 de las 947 PyMEs ya nombradas hicieron uso de estos agentes, es decir solo el 12.35% de las PyMEs metalmecánicas gestionaron y posteriormente recibieron recursos por más de tres mil trescientos millones de pesos. (Ver figura 32)

---

<sup>110</sup> Ibid. p. 41.

<sup>111</sup> Departamento Nacional de Planeación. Op. Cit. p. 41.

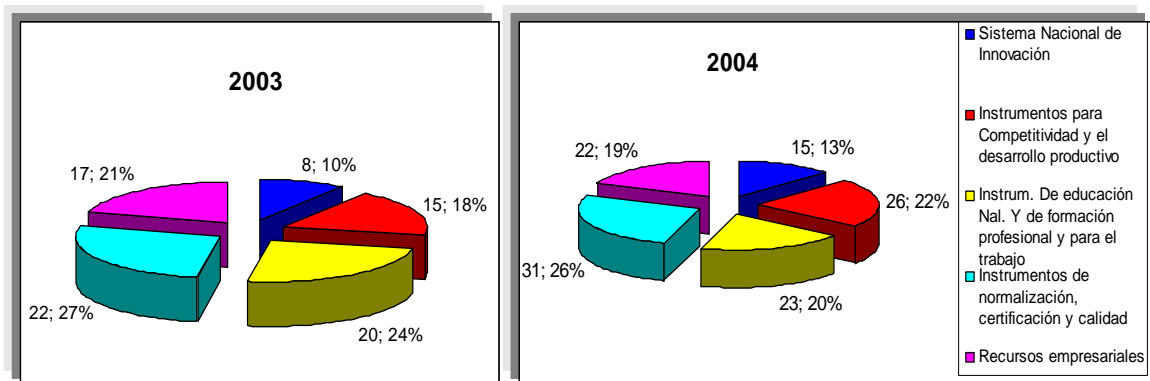
Figura 32. PyMEs metalmecánicas que hicieron uso de los agentes de política pública para la innovación y la competitividad en el 2003 y 2004.



Fuente: II EDIT – DNP, 2004. Cálculos propios

Puntualmente, en el 2003 solo ocho PyMEs de las 903 y en el 2004 quince de las 947 hicieron uso del Sistema Nacional de Innovación, en este último año el valor financiado fue por \$567'790.000. Como siempre, la mayor participación en este grupo la tienen las PyMEs de los grupos industriales CIIU 289 y 292, junto a los CIIU 319 y 343 –estos últimos: fabricación de otros tipos de equipos eléctricos n.c.p. y fabricación de autopartes, respectivamente-. (Ver figura 33 )

Figura 33. PyMEs metalmecánicas que usaron instrumentos de política pública por cada clase de agente. 2003 y 2004



Fuente: II EDIT – DNP, 2004. Cálculos propios

Aunque la rivalidad entre las empresas, la presión de los mercados, las relaciones e integración de cadenas de valor crean, hoy por hoy, condiciones para una atmósfera de innovación que se esparcen en un sector, lo dinamizan y hacen que en él haya cambios incrementales (como los anotados) o radicales, el pasado pesa.

Asegura Alameda<sup>112</sup> que el modelo de desarrollo económico basado en la política de industrialización por sustitución de importaciones no generó las condiciones mencionadas para la existencia de una cultura de innovación en la industria y muchas de ellas se han visto muy afectadas por la falta de la misma. Ese lastre lo lleva consigo el sector de las PyMEs metalmecánicas al no existir en él procesos fuertes en la gestión de la innovación y al encontrarse su desarrollo en las fases de metodologías de copia.

<sup>112</sup> ALAMEDA, A. y LONDOÑO, A. Op. Cit. p. 19.

**3.3.5 Organización Administrativa.** El crecimiento acelerado y desorganizado de las empresas, generado por la revolución industrial, introdujo rápidamente nuevos enfoques dirigidos a sustituir el empirismo y la improvisación reinante, dada la necesidad de optimizar el rendimiento de los recursos para aumentar la eficiencia y la competitividad de las empresas. En tal sentido, es imperante traer a colación lo dicho por García De León: “son valiosos los aportes al área de gestión y administración de las empresas, que resaltan la importancia de los diferentes estilos administrativos y la cultura de las organizaciones como factores determinantes de la competitividad”<sup>113</sup>.

El desarrollo industrial ha ido a la par con los desarrollos administrativos fundamentados en el cambio de concepción de la gerencia sobre la planta de trabajadores, de forma que éstos ya no se ven como complemento de la maquinaria sino como personas con capacidades valiosas que deben ser puestas al servicio del bienestar de la organización en pleno, como resultado del estilo participativo facilitado por los dirigentes empresariales.

Según el Mindesarrollo<sup>114</sup>, la mayoría de las PyMEs metalmecánicas colombianas cuenta con sistemas tradicionales de dirección, en donde el gerente-propietario es la única autoridad en materia administrativa, por lo que el apoyo empleado para administrar la empresa es de orden familiar. Para la mayoría de estos empresarios, en el aspecto gerencial lo válido son la experiencia y el criterio personal del propietario del establecimiento ya que aquella, costosa en varios aspectos por tratarse de una actividad de prueba y error, ha sido la única forma de iniciarse y mantenerse en el mercado. Con lo que sí cuentan los gerentes-

---

<sup>113</sup> GARCÍA DE LEÓN, Salvador. Op. cit. p. 9.

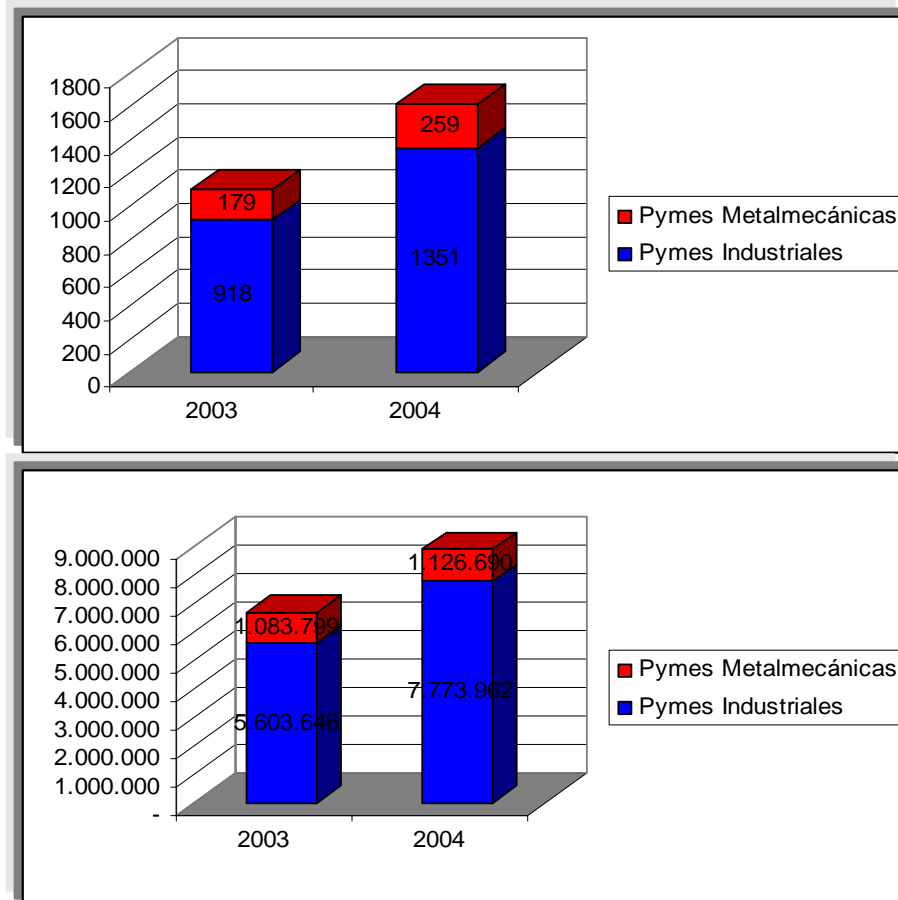
<sup>114</sup> Ministerio de Desarrollo Económico. Op. cit. p.43

propietarios es con mucha experiencia en producción, la cual es considerada y manifestada como una ventaja que permite respaldar sus productos.

La experiencia de los países con industrias competitivas muestra que la capacidad de dirección de una organización es el resultado de complementar las diferentes filosofías, herramientas y enfoques teóricos con el trabajo. Este complemento teórico-práctico debe darse en todas las áreas de la empresa, administración, producción y ventas.

En el sector, la debilidad en capacitación en gestión, administración e innovaciones organizacionales es crítica: para el 2003 sólo 179 PyMEs invirtieron en este rubro de las 903 PyMEs disponibles, es decir un 19.82% por un monto de un poco más de mil millones. Para el 2004 hay un incremento pues 259 de las 947 PyMEs -27.35%- deciden invertir en este aspecto por un monto de \$1.126'690.000. Aunque el incremento se presentó en el número de PyMEs inversoras del 2003 al 2004, el monto total de la inversión de las PyMEs metalmeccánicas colombianas sufrió un retroceso en comparación al monto presentado por las PyMEs industriales al pasar de un 19.34% del mismo a un 14.49% en el 2004 (Figura 34). Los CIU con mayor participación en este tipo de inversión son los 281, 289 y 291-fabricación de productos metálicos para uso estructura, tanques depósitos y generadores de vapor; fabricación de otros productos elaborados de metal y actividades de servicios relacionados con el trabajo de metales y fabricación de maquinaria de uso general, respectivamente-.

Figura 34. PyMEs industriales y metalmecánicas que invirtieron y monto invertido en capacitación en innovaciones organizacionales para el 2003 y 2004



Fuente: II EDIT – DNP, 2004. Cálculos propios

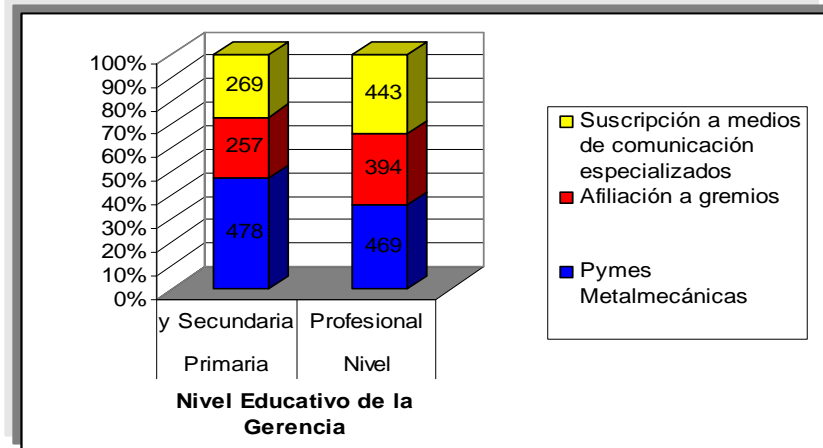
Asegura el Mindesarrollo<sup>115</sup> que los sistemas de mejoramiento en las organizaciones son más frecuentes en las empresas que cuentan con esquemas de dirección basados en la gerencia profesional, es decir, en aquellas dirigidas por personas con carrera universitaria. El menor porcentaje de sistemas de mejoramiento está en las empresas con esquema de dirección tradicional.

<sup>115</sup> Ibid. p. 43.

Estos esquemas administrativos afectan otros aspectos que, a la postre, permiten fortalecer la competitividad de las organizaciones. Así, por ejemplo, la afiliación a gremios es mayoritaria en quienes tienen esquemas de gerencia profesional y es baja en empresas con gerencia de nivel educativo básico. De las 478 PyMEs metalmecánicas dirigidas por gerentes con nivel de estudios primarios y secundarios para el 2004, 257 -53.77% aparecen afiliadas a algún gremio de orden local, departamental o nacional. Y de las 469 PyMEs metalmecánicas dirigidas por profesionales –universitarios y posgraduados- existentes en el país para el mismo año 394 -84.01%- aparecen con afiliación a los gremios en mención.

La suscripción a medios de comunicación, como mecanismo de obtención de información rápida, tiene un comportamiento similar, ya que las empresas que cuentan con gerencia profesional están suscritas en mayor proporción a revistas especializadas y a publicaciones de los gremios y organizaciones no gubernamentales. Así para el 2004 de las 478 PyMEs metalmecánicas dirigidas en el país por directivos con nivel básico de estudios –primaria y secundaria- 269 -56.28%- PyMEs tienen afiliación a algún medio escrito especializado en el sector, incluidas las publicaciones de los gremios a los que se encuentran afiliados. De las 469 PyMEs con dirección profesional para el mismo año 443 -94.46%- se encuentran suscritas a los medios de comunicación anotados. (Ver figura 35 )

Figura 35. PyMEs Metalmecánicas colombianas con afiliación a gremios y suscripción a medios de comunicación, por nivel educativo de la gerencia. 2004



Fuente: II EDIT – DNP, 2004. Cálculos propios

Es notable la importancia que le dan los directivos profesionales a esta clase de vínculos de las PyMEs con el sector en el que se encuentran y parecen realmente apreciar el beneficio de la información.

**3.3.6. Análisis de Mercados.** Al comienzo, uno de los esquemas importantes de las industrias era la organización concentrada en la producción, sin importar el consumidor, es decir, el paradigma empresarial era producir primero y vender después. Este modelo de administrar la demanda según los clientes tuvo su ruptura al aparecer con la competencia y la sofisticación de los mercados a través de los servicios ofrecidos y clientes exigentes en la calidad.

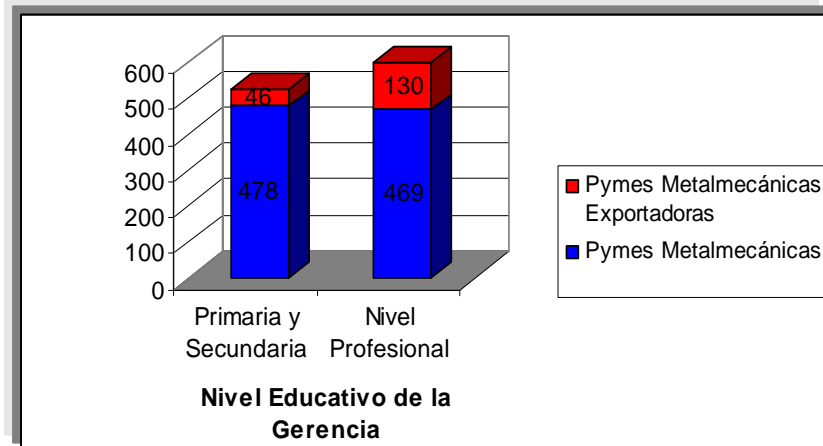
Lo anterior llevó a que el antiguo modelo productivo fuera remplazado por uno nuevo consistente en vender primero y fabricar luego. Es decir, aparece el mercadeo para crear y administrar la demanda, a través de estrategias de

búsqueda de clientes, sistemas de información, servicios posventa, publicidad y una amplia gama de herramientas necesarias que deben ser puestas en práctica en tiempos de apertura y que deben ayudar a la supervivencia y competitividad de las empresas.

Los beneficios básicos de la función de mercadeo son la mayor participación dentro del mercado y el mejor conocimiento de los clientes; la obtención y procesamiento de información sobre las actividades, deseos, necesidades y tipología de los consumidores reales y potenciales de los mercados que surte la empresa y sobre la naturaleza y presentación del producto; la interpretación los cambios de gusto de los consumidores y el ajuste de la producción a nuevos productos; el estudio de la competencia, etcétera; todo con el fin de tener criterios para decidir sobre la comercialización de los productos.

Para el sector de las PyMEs metalmecánicas colombianas, esta perspectiva de comercialización es preocupante, por la baja participación de sus productos en los mercados internacionales. De las 947 PyMEs metalmecánicas para el 2004 en el país se aprecia que solo 176 -18.59%- logran poner parte de su producción en mercados internacionales, casi siempre en países vecinos. De las 176 PyMEs que exportan 46 -26.14%- corresponden al grupo de directivos con educación básica - primaria y secundaria- y 130 PyMEs metalmecánicas -73.86%- corresponden a las dirigidas por personal con estudios universitarios –técnicos, tecnólogos, profesionales y posgraduados-. (Ver figura 36)

Figura 36. PyMEs metalmecánicas que exportaron la totalidad o parte de su producción, por nivel educativo de sus dirigentes. 2004



Fuente: II EDIT – DNP, 2004. Cálculos propios

Así pues, está visto que la participación de los productos de las PyMEs metalmecánicas administradas por directivos no profesionales en los mercados internacionales es más crítica, pues sólo un 9.62% de éstas -46 de 478- ha logrado exportar para el 2004. En cambio un 27.72% -130 de 469- de las administradas por personal con estudios universitarios ha logrado poner parte de su producción en algún mercado fuera del país. Sin embargo, asegura Mindesarrollo<sup>116</sup>, los resultados son dicientes, la gran mayoría de las PyMEs metalmecánicas colombianas no exportan sino que abastece los mercados locales, pero sin desarrollar y madurar nichos que le permitan ser reconocida por ofrecer productos especializados que compitan con la oferta extranjera y desarrollen rivalidades internas.

Uno de los factores determinantes de esta baja comercialización es que el sector de las PyMEs metalmecánicas es débil en información del mercado, por lo que se

<sup>116</sup> Ibid. p. 47.

están perdiendo oportunidades para incrementar la participación en el mismo, oportunidades que sí aprovechan las empresas extranjeras para competir e incrementar sus ventas dentro del mercado colombiano.

Según Mindesarrollo<sup>117</sup>, sin embargo, cada una de las agrupaciones del sector presenta ciertas características que le permiten ser competitiva; de esta manera, en las divisiones CIIU 28, 29, 34 y 35 – productos metálicos excepto maquinaria y equipo, fabricación de maquinaria y equipo, fabricación de vehículos y fabricación de otros tipos de equipo de transporte, respectivamente-, para los clientes los factores más atractivos de sus productos son la calidad, el precio y el tiempo de entrega. Estas características se mantienen para las actividades que implican mayores conocimientos tecnológicos y sobresalen otras, tal es el caso de la división CIIU 31 y 32 –fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos y fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones-, en donde se compite mediante el servicio posventa; y en la 33 –fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión-, donde se compite con los diseños.

Hoy por hoy se percibe una demanda exigente de productos que cumplan con precisión las expectativas de los clientes en calidad y precio. Esto requiere de empresas agresivas para la obtención constante de información relacionada con los requisitos de los consumidores, con cultura de la calidad, especializadas en ciertos productos y competitivas en precios.

Los empresarios metalmecánicos son débiles en el manejo de la oferta, no son previsivos para decidir qué y cuánto fabricar y, por el contrario, desperdician la cualidad de contar con flexibilidad de producción al estar adormecidos atendiendo mercados generales y no nichos especializados. A lo anterior se le suma el

---

<sup>117</sup> Ibid. p.46.

desconocimiento de los mercados, la carencia de capital, la falta de información sobre las políticas de exportación y las altas cargas impositivas a los exportadores. Para los no exportadores las normas técnicas exigentes son barreras para la venta de productos en el exterior.

### **3.4 NIVEL METAECONOMICO DE LAS PYMES METALMECÁNICAS**

Según Esser<sup>118</sup>, este es el espacio donde se definen las políticas nacionales que crean las estructuras necesarias para el desarrollo de la competitividad y sus derivaciones hacia las instancias regionales y locales. Aquí se crean y conciertan las voluntades y declaratorias del deseo expreso de la sociedad por mejorar la competitividad.

En este nivel se estudian y analizan los cambios significativos en aspectos claves en donde el país está formulando políticas y construyendo infraestructura para el beneficio de las PyMEs metalmecánicas al permitirles obtener ventajas a corto plazo, acortar caminos y cerrar brechas para mejorar la productividad y la competitividad.

**3.4.1. Estructuras para la Competitividad.** En un corto lapso de tiempo, el país se ha empeñado en la ardua tarea de construir un sistema nacional de ciencia y tecnología para integrarlas a la sociedad y, a su vez, ha iniciado la construcción del Sistema Nacional de Innovación que involucra a entidades encargadas de su fomento como Colciencias, el Sena, la Superintendencia de Industria y Comercio,

---

<sup>118</sup> KLAUS Esser, WOLFGANG Hillebrand y otros. Op. Cit., p. 42.

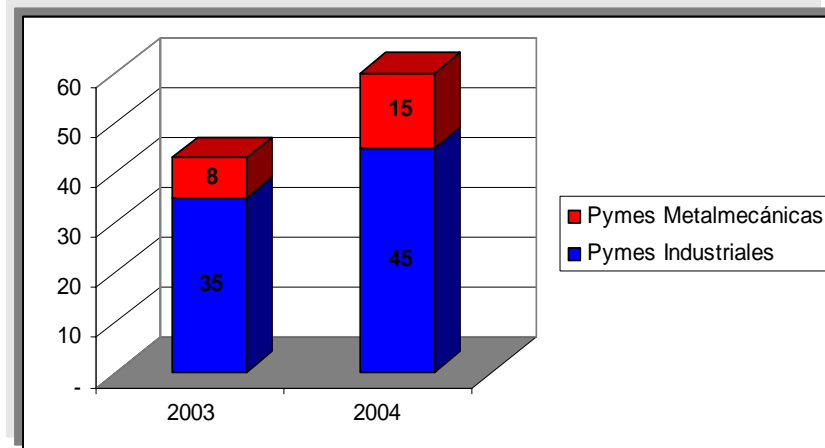
el Instituto de Fomento Industrial, Proexport, los Centros de Desarrollo Tecnológico, Universidades, Gremios Nacionales, la banca comercial, etcétera. Según el Mindesarrollo<sup>119</sup>, el Sistema Nacional de Innovación se creó con el deseo de fomentar la innovación empresarial mediante la estructuración de programas dedicados a la financiación del desarrollo tecnológico; infraestructura y programas de prestación de servicios tecnológicos; formación de recursos humanos para el desarrollo tecnológico; desarrollo de la propiedad industrial; fortalecimiento de los sistemas de metrología; normalización y calidad, y la difusión de las técnicas de diseño industrial.

Hasta el 2004 solo se habían vinculado al Sistema Nacional de Innovación quince PyMEs metalmecánicas, después de que en el año anterior lo habían hecho solo ocho. Aunque se pasó de un 0.89% a 1.79% de las PyMEs existentes para el correspondiente año, la participación es todavía paupérrima. Y aunque las PyMEs industriales de todo el país no están en mejor situación, solo 45 de las 5567 en el 2004 (-0.81%), este panorama no es excusa para una mayor avanzada de las PyMEs metalmecánicas (Figura 37). Como siempre los CIIU del 289 al 292 parecen ser los más preocupados en este tema.

---

<sup>119</sup> **Ministerio de Desarrollo Económico.** Op. cit. p.48.

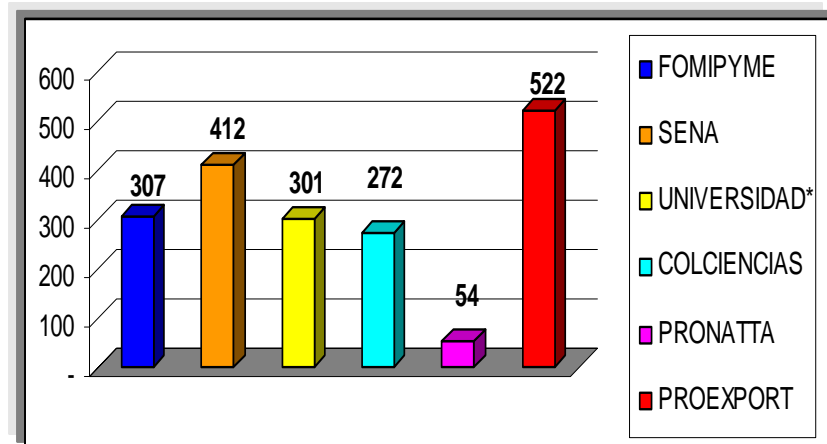
Figura 37. PyMEs metalmecánicas e industriales vinculadas al sistema nacional de innovación SIN. 2004



Fuente: II EDIT – DNP, 2004. Cálculos propios

Con el Sistema Nacional de Innovación y sus instituciones gestoras se espera que cualquier empresa del país, en este caso las PyMEs metalmecánicas se oriente hacia la mayor modernización y mejoramiento, acordes con el nuevo modelo económico de apertura. Pero, ¿Cuántos de los pym – empresarios conocen las labores, alcances y beneficios de estas instituciones? La respuesta no es muy alentadora. De los 947 directivos de las PyMEs metalmecánicas colombianas existentes para el 2004 solo 304 conocen de FomiPyME, 412 del Sena – específicamente de la ley 344 de 1996 sobre financiación-. De la línea Universidad – Empresa (financiada por Colciencias) solo saben 301 directivos y Proexport tiene 522 conocedores de su labor de los 947 que dirigen las PyMEs objeto de análisis. (Ver figura 38)

Figura 38. PyMEs metalmecánicas que conocen las fuentes de cofinanciación del sector público, por fuente o institución. 2004



Fuente: II EDIT – DNP, 2004. Cálculos propios

### 3.4.2. Centros de Investigación Tecnológica, Desarrollo y Acompañamiento Empresarial.

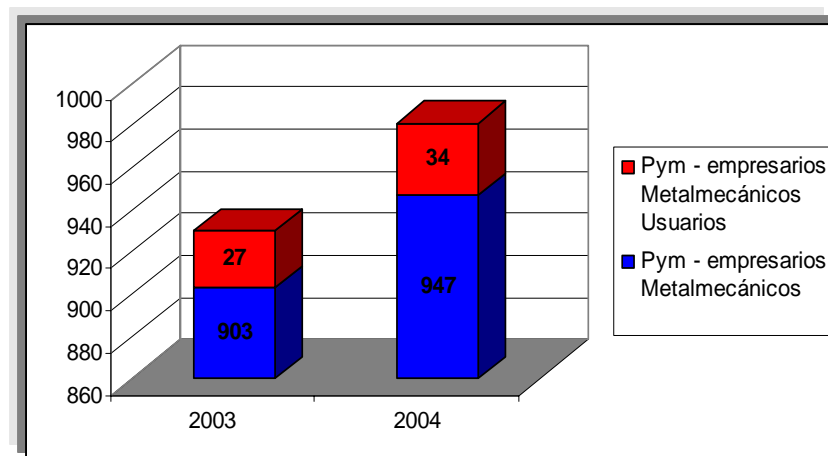
En cuanto a las funciones, beneficios de su acompañamiento y manejo de estas instituciones se puede apreciar que la desinformación es todavía alta en el gremio de las PyMEs metalmecánicas colombianas. Pues tan solo una entidad como lo es Proexport está significativamente en el conocimiento de los directivos metalmecánicos. Sin embargo su labor y beneficios son conocidos solo por un 55.12% - 522 de 947 - de los establecimientos metalmecánicos característica PyME, cuando debería ser una gran mayoría y no la mitad.

Pero la realidad es más dura cuando, con base en la Segunda Encuesta de Innovación Tecnológica<sup>120</sup>, se ve que del número de directivos que tienen conocimiento de las labores y beneficios de las entidades ya indicadas tan solo hayan utilizado sus servicios 27 PyMEs para el 2003 y 34 para el 2004. Es decir de las 903 PyMEs metalmecánicas existentes en el país en el 2003 solo el 2.99% -

<sup>120</sup> Departamento Nacional de Planeación. Op. cit. p, 87.

27 PyMEs- acudieron a estas entidades y para el 2004 solo lo hicieron el 3.59% de los establecimientos -34 PyMEs- es decir hubo un aumento de solo 0.6 puntos. A ese ritmo habría que esperar más de cien años para que la gran mayoría de PyMEs metalmeccánicas en Colombia hicieran uso de las entidades que el gobierno ha estado creando en pro de la competitividad. (Ver figura 39 )

Figura 39. PyMEs metalmeccánicas que utilizaron las fuentes de cofinanciación del sector público. 2004



Fuente: II EDIT – DNP, 2004. Cálculos propios

Aunque el Ministerio de Desarrollo Económico<sup>121</sup> asegura que en el país existe una infraestructura de apoyo a la consolidación, consistente hasta el 2004, entre otros, en catorce centros de desarrollo tecnológico del sector industrial; ocho centros de servicios tecnológicos; veinticinco centros de investigación y desarrollo de apoyo al sector productivo; cuatro centros regionales de productividad; siete incubadoras de empresas de base tecnológica; dieciséis centros de desarrollo

<sup>121</sup> Ministerio de Desarrollo Económico. Op. cit. p.48.

tecnológico en empresas y nueve centros de desarrollo empresarial, las cifras son desalentadoras.

En el panorama de mejoramiento de las condiciones de competitividad nacional, es notorio el aporte significativo hecho con la creación de: el centro nacional de control de calidad y metrología, la red nacional de subcontratación -mecanismo esencial en el desarrollo e integración de las pequeñas y medianas empresas con las grandes- y el consejo nacional de competitividad -el cual tiene por misión liderar un movimiento centrado en la calidad, la productividad y la competitividad como prioridades nacionales.

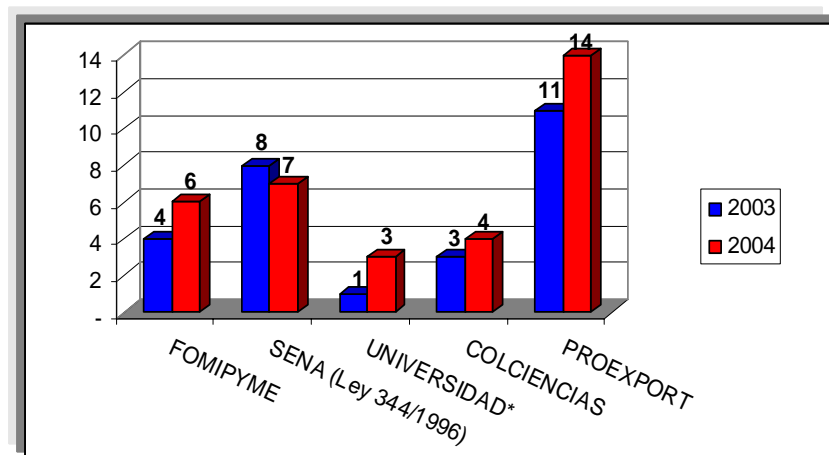
El Consejo Nacional está llevando a cabo el plan de la estrategia nacional de competitividad cuyas principales acciones buscan fortalecer la inversión extranjera; mejorar, mediante inversiones, la infraestructura en el sistema aeroportuario, la red vial, el transporte férreo, los puertos, las telecomunicaciones y la energía; infraestructura nacional de información; fortalecer todos los niveles del sistema educativo; fomentar el sistema nacional de innovación; crear una cultura de gestión, calidad y productividad; fomentar la competitividad regional y establecer lineamientos de política ambiental para la competitividad.

Las exportaciones se promueven a través de Proexport, prestando a los exportadores servicios y asistencia para el mercadeo internacional. Una excelente herramienta son las nuevas unidades de exportación, que agrupan a unidades empresariales que exportan y que tienen en común un mismo producto o canal de comercialización; además, se cuenta con los centros de atención al exportador. Proexport es la entidad más conocida por las PyMEs metalmecánicas colombianas con 522 PyMEs de las 947 existentes, tan solo 14 de ellas se vincularon, en el 2004, a esta institución por medio de la financiación, es decir un pequeño 1.48% después de que el 2003 se había presentado un 1.22% -11

PyMEs- (Figura 40). La mayor participación la tiene el CIU 292 –fabricación de maquinaria de uso especial- con tres PyMEs.

En el desarrollo y articulación de políticas y de infraestructura para el sector PyME tienen especial importancia la creación del Fondo Colombiano de Modernización y Desarrollo Tecnológico de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas, FomiPyME, así como su integración al sistema nacional de innovación y a las estrategias de competitividad que se dirigen a mejorar la situación del sector. En cuanto a este aspecto, de las 903 PyMEs metalmecánicas existentes en el 2003 tan solo cuatro establecimientos -0.44%- utilizaron fuentes de cofinanciación provenientes de FomiPyME. Para el 2004 el panorama no cambia mucho, pues de las 947 PyMEs metalmecánicas existentes en el país, solo seis -0.63%- hicieron uso de este recurso.

Figura 40. PyMEs metalmecánicas que utilizaron las fuentes de cofinanciación del sector público, por fuentes de financiación. 2004



Fuente: II EDIT – DNP, 2004. Cálculos propios

En resumen, en este nivel –meta– de desarrollo de políticas, valores, cultura, estrategias y estructuras para el desarrollo de la competitividad, los resultados indican que las mejoras en los factores de las PyMEs metalmecánicas son muy pequeñas todavía. Se espera para los próximos años que sus avances sean más visibles a fin de solucionar problemas de infraestructura que antes se dejaban a la buena suerte. Y aunque el principio operativo de estas políticas y de la infraestructura construida y por construir no es excluyente, es decir, sus beneficios son para todas las unidades del sector productivo, se espera un mayor impacto en la mayoría de los establecimientos industriales, las PyMEs.

## **4. PROPUESTAS PARA LA COMPETITIVIDAD DE LAS PYMES METALMECANICAS**

En este apartado se consignan algunas propuestas que entidades oficiales y académicas, como FEDEMETAL, el DNP y el CIDER, han diseñado tanto para las PyMEs en general como las metalmecánicas colombianas, con el fin de mejorar su posición en el entorno económico y competitivo. Aunque, las tres entidades coinciden en advertir la importancia de lineamientos en torno a la política requerida para las PyMEs, los encadenamientos productivos y la subcontratación, planteada por el FEDEMETAL y el CIDER, son importantes elementos que apalancan la productividad y la competitividad de las unidades productivas objeto de estudio.

### **4.1. PROPUESTA FEDEMETAL**

Para esta entidad es prioritario definir las políticas para mejorar la competitividad de las PyMEs metalmecánicas y establecer un entorno cada vez más favorable a la adopción de decisiones de aumento de la productividad a nivel de las empresas, por su significativa repercusión sobre la inversión privada. Es por ello, que Juan Manuel Lesmes director de la Cámara Fedemetal advierte: “la mejora de la competitividad y expansión de exportaciones se alcanzará si, antes, se logra un acuerdo estratégico entre el Sector Privado y el Gobierno entorno a las políticas concretas, que establezcan un marco para las decisiones de inversión privada y aporten propuestas en la dirección de la flexibilidad requerida por la empresa para elevar la productividad y las combinaciones posibles entre los dos tipos de flexibilidad (laboral y productiva)”<sup>122</sup>.

---

<sup>122</sup> **LESMES, Juan Manuel.** Prospectiva Económica De La Cadena Siderúrgica Y Metalmecánica Colombiana. En: Contexto Metalúrgico. Edit. Fedemetal. Bogotá. 2003. p. 5.

En cuanto a la producción de la PyMEs metalmecánicas colombianas Fedemetal afirma que: “producir para competir con productos de los países desarrollados, no parece ser una buena estrategia, ya el país y sus empresas la han ensayado y el resultado no es el mejor”<sup>123</sup>. Ello se debe a que los productos de bajo valor agregado, producidos con la tecnología que está al alcance de las PyMEs, son a la vez producidos por un gran número de compañías en el mundo, lo cual vuelve inestable los precios, genera prácticas comerciales desleales y dificulta el mercadeo.

La solución es formar parte de los modernos procesos de integración horizontal, que se están dando en el mundo y que han reemplazado los viejos esquemas de integración vertical. Sobre el tema Lesmes afirma que: “cada día los países desarrollados dejan atrás procesos que les son poco rentables o son muy costosos, especialmente los intensivos en mano de obra y bajo o regular valor agregado, que son aquellos en que tenemos concentrada la mayor parte de la producción metalmecánica, específicamente en las PyMEs. Esta situación, debe ser aprovechada por la cadena metalmecánica, para romper un paradigma y adoptar uno nuevo “no se debe salir a vender bienes ya producidos, se debe salir al mundo a buscar una cadena productiva y tratar de formar parte de ella”. ¿Qué producir?, lo que esa cadena internacional de subcontratación demande. La India ya lo entendió y cada vez le subcontratan más. El reto será ingresar a los mercados internacionales por esta vía, ello es mirar prospectivamente el futuro”<sup>124</sup>.

**4.1.1. La Moderna Cadena de Valor.** El cambio del método de integración vertical al de integración horizontal, con su correspondiente auge de la

---

<sup>123</sup> Ibid. p. 6.

<sup>124</sup> Ibid. p. 6.

subcontratación, le da a las PyMEs unas posibilidades que antes no tenían de casi asegurar un mercado y recibir tecnología.

Según Lesmes<sup>125</sup>, esa posibilidad es una cadena internacional típica, la cual está compuesta por una empresa que generalmente subcontrata en un grupo de importantes compañías llamadas ensambladoras. Estas a su vez, subcontratan con los subensambladores, los cuales en contadas ocasiones subcontratan con productores de partes y piezas, generalmente de países en vía de desarrollo.

Para Lesmes<sup>126</sup> la empresa que se encuentra en la cima de esta cadena logra una optimización de la mano de obra hacia la colocación eficiente de sus productos en el mercado, una amplia dedicación a la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías y procesos y un posicionamiento de sus marcas, al no tener que ocuparse del difícil y complejo manejo de plantas y equipos. Además de contar con el tiempo y el conocimiento para supervisar la calidad a lo largo de la cadena.

A su vez, el segundo eslabón conformado por los ensambladores, recibe la tecnología y debe producir el bien terminado, pero su incremento de actividad hace que le transfiera al tercer eslabón, el subensamblador, parte de lo que antes se realizaba en sus plantas. A su vez, este subensamblador, al ver recargada su actividad, busca en los productores de partes y piezas contratos para el suministros de éstas.

Si las PyMEs metalmecánicas captan esta realidad, comprenderán que se les abre una nueva gran oportunidad de formar parte de esa cadena internacional de subcontratación, la cual les garantizará mercado, les permitirá innovar, aprender

---

<sup>125</sup> Ibid. p.6.

<sup>126</sup> Ibid. p.6.

logística y minimizar el problema de acceso a la tecnología, el cual constituía el clásico cuello de botella.

#### **4.2. PROPUESTA DEL DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN**

De acuerdo con Marlene Acevedo, investigadora del DNP, hay que tener en cuenta que: “los procesos de ajuste macroeconómicos por si solos no garantizan el logro del desarrollo económico, por lo tanto las PyMEs deben ser acompañadas con políticas desde su ámbito, teniendo siempre presente su gran aporte en la generación de empleo, de ingreso y en la difusión territorial del crecimiento económico, lo que exige incorporar a las políticas un componente social y no sólo la rentabilidad del capital”<sup>127</sup>.

Lo anterior, advierte la necesidad de una mayor conexión entre las necesidades de las pequeñas y medianas empresas y las capacidades puestas a su disposición, máxime cuando las PyMEs requiriendo un elevado capital de trabajo en relación con sus ventas, tienen mayores dificultades para acceder al crédito bancario. En este aspecto los PyM-empresarios manifiestan la falta de asistencia gubernamental. Sin embargo, esto contrasta con la existencia de un importante número de instituciones y proyectos puestos en marcha en Colombia.

Los logros de los sectores público y privado en el ámbito del apoyo financiero a las PyMEs también dependen de políticas de estabilización que reduzcan la inflación y las tasas de interés; y de políticas referidas a la estructura y organización del sistema bancario que reduzcan sus elevados márgenes de intermediación.

---

<sup>127</sup> ACEVEDO, Marleny, CANO, Carlos Andrés, RAMIREZ Carlos Julio y GUTIERREZ, Jahir. *Mundos De Producción De Las PyMEs En Colombia: Una Aproximación Desde Las Tecnologías, La Organización Y Las Políticas Industriales*. Documento 31122. Edit. Dirección de Estudios Económicos, DNP. Bogotá Junio de 2006. p. 7.

**4.2.1. Modelo de los mundos de producción para las PyMEs.** En un estudio hecho en Colombia para las PyMEs, por Marlene Acevedo y otros investigadores del DNP<sup>128</sup>, se encontró que para estas unidades productivas se cumplen las siguientes condiciones: 1) el gasto en investigación y desarrollo tiene un impacto positivo en el surgimiento neto de las firmas; 2) la productividad laboral va en pro de un mayor surgimiento neto de las PyMEs en el país; 3) la tasa de intermediación, incurre en dificultades de acceso al crédito para las pequeñas y medianas empresas, lo que se traduce en menor surgimiento de las mismas; 4) los desembolsos de la línea de crédito PyMEs afecta positivamente la producción y la expansión de estas unidades productivas; 5) a mayores impuestos menor es la tasa de surgimiento neto de estas firmas en el país, explicado por los mayores costos para formalizar empresa; 6) el endeudamiento externo privado no incide de forma positiva en la creación de PyMEs, por lo que la tasa de surgimiento neto de las firmas disminuye a medida que el endeudamiento se incrementa.

En consecuencia, el DNP en su mismo estudio ha querido plantear las siguientes propuestas, las cuales podrían ser aplicadas a las PyMEs metalmecánicas existentes en el país:

---

<sup>128</sup> Ibid. p. 8.

## PROPUESTAS DE POLITICA PARA LAS PYMES COLOMBIANAS

<p><b>Programas de Financiamiento</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de líneas de crédito más diversificadas con opción de crecimiento y mejoramiento de otras áreas de las PyMEs, diferentes a la estructura física.</li> <li>• Institucionalización del crédito de fomento PyMEs, que evite la discriminación existente en el sistema financiero colombiano hacia esta estructura productiva.</li> <li>• Impulsar un sistema integrado de acceso al crédito que armonice y rediseñe los instrumentos de apoyo público, y que impulse instrumentos de mercado que amplíen la participación del sector privado.</li> <li>• Reducir el costo de fondos de Bancoldex mediante captaciones mayoristas en los mercados de crédito y capital.</li> <li>• Otorgar subsidios a la formalización e incorporación de micro y pequeña empresas a la banca, incluyendo plataformas de atención especializada en bancos e instituciones de crédito.</li> <li>• En cuanto al sector privado, su principal tarea sería la introducción de instrumentos financieros orientados al mercado idóneo para empresas de menor tamaño, incluyendo el factoraje, el <i>leasing</i> o arrendamiento mercantil (el que actualmente exhibe un alto costo ante la carencia de fondos en los mercados de capital), los fondos de capital de riesgo y otros.</li> </ul>
<p><b>Programa de Gestión</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalecimiento de los programas del SENA, con un mayor énfasis en las necesidades de capacitación de las PyMEs.</li> <li>• Mayor interacción entre las cámaras de comercio de las localidades y las entidades vinculadas y adscritas al Gobierno que proponen los programas, dada la cercanía de las cámaras con las PyMEs.</li> </ul>
<p><b>Programas de Redes</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Más investigación comparativa entre regiones acerca de las relaciones y externalidades positivas entre las redes de intercambio, producción y capacitación tecnológica.</li> <li>• Una mayor evidencia acerca de los efectos de la constitución de las redes y del valor para el empresario PyME de las distintas operaciones en redes.</li> <li>• La comprensión de los factores que alientan la formación de redes debe ser profundizada a través de mecanismos interinstitucionales y encadenamientos productivos y mayor asociatividad con las grandes empresas del país.</li> </ul>

<p><b>Programas de Ciencia y tecnología</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar procesos serios de difusión tecnológica en las PyMEs, que permitan superar la actividad presente en el país, la cual se basa en la imitación y en la adaptación, lejano a la difusión y creación tecnológica de los países desarrollados.</li> <li>• Implementación de Políticas en torno al uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), ya que se encuentra por debajo de su potencial y se requiere profundizar en mejoras tecnológicas, a fin de superar problemas en la generación, difusión y uso de la información.</li> <li>• Se debe orientar el fortalecimiento de la innovación, la ciencia y la tecnología en: 1) generación, 2) difusión, 3) uso, 4) incentivos, y 5) marco institucional y normativo.</li> <li>• Impulsar la investigación aplicada en la universidad con apoyo a programas formativos de profesores universitarios relacionados con la gestión empresarial; revisión de la legislación y de los estatutos de las universidades para facilitar y estimular la implicación de los doctores universitarios en la transferencia de conocimientos y búsqueda de financiación para la universidad en el propio mercado.</li> <li>• Desarrollar un sistema de reconocimiento de la investigación aplicada para los investigadores universitarios.</li> <li>• La inclusión de nuevas asignaturas para ir cambiando la mentalidad del alumnado motivándolo para actividades emprendedoras.</li> </ul>
<p><b>Programas Institucionales</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar a conocer los planteamientos de la Ley 905 de 2004; estableciendo la Ley como eje fundamental para el desarrollo de programas, promoviendo una mayor unidad de las propuestas y el mantenimiento de lineamientos uniformes y complementarios.</li> <li>• Evitar la multiplicidad de funciones entre las instituciones estatales.</li> <li>• Replantear el diseño de organizaciones de empresas que permitan la flexibilidad y diferenciación necesarias para satisfacer las necesidades locales en una estructura empresarial.</li> </ul>
<p><b>Programas en Infraestructura</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar la inversión pública en infraestructura, dotando las regiones de un capital público, generador de externalidades positivas y economías de aglomeración, tal que las empresas se instalen o expandan su actividad en el territorio.</li> </ul>

Fuente: Departamento Nacional de Planeación, 2006

### **4.3 PROPUESTA CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE ESTUDIOS REGIONALES-CIDER, UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**

La coyuntura de las PyMEs metalmecánicas colombianas urge de algunos lineamientos y recomendaciones en torno a la política requerida para ellas. Por ende se ha estimado conveniente presentar en este trabajo algunas estrategias propuestas por funcionarios del Cider<sup>129</sup> para el sector, con el fin de mejorar su posición en el entorno económico y competitivo.

Según Castañeda<sup>130</sup> lo que inicialmente se debe tener en cuenta es que la política no puede mirar al sector PyME metalmecánico como un todo homogéneo pues existen importantes diferencias en las características de las PyMEs y posibilidades de mercado distintas (barriales, locales, regionales y aún internacionales).

En concordancia con lo anterior, la asignación de fondos públicos al desarrollo de las PyMEs implicaría revisar los criterios de colocación y los mecanismos de apoyo al sector, sin que se deban separar estos dos elementos en la política, pues el éxito en la colocación (expresado tanto en los programas de crédito como los demás existentes o propuestos) depende de las formas en que la política se aproxima al sector.

**4.3.1. Los Clusters.** Con base en experiencias exitosas, la recomendación del Cider para las PyMEs metalmecánicas es articularlas con sectores productivos modernos y de mayor escala a través de la vinculación productiva con grandes empresas que jalonan la demanda de estos negocios. Es por eso que

---

<sup>129</sup> CASTAÑEDA CORDY, Alberto y CUBILLOS LÓPEZ, Rafael. Tercera Evaluación Plan Nacional De Microempresas 2001. Universidad De Los Andes, Centro Interdisciplinario De Estudios Regionales-Cider- Bogotá. Mayo 2002. p.10.

<sup>130</sup> Ibid. p. 10.

Castañeda<sup>131</sup> y sus colaboradores aseguran que el énfasis en los programas para las PyMEs debe ser, por lo tanto, más sectorial que microeconómico. En otras palabras, debe mirar más a los sectores donde operan las PyMEs que a las unidades productivas en sí mismas.

Dice Castañeda: “La cadena así propuesta debe tener elementos de cooperación entre agentes, donde la relación productiva se vea mediada por la transferencia de conocimiento de los más avanzados hacia las PyMEs, y por la posibilidad de crear *clusters* donde se desarrollen ventajas por aglomeración y se creen economías de escala en la producción y en la adquisición de insumos y servicios, posibilitando con ello la ampliación del mercado que hasta el día de hoy es bastante limitado a lo local”<sup>132</sup>.

Igualmente, la propuesta implica un rediseño del alcance y contenidos de los programas de apoyo, en particular para enfatizar el nuevo ámbito de cooperación. Para efecto, asegura Castañeda<sup>133</sup>, tanto las entidades de apoyo a las PyMEs metalmeccánicas como los organismos de crédito, deben ser vehículos para aglutinar empresarios con un mismo interés a fin de colaborar en la construcción de las cadenas y *clusters*, en lugar de seguirlos manejando como sujetos independientes y desarticulados. Finalmente, es necesario que se vinculen activamente a la política PyME, las entidades gubernamentales locales y regionales, apropiándose tanto de la política como de los procesos que se adelanten en sus regiones.

---

<sup>131</sup> Ibid. p. 11.

<sup>132</sup> Ibid. p. 11.

<sup>133</sup> Ibid. p. 12.

Según el Cider<sup>134</sup>, algunos ejemplos en el país indican que una estrategia como la propuesta puede arrojar buenos resultados. En el ámbito regional esta política podría expresarse en la articulación con los acuerdos de competitividad y en la flexibilización para el acceso a recursos con los organismos de crédito, de tal manera que se pueda hacer palpable el apoyo del gobierno en materia de garantías.

---

<sup>134</sup> Ibid. p. 12.

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Para finalizar esta investigación se expondrán las conclusiones derivadas de los diferentes análisis realizados durante el desarrollo del trabajo, las cuales tienen por objeto presentar una caracterización general y resaltar los rasgos más importantes encontrados en el sector de las PyMEs Metalmecánicas Colombianas. Igualmente, se presentarán las recomendaciones diseñadas. Éstas, como proyectos concretos de mejoramiento para el sector estudiado, que involucre a todos los agentes económicos que intervienen en el comportamiento del mismo, principalmente los empresarios como la instancia más asequible por parte de la academia.

### **5.1. CONCLUSIONES**

- El sector de las PyMEs metalmecánicas colombianas no ha tenido mejoras drásticas durante el periodo 1990 - 2004 con respecto a sus variables de competitividad sistémica, como resultado de la falta de condiciones necesarias para su fortalecimiento y completo desarrollo. Dentro de los problemas que se presentan en esta clase de unidades de producción están la deficiente relación entre empresas, la limitada capacidad gerencial, la obsolescencia tecnológica, la deficiente gestión de calidad, los deficientes canales de información y la apatía de sus dirigentes por las entidades de apoyo, entre otros.
- Las PyMEs metalmecánicas colombianas no aplican prácticas de gestión, por el contrario, en su diagnóstico solo se identifican fallas tanto en este aspecto como en su operación, debido a que éstas unidades económicas se enfocan más hacia aspectos como la producción y las ventas, que hacia la tecnología

utilizada en el proceso, el sistema de gestión de la productividad y la innovación del producto.

- El sector PyME metalmecánico en general, desde principio de los noventa, ha contado con políticas claras y precisas para el mejoramiento de la productividad de la unidades, en relación con las necesidades de financiamiento, capacitación y servicios tecnológicos. Es clara la intención que tiene el gobierno nacional de evaluar e impulsar estos desarrollos para la construcción de la competitividad del sector en mención. Sin embargo, el PyM-empresario metalmecánico no ha sabido aprovechar ni los programas ni las instituciones creadas por el Estado para el fomento y apoyo a sus empresas.
- La infraestructura física y el entorno donde se concentran las unidades PyMEs metalmecánicas colombianas son aceptables en la instalación y desarrollo de servicios públicos como soporte a las actividades empresariales. De esta manera, las PyMEs metalmecánicas del país cuentan con buenos sistemas de transporte, excelentes sistemas de comunicación, parques industriales, zonas francas en desarrollo, instituciones educativas, centros tecnológicos, instituciones de fomento industrial e industrias de apoyo para el mejoramiento de la actividad metalmecánica.
- Las PyMEs metalmecánicas colombianas y su interacción con el entorno es débil al no desarrollar vínculos gremiales y no establecer una coordinación y trabajo conjunto con otras empresas o asociaciones, para llevar a cabo mejoras que otros ya han experimentado. Lo anterior, les impide conocer la forma en que ha de operar el entorno a favor de sus intereses empresariales para mejorar su infraestructura productiva, obtener mejor capacitación y participar en las orientaciones del sector metalmecánico.

- Existe bajo nivel de conocimiento por parte de los PyM – empresarios metalmecánicos de los servicios y redes existentes de apoyo en materia tecnológica, subcontratación industrial y fortalecimiento del comercio internacional. La ausencia de un sistema de información integrado que ayude en la toma de decisiones, hace que la gestión de la información y la actitud empresarial sobre nuevas tecnologías, procesos de adaptación tecnológica y condiciones de mercado doméstico e internacional sean con frecuencia deficientes y negativas a nivel de las PyMEs metalmecánicas.
- En las PyMEs metalmecánicas colombianas es débil el interés de sus dirigentes por las políticas de desarrollo que el gobierno ha venido implementando, principalmente, desde la perspectiva tecnológica y de innovación, acceso a financiamiento e información, certificación y diseño. Ello explica, que las PyMEs metalmecánicas no hayan experimentado serios desarrollos innovadores bajo el Sistema Nacional de Innovación, aunque se haya acelerado la disposición de las instituciones generadoras de servicios especializados de apoyo, capacitación en recursos humanos, normalización, metrología y diseño.
- El sector de las PyMEs metalmecánicas colombianas desde 1990 hasta el 2004 presentó una disminución en su mano de obra empleada y en el número de establecimientos al tiempo que sus exportaciones y producción crecieron ligeramente, lo que en últimas indica un aumento en la productividad del sector en un proceso de apertura económica que todavía insiste en la importancia de acelerar el ritmo de cambio técnico con el fin de mejorar la competitividad tanto en el mercado interno como externo.

## 5.2. RECOMENDACIONES

El diagnóstico y las conclusiones más significativas de las PyMEs metalmecánicas colombianas permiten sugerir una serie de recomendaciones orientadas hacia el interior de las organizaciones, las cuales deben ser formalizadas por sus directivos. Además, es importante sugerir políticas de mejoramiento a los entes involucrados que actúan directa e indirectamente y que afectan de manera positiva el cambio en el entorno en el cual operan estas empresas. Por ello lo sugerido es:

- El sector PyME metalmecánico colombiano debe actuar en forma organizada, ya sea a través de una organización común existente o por crearse, alrededor de sus propios intereses que le permita lograr ventajas grupales. La organización gremial o el fortalecimiento de la misma en el ramo PyME metalmecánico es la primera acción que ha de plantearse y llevarse a cabo, pues este segmento se encuentra, todavía, actuando en forma dispersa y aislada sin comprender los beneficios de la asociación o más aún de los encadenamientos productivos.
- Los directivos de estas PyMEs metalmecánicas deben mejorar su productividad y competitividad para lo cual deben recibir capacitación y asistencia tecnológica para mejorar el estilo administrativo, ampliar el mercadeo, fortalecerse en los procesos productivos, usar sistemas de información, practicar reconversión tecnológica y aplicar técnicas de calidad y metrología. Estas acciones de mejoramiento se logran mediante el establecimiento de una red de asistencia, maximizando el uso de la infraestructura –organismos y entidades– existente para el desarrollo tecnológico. Estas acciones pueden ser realizadas las organizaciones gubernamentales, universidades, consultores, empresas consultoras, el

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, Sena, Fomipyme, Fedemetal, entre otras.

- Dada la debilidad financiera que tienen las PyMEs Metalmecánicas colombianas para la búsqueda de respuestas adecuadas y las pocas fuentes de recursos humanos preparados para llevar a cabo por su cuenta acciones de mejoramiento, ellas requieren de la ayuda externa bajo programas y proyectos de apoyo. Estas acciones pueden ser llevadas a cabo por las organizaciones no gubernamentales, el Fondo Nacional de Garantías, el Departamento Administrativo de Cooperativas, la banca oficial y privada, los gobiernos regionales, y el Sena.
- El poco conocimiento que tienen estas industrias de las políticas gubernamentales de apoyo financiero, capacitación y de servicios tecnológicos debe subsanarse con campañas de difusión por parte del mismo gobierno o de las universidades públicas, con asesorías y capacitaciones que pueden brindar sus estudiantes a las empresas a lo largo de la carrera.
- La debilidad de la capacitación tecnológica, la asistencia y el desarrollo tecnológico puede superarse integrando a la red, propuesta en la primera recomendación, con los centros tecnológicos existentes y de reciente creación que se encuentran orientados por el Sistema Nacional de Innovación. Sin embargo, dada la importancia del sector y la diversidad de actividades urge la creación de centros tecnológicos de tipo sectorial, especializados en el campo de la metalmecánica, que orienten, ilustren y presten servicios sobre el manejo de nuevos materiales, nuevas tecnologías de diseño, laboratorios de pruebas y ensayos, etcétera.

- Este sector PyME Metalmecánico debe ser beneficiado con las tareas del sistema nacional de diseño –que todavía no ha empezado a funcionar eficazmente-, así como con los servicios del sistema nacional de normalización, certificación y metrología.
- El despertar de una actitud mental hacia una cultura exportadora se desarrolla una vez se mejoren las condiciones de la complejidad tecnológica y las capacidades organizativas. Se requiere de formación, capacitación y de sistemas de información, aspectos que necesariamente pueden ser dados y mejorados por entidades especializadas para tales fines.
- Fomentar la aplicación de indicadores de productividad y de competitividad para cada rama especializada –es necesario crear el Centro Nacional de Referenciación o de productividad, que en su momento el gobierno Uribe propuso a Fedemetal–. Todas estas actividades mantienen al sector en constante actividad e interés, además de actualizarlo y motivarlo.

En resumen, para lograr ser competitivas las PyMEs Metalmecánicas Colombianas deben propender por la mayoría de las siguientes variables, macro, micro, meso y metaeconómicas: especialización; diversificación; ser parte de “clusters”; integración de la cadena productiva, hacia delante y hacia atrás; tener mano de obra calificada; logística con sistemas de producción; alianzas estratégicas de diferentes tipos; investigación y desarrollo; conocimiento de los mercados; producto diferenciado; aplicación de normas y certificaciones; adecuada infraestructura; eficaces sistemas de información; aprovechamiento del apoyo brindado por las diferentes instituciones y estabilidad macroeconómica.

Sin embargo, todo el segmento de PyMEs metalmecánicas no puede ser desarrollado al mismo ritmo, por lo tanto se necesita una estrategia de aplicación

de políticas selectivas adaptadas a cada una de las partes del segmento PyME metalmeccánico, que contribuyan a inducir el cambio técnico y, en consecuencia, a propiciar un mayor crecimiento del producto total las PyMEs metalmeccánicas, con mayores niveles de producción, empleo y exportaciones.

Esta será la estrategia que garantice los niveles de escala y capacidad tecnológica suficientes, para convertir a estos sectores en los líderes de la actividad exportadora nacional, no si antes haber resuelto problemas estructurales de productividad y deficiente calidad que permitan someterse a la competencia internacional.

## BIBLIOGRAFIA

- **ACEVEDO, Marleny, CANO, Carlos Andrés, RAMIREZ Carlos Julio y GUTIERREZ, Jahir.** Mundos De Producción De Las PyMEs En Colombia: Una Aproximación Desde Las Tecnologías, La Organización Y Las Políticas Industriales. Documento 31122. Edit. Dirección de Estudios Económicos, DNP. Bogotá Junio de 2006.
- **ALAMEDA, A. y LONDOÑO, A.** De La Industrialización Sustitutiva A La Industrialización Por Promoción De Exportaciones. Universidad de los Andes. Bogotá. 1981.
- **BONILLA, Manuel Guillermo.** Apertura Económica y Transformación Productividad en la Industria Manufacturera Colombiana, 1987 – 1995. En: ZAPATA, Juan G. Reflexiones Sobre la Industria en Colombia. Bogotá: Fescol, 1992.
- ----- Tendencias de la Productividad en la Industria Manufacturera Colombiana (1974 – 1989). En: Estrategia Industrial e Inserción Internacional. Bogotá: Editor Luis Jorge Garay, Fescol, 1996.
- **BUSTAMANTE, Jorge.** Políticas Para Aumentar la Competitividad de la Industria Colombiana: Conceptos básicos de la política tecnológica. En: Política Industrial y Desarrollo Tecnológico, lecciones para el caso colombiano. Bogotá. Editorial Ceja, 1998.
- **CAMPO, Octavio.** Comentarios al Documento “Estrategias de Competitividad, Productividad, Recursos Humanos y Empleo en los 90s” -Sector Alimentos-, Bogotá, Abril de 1996.
- **CASTAÑEDA CORDY, Alberto y CUBILLOS LÓPEZ, Rafael.** Tercera Evaluación Plan Nacional De Microempresas 2001. Universidad De Los Andes, Centro Interdisciplinario De Estudios Regionales-Cider- Bogotá. Mayo 2002.
- **CER, Centro de Estudios Regionales.** Asesoría, Acompañamiento y Realización de Estudios para el Programa de Sustitución de Importaciones PyMEs Petroleras. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga: 2001.

- **CORPORACIÓN CENTRO RED TECNOLÓGICO METALMECANICO SECCIONAL COSTA NORTE – CRTM.** Estudio Económico y Técnico con el Fin de Identificar los Microclusters Pertenecientes a la Cadena Metalmeccánica con Mayor Potencial de Desarrollo para su Consiguiente Mejoramiento Productivo y Competitivo con Miras a la Exportación. Cartagena, 2000.
- **CORCHUELO, Alberto.** El Proceso de Industrialización y la Apertura. En: Economía Colombiana. Bogota: No. 248, Julio – Agosto, 1994.
- **CHAVES, José.** Microempresa y Competitividad Metalmeccánica. Universidad Industrial de Santander. Unidad de Desarrollo Empresarial. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá: 1997.
- **CHICA, Ricardo.** Crecimiento de la Productividad y Cambio Técnico en la Industria Manufacturera Colombiana: 1974 – 1994. Bogotá: 1996. En: CHICA, Ricardo. El crecimiento de la productividad en Colombia: resultados del estudio nacional sobre determinantes del crecimiento de la productividad. Bogotá: DNP, COLCIENCIAS, FONADE, 1996.
- ----- Crisis y Reversión en la Industria Colombiana. Bogotá. Editorial Ceja, 1994.
- ----- Un Diagnostico de la Crisis de Acumulación Industrial. Bogotá. 1987.
- ----- La Financiación de la Inversión en la Industria Manufacturera Colombiana 1960 – 1978. Bogotá. 1987.
- ----- El Modelo Neoliberal Frente a Algunos Desarrollos Recientes. En: GARAY, Luis Jorge. Estrategia industrial e inserción internacional. Bogotá: Fescol, 1996.
- **DEAS, Malcom y OSSA, Carlos.** El gobierno Barco, política, economía y desarrollo social en Colombia, 1986 – 1990. Bogotá: Fedesarrollo, 1991.
- **DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA.** Anuario de la Industria Manufacturera, 1985 – 1997. Bogotá.
- ----- Análisis de Competitividad Industrial, 1990 – 1997. Bogotá.

- **Departamento Nacional de Planeación.** Innovación y Desarrollo Tecnológico en la Industria Manufacturera: Colombia 2003 - 2004. Bogotá: DNP. 2005.
- **ESSER, Klaus.** Competitividad Sistémica: Competitividad Internacional de las Empresas y Políticas Requeridas. Berlín: Instituto alemán de desarrollo, 1994.
- **FEDEMÉTAL.** XXXVIII Asamblea de Fedemetal. Bucaramanga, 1994
- -----, Concertación Para La Acción. Bogotá, 1994.
- -----, De la Concertación a la Nueva Política Industrial. Bogotá, 1995.
- **GARAY, Luis Jorge.** Colombia: Estructura Industrial e Internacionalización, 1967 – 1996. Programa de estudio de la industria de América Latina ante la globalización económica. Bogotá. DNP, 1998.
- **GEREFFI, Gary.** Pasos De Industrialización: Una Visión. 2001.
- **HOMMES, Rudolf; MONTENEGRO, Armando y RODA, Pablo.** Una Apertura Hacia El Futuro, Balance Económico 1990-1994. Ministerio de Hacienda, Departamento Nacional de Planeación, Bogotá, 1994.
- **HOWALD, F.** llamada Obstáculos Al Desarrollo De La Pyme Causados Por El Estado, El Caso Del Sistema Tributario en Colombia, FUNDFES. Bogotá, 2001.
- -----, El Programa de Mejora de las Condiciones del Entorno Empresarial, FUNDES, Bogotá, 2002.
- **KATZ, Jorge.** Importación de tecnología, aprendizaje e industrialización dependiente. Fondo de Cultura Económica. 1976.
- **LAHERA Eugenio, OTTONE Ernesto y Osvaldo Rosales.** Una Síntesis de la propuesta de la CEPAL. En: Revista de la CEPAL No. 55. Santiago de Chile. (Abril, 1995).
- **LESMES, Juan Manuel.** Prospectiva Económica De La Cadena Siderúrgica Y Metalmeccánica Colombiana. En: Contexto Metalúrgico. Edit. Fedemetal. Bogotá. 2003.
- **LLERAS Restrepo, Carlos.** Informe Segunda Asamblea Anual de la Federación Metalúrgica Colombiana. En: Revista Fedemetal. Bogotá, 15 de junio 1956.

- **LOPEZ, Nelson Augusto.** La Competitividad No Se Decreta, Se Construye. En: Coyuntura Colombiana. Nueva época, Vol. 12. No. 2, 1995.
- **MAGGI, C.** El Entorno Competitivo De La PYME En Chile. Algunos Elementos De Comparación Y Contraste. El Mercado de Valores, Año LX, No. 9, 2000.
- **MAYOR Mora, Alberto.** Historia de la industria colombiana. 1930 – 1968. En: Nueva Historia de Colombia. Vol. V. Bogotá. Ed. Tercer Mundo. 1989.
- **MISAS ARANGO, Gabriel.** Política Industrial y Desarrollo Tecnológico: Lecciones Para el Caso Colombiano. Bogotá. Editorial Ceja, 1995.
- **MINISTERIO DE DESARROLLO.** Análisis De Las Microindustrias Del Sector Metalmecánico. 1995.
- **MINISTERIO DE DESARROLLO Y FEDEMÉTAL.** Análisis Estructural de la Cadena Siderúrgica y Metalmecánica en Colombia. 1992 – 2000. Bogotá. 2001.
- -----, Indicadores de Competitividad. Vol. 11. Bogotá. Junio 1997.
- **ORTIZ, Carlos.** Crecimiento Económico, Industrialización y Política de Industrialización. En: UNIVERSIDAD PONTIFICIA JAVERIANA. Política Industrial y Desarrollo Tecnológico: lecciones para el caso colombiano. Bogotá. Editorial Ceja, 1995.
- **PEDRAJA, Toman Rene de la.** Fedemetal Y La Industrialización De Colombia. Bogotá: OP Gráficas Ltda, 1986.
- **PINEDA HOYOS, Saúl .** La Apertura Económica: El Reto Actual. Ediciones Cámara de Comercio de Bogotá, 1991.
- **PIORE & SABEL.** La Segunda Ruptura Industrial. 2000.
- **PORTER, Michael E.** La Ventaja Competitiva de las Naciones. Argentina: Javier Vergara Editor, 1991
- -----, Estrategia Competitiva: Técnicas para el Análisis de los Sectores Industriales y de Competencia. México: CECSA, 1998.

- **PROEXPORT.** Aproximación Inicial al Sector Metalúrgico y Metalmecánico. Bogotá, 1995.
- **RAMIREZ, Juan Mauricio.** Competitividad De La Industria Colombiana En Los 80 Y Evolución Reciente. En: Coyuntura económica. Vol. XXVII, No. 3 (septiembre). Bogotá. Fedesarrollo, 1997.
- REVISTA DE LA CEPAL No. 63. **Francisco ALBARQUEQUE.** Artículo: La Importancia De La Producción Local Y La Pequeña Empresa Para El Desarrollo De América Latina. Diciembre de 1997.
- REVISTA DE LA CEPAL No. 67. **Guillermo LABARCA.** Artículo: Capacitación en Pequeñas Empresas en América Latina. Abril de 1999.
- REVISTA DE LA CEPAL No. 73. **Jaime ROSS.** Artículo: Política Industrial, Ventajas Comparativas y Crecimiento. Abril de 2001.
- **ROSALES, Oswaldo.** Política Industrial y Fomento de la Competitividad. En: Revista de la Cepal, No. 53, Agosto, 1994.
- **SHAPIRO, Helen & TAYLOR, Lance.** El Estado Y La Estrategia Industrial. 1999.
- **SERNA COCK, Irma.** Caracterización Ocupacional del Sector Metalmecánico. Mesa Sectorial Metalmecánica. Servicio Nacional De Aprendizaje Sena. Regional Caldas. Manizales, Marzo De 2002.
- **TEDES,** Grupo De Investigación En Tecnología Y Desarrollo Empresarial. Informe Final Sobre La Caracterización De La Capacidad Organizativa Y La Complejidad Tecnológica Del Sector MIPYME Metalmecánico. Universidad de San Buenaventura. Cartagena, 2002.
- **WESNER, Eduardo.** Efectividad de las Políticas Públicas en Colombia. Bogotá. Editorial Tercer Mundo, 1996.
- **ZAPATA, Juan G.** Reflexiones sobre la Industria en Colombia. Bogotá. Fescol, 1992.
- **ZERDA, Sarmiento Alvaro.** La Pequeña y Mediana Industria en la Encrucijada. Universidad Nacional. Colombia: 1998.

- **ZEBALLOS Emilio.** *Micro, pequeñas y medianas empresas en América Latina*  
En: Revista de la Cepal No. 79. Santiago de Chile. 2003.

Anexo 1. Estadísticas pymes metalmeccánicas encuesta anual manufacturera de 1990 -2004

**Pymes Metalmeccánicas. Variables principales, según grupos industriales. Total nacional 1990**

*Valor en miles de pesos*

CIIU REV 2. A.C.	Numero Pymes	Total personal ocupado	Personal Remunerado		Sueldos y Salarios	Prestaciones Sociales	Producción Bruta	Consumo Intermedio	Valor Agregado	Inversión Neta	Total Activos	Energía Electrica Consumida KWH
			Permanente	Temporal								
381	530	24,314	23,801		22,688,704	15,601,907	255,210,981	124,627,411	76,413,570	7,399,391	35,258,732	148,354,042
382	316	12,420	12,115		11,016,571	6,364,343	114,141,449	64,942,821	49,198,628	3,851,926	14,556,083	41,758,147
383	193	16,596	13,478		14,404,774	10,568,169	209,265,828	121,452,872	87,812,956	62,840,288	20,612,472	62,840,288
384	221	12,627	12,408		12,809,416	8,213,999	163,238,433	96,276,849	66,961,574	984,600	27,978,541	47,492,145
385	70	3,602	2,532		3,915,240	2,721,367	31,292,164	21,036,540	25,155,624	4,887,657	12,037,910	22,083,146
	<b>1,330</b>	<b>69,559</b>	<b>64,334</b>		<b>64,834,705</b>	<b>43,469,785</b>	<b>773,148,855</b>	<b>428,336,493</b>	<b>305,542,352</b>	<b>79,963,862</b>	<b>110,443,738</b>	<b>322,527,768</b>

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera 1990. DANE. Cálculos propios

**Pymes Metalmeccánicas. Variables principales, según grupos industriales. Total nacional 1991**

*Valor en miles de pesos*

CIIU REV 2. A.C.	Numero Pymes	Total personal ocupado	Personal Remunerado		Sueldos y Salarios	Prestaciones Sociales	Producción Bruta	Consumo Intermedio	Valor Agregado	Inversión Neta	Total Activos	Energía Electrica Consumida KWH
			Permanente	Temporal								
381	492	23,050	22,605		27,683,701	19,432,444	299,750,816	178,972,240	120,778,576	9,739,552	45,002,674	148,012,641
382	299	13,372	12,764		16,213,539	9,693,668	170,712,649	94,104,060	76,608,589	4,635,759	20,263,693	32,733,679
383	172	11,110	11,026		13,209,339	11,671,735	216,085,767	124,989,713	91,096,054	301,188	19,526,724	60,784,450
384	212	11,668	11,474		15,375,330	10,402,203	219,184,911	122,516,426	96,668,485	9,218,056	38,950,299	59,519,710
385	70	4,109	4,038		4,706,553	3,889,165	79,304,466	34,704,035	34,600,431	1,202,398	17,932,396	28,180,444
	<b>1,245</b>	<b>63,309</b>	<b>61,907</b>		<b>77,188,462</b>	<b>55,089,215</b>	<b>985,038,609</b>	<b>555,286,474</b>	<b>419,752,135</b>	<b>24,494,577</b>	<b>141,675,786</b>	<b>329,230,924</b>

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera 1991. DANE. Cálculos propios

**Pymes Metalmecánicas. Variables principales, según grupos industriales. Total nacional 1992**

*Valor en miles de pesos*

CIU REV 2. A.C.	Numero Pymes	Total Personal Ocupado	Personal Remunerado		Sueldos y Salarios	Prestaciones Sociales	Producción Bruta	Consumo Intermedio	Valor Agregado	Inversión Neta	Total Activos	Energía Eléctrica Consumida KWH
			Permanente	Temporal								
381	518	21,735	19,054	726	30,127,817	16,819,321	276,145,876	159,685,674	118,987,564	7,234,653	66,547,382	97,334,567
382	322	14,172	11,845	745	20,385,730	10,443,485	151,126,764	84,599,044	67,546,345	4,234,567	32,145,967	37,543,450
383	199	10,640	9,386	168	16,827,972	9,948,834	200,491,382	106,926,823	56,456,543	37,456,781	28,998,734	36,879,020
384	246	11,061	10,005	351	15,250,788	8,418,042	139,988,808	84,721,561	55,267,247	3,665,200	14,186,208	31,269,530
385	70	2,479	2,419	18	3,309,566	1,804,683	21,466,212	11,252,991	10,213,221	752,727	5,484,208	5,710,209
	<b>1,355</b>	<b>60,087</b>	<b>52,709</b>	<b>2,008</b>	<b>85,901,873</b>	<b>47,434,365</b>	<b>789,219,042</b>	<b>447,186,093</b>	<b>308,470,920</b>	<b>53,343,928</b>	<b>147,362,499</b>	<b>208,736,776</b>

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera 1992. DANE. Cálculos propios

**Pymes Metalmecánicas. Variables principales, según grupos industriales. Total nacional 1993**

*Valor en miles de pesos*

CIU REV 2. A.C.	Numero Pymes	Total Personal Ocupado	Personal Remunerado		Sueldos y Salarios	Prestaciones Sociales	Producción Bruta	Consumo Intermedio	Valor Agregado	Inversión Neta	Total Activos	Energía Eléctrica Consumida KWH
			Permanente	Temporal								
381	531	25,796	21,245	1,647	43,935,546	22,904,172	378,623,158	239,223,090	139,400,068	11,559,437	94,733,844	114,311,113
382	316	14,756	12,242	732	26,916,249	13,573,754	203,151,180	114,948,221	88,202,959	4,132,198	57,300,977	40,125,301
383	183	10,822	9,103	215	22,524,837	12,733,922	234,622,916	145,587,398	89,035,518	3,365,401	49,030,206	42,603,459
384	227	12,208	10,638	682	22,025,143	11,839,006	182,218,778	107,337,057	74,881,721	2,632,142	37,635,269	35,925,560
385	50	2,603	2,531	17	4,891,142	2,370,592	28,459,244	16,101,795	12,357,449	344,940	8,807,608	6,293,796
	<b>1,307</b>	<b>66,185</b>	<b>55,759</b>	<b>3,293</b>	<b>20,292,917</b>	<b>63,421,446</b>	<b>1,027,075,276</b>	<b>623,197,561</b>	<b>403,877,715</b>	<b>22,034,118</b>	<b>247,507,904</b>	<b>239,259,229</b>

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera 1993. DANE. Cálculos propios

**Pymes Metalmecánicas. Variables principales, según grupos industriales. Total nacional 1994**

*Valor en  
miles de  
pesos*

CIIU REV 2.	Numero	Total Personal	Personal Remunerado		Sueldos y Salarios	Prestaciones Sociales	Producción Bruta	Consumo Intermedio	Valor Agregado	Inversión Neta	Total Activos	Energía Eléctrica Consumida KWH
			Permanente	Temporal								
381	479	24,185	19,870	1,597	54,176,996	29,869,338	482,854,454	282,036,529	200,790,925	11,006,202	186,303,960	122,581,550
382	296	13,794	11,657	411	26,531,280	12,385,256	229,405,358	128,291,370	101,113,988	2,512,029	79,328,983	40,298,365
383	172	10,119	8,445	271	24,738,187	15,289,514	242,264,092	141,503,823	100,760,269	5,683,611	65,744,368	31,833,454
384	201	10,376	9,368	242	24,785,559	13,525,815	196,075,702	82,078,165	2,050,966	1,300,966	71,235,256	34,786,185
385	56	1,950	1,829	90	4,473,263	2,181,790	66,545,567	33,145,210	32,158,231	358,423	24,152,985	6,521,023
	<b>1,204</b>	<b>60,424</b>	<b>51,169</b>	<b>2,611</b>	<b>134,705,285</b>	<b>73,251,713</b>	<b>1,217,145,173</b>	<b>667,055,097</b>	<b>436,874,379</b>	<b>20,861,231</b>	<b>426,765,552</b>	<b>236,020,577</b>

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera 1994. DANE. Cálculos propios

**Pymes Metalmecánicas. Variables principales, según grupos industriales. Total nacional 1995**

*Valor en  
miles de  
pesos*

CIIU REV 2.	Numero	Total Personal	Personal Remunerado		Sueldos y Salarios	Prestaciones Sociales	Producción Bruta	Consumo Intermedio	Valor Agregado	Inversión Neta	Total Activos	Energía Eléctrica Consumida KWH
			Permanente	Temporal								
381	511	25714	15599	1583	56,885,846	31,362,805	506,997,177	296,138,355	210,830,471	11,556,512	195,619,158	128,710,628
382	321	15099	12987	414	27,857,844	13,004,519	240,875,626	134,705,939	106,169,687	2,637,630	83,295,432	42,313,283
383	169	9327	8030	152	25,975,096	16,053,990	254,377,297	148,579,014	105,798,282	5,967,792	69,031,586	33,425,127
384	219	10226	9088	318	26,024,837	14,202,106	205,879,487	86,182,073	2,153,514	1,366,014	74,797,019	36,525,494
385	53	1917	1834	48	4,696,926	2,290,880	69,872,845	34,802,471	33,766,143	376,344	25,360,634	6,847,074
	<b>1,273</b>	<b>62,283</b>	<b>47,538</b>	<b>2,515</b>	<b>141,440,549</b>	<b>76,914,299</b>	<b>1,278,002,432</b>	<b>700,407,852</b>	<b>458,718,098</b>	<b>21,904,293</b>	<b>448,103,830</b>	<b>247,821,606</b>

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera 1995. DANE. Cálculos propios

**Pymes Metalmecánicas. Variables principales, según grupos industriales. Total nacional 1996**

*Valor en  
miles de  
pesos*

CIIU REV 2.	Numero	Total Personal	Personal Remunerado		Sueldos y Salarios	Prestaciones Sociales	Producción Bruta	Consumo Intermedio	Valor Agregado	Inversión Neta	Total Activos	Energía Eléctrica Consumida KWH
			Ocupado	Permanente								
381	489	21,495	17,553	1333	58,592,421	32,303,689	522,207,092	305,022,506	217,155,385	11,903,207	201,487,733	132,571,946
382	313	13,874	11,854	249	28,693,579	13,394,654	248,101,895	138,747,117	109,354,778	2,716,759	85,794,295	43,582,682
383	170	8,902	8,902	169	26,754,349	16,535,609	262,008,615	153,036,385	108,972,231	6,146,825	71,102,534	34,427,881
384	216	10,945	9,534	409	26,805,582	14,628,169	212,055,872	88,767,535	2,218,120	1,406,995	77,040,929	37,621,259
385	52	1,619	1,567	18	4,837,834	2,359,606	71,969,031	35,846,545	34,779,127	387,634	26,121,453	7,052,486
	<b>1,240</b>	<b>56,835</b>	<b>49,410</b>	<b>2,178</b>	<b>145,683,766</b>	<b>79,221,728</b>	<b>1,316,342,505</b>	<b>721,420,087</b>	<b>472,479,641</b>	<b>22,561,421</b>	<b>461,546,944</b>	<b>255,256,254</b>

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera 1996. DANE. Cálculos propios

**Pymes Metalmecánicas. Variables principales, según grupos industriales. Total nacional 1997**

*Valor en miles de pesos*

CIIU REV 2.	Numero	Total Personal	Personal Remunerado		Sueldos y Salarios	Prestaciones Sociales	Producción Bruta	Consumo Intermedio	Valor Agregado	Inversión Neta	Total Activos	Energía Eléctrica Consumida KWH
			Ocupado	Permanente								
381	513	23,658	19,654	787	91,186,019	59,731,565	868,111,072	483,200,469	384,910,603	7,368,327	477,161,929	144,828,441
382	306	13,726	11,337	233	55,627,556	34,526,636	368,852,138	188,124,098	180,727,770	3,425,985	219,440,793	46,321,419
383	168	7,981	7,063	77	34,714,426	22,667,945	319,461,802	167,777,283	151,684,519	3,262,938	143,230,914	30,138,874
384	207	10,890	9,203	480	42,505,570	26,708,836	327,475,882	188,944,049	138,531,833	3,955,676	143,571,379	38,337,788
385	51	2,161	1,946	132	9,639,950	5,971,004	68,551,181	34,353,245	34,197,936	362,638	26,169,406	7,123,656
	<b>1,245</b>	<b>58,416</b>	<b>49,203</b>	<b>1,709</b>	<b>233,673,521</b>	<b>149,605,986</b>	<b>1,952,452,075</b>	<b>1,062,399,144</b>	<b>890,052,661</b>	<b>17,650,288</b>	<b>1,009,574,421</b>	<b>266,750,178</b>

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera 1997. DANE. Cálculos propios

**Pymes Metalmecánicas. Variables principales, según grupos industriales. Total nacional 1998**

*Valor en miles de pesos*

CIIU REV 2.	Numero	Total Personal	Personal Remunerado		Sueldos y Salarios	Prestaciones Sociales	Producción Bruta	Consumo Intermedio	Valor Agregado	Inversión Neta	Total Activos	Energía Eléctrica Consumida KWH
			Ocupado	Permanente								
381	463	20,570	17,003	328	91,607,606	58,759,543	795,514,602	435,747,778	359,766,824	2,303,151	552,519,651	136,716,024
382	283	12,861	10,560	270	63,411,368	39,384,116	457,776,366	220,643,673	237,132,693	10,237,502	252,574,964	45,571,711
383	158	8,758	7,267	323	49,609,232	32,228,723	410,670,803	213,890,867	196,779,936	786,844	229,049,759	49,378,336
384	188	10,722	8,922	598	53,059,591	33,424,852	495,808,244	295,864,010	199,944,234	6,422,380	213,057,297	40,924,619
385	51	2,064	1,880	138	11,690,119	7,156,374	75,127,165	38,413,801	36,713,364	519,648	30,095,707	7,581,791
	<b>1,143</b>	<b>54,975</b>	<b>45,632</b>	<b>1,657</b>	<b>269,377,916</b>	<b>170,953,608</b>	<b>2,234,897,180</b>	<b>1,204,560,129</b>	<b>1,030,337,051</b>	<b>14,623,927</b>	<b>1,277,297,378</b>	<b>280,172,481</b>

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera 1998. DANE. Cálculos propios

**Pymes Metalmecánicas. Variables principales, según grupos industriales. Total nacional 1999**

*Valor en miles de pesos*

CIIU REV 2.	Numero	Total Personal	Personal Remunerado		Sueldos y Salarios	Prestaciones Sociales	Producción Bruta	Consumo Intermedio	Valor Agregado	Inversión Neta	Total Activos	Energía Eléctrica Consumida KWH
			Ocupado	Permanente								
381	383	17,548	14,567	515	89,679,059	58,622,455	737,983,304	397,789,907	282,321,097	47,041,557	576,407,178	109,673,338
382	235	10,695	8,591	552	59,972,887	37,613,491	407,373,688	192,909,495	214,464,193	63,322,329	298,394,602	36,369,212
383	143	8,224	6,709	401	52,083,087	34,198,243	468,760,555	237,635,697	231,124,858	15,358,170	297,583,367	47,768,544
384	171	10,104	8,634	467	57,340,519	37,563,024	489,243,466	300,262,565	188,980,901	18,721,342	264,455,720	34,598,073
385	50	2,014	1,950	19	11,477,843	6,982,106	83,168,729	36,935,110	46,233,619	1,877,774	39,703,168	8,941,919
	<b>982</b>	<b>48,585</b>	<b>40,451</b>	<b>1,954</b>	<b>270,553,395</b>	<b>174,979,319</b>	<b>2,186,529,742</b>	<b>1,165,532,774</b>	<b>963,124,668</b>	<b>142,565,624</b>	<b>1,476,544,035</b>	<b>237,351,086</b>

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera 1999. DANE. Cálculos propios

**Pymes Metalmecánicas. Variables principales, según grupos industriales. Total nacional 2000**

*Valor en miles de pesos*

CIU REV 2.	Numero	Total Personal	Personal Remunerado		Sueldos y Salarios	Prestaciones Sociales	Producción Bruta	Consumo Intermedio	Valor Agregado	Inversión Neta	Total Activos	Energía Eléctrica Consumida KWH
			Permanente	Temporal								
<b>381</b>	392	16,105	11,842	2,263	90,023,501	57,418,998	840,356,200	472,587,491	367,408,709	21,655,619	571,180,079	111,684,770
<b>382</b>	239	8,877	6,795	1,281	54,689,271	34,415,021	365,875,292	174,407,362	191,467,930	17,820,014	279,483,197	29,652,124
<b>383</b>	138	6,144	4,898	569	41,681,670	26,395,218	390,100,329	195,346,649	194,753,680	1,657,646	209,984,716	29,933,446
<b>384</b>	173	8,133	6,081	810	44,748,771	27,900,304	421,993,446	241,156,859	180,826,587	14,219,007	207,452,816	35,573,262
<b>385</b>	49	2,304	2,026	198	13,935,303	8,439,674	110,383,984	54,819,369	55,564,615	632,007	46,873,812	9,956,170
	<b>991</b>	<b>41,563</b>	<b>31,642</b>	<b>5,121</b>	<b>245,078,516</b>	<b>154,569,215</b>	<b>2,128,709,251</b>	<b>1,138,317,730</b>	<b>990,021,521</b>	<b>55,984,293</b>	<b>1,314,974,620</b>	<b>216,799,772</b>

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera 2000. DANE. Cálculos propios

Pymes Metalmecánicas. Variables principales, según grupos industriales.Total nacional 2001

Valor en miles de pesos

CIIU REV 3.	Numero	Total Personal	Personal Remunerado		Sueldos y Salarios	Prestaciones Sociales	Producción Bruta	Consumo Intermedio	Valor Agregado	Inversión Neta	Total Activos	Energía Eléctrica Consumida KWH
			Permanente	Temporal								
281	99	3,953	2,855	782	25,751,039	15,649,795	259,284,264	146,057,196	113,227,068	9,041,276	178,015,575	14,563,661
289	171	7,010	4,991	978	43,752,985	29,382,931	413,052,000	231,414,946	181,637,054	4,538,713	299,215,472	57,251,779
291	143	6,376	4,906	691	43,809,341	27,909,665	381,762,518	183,902,532	197,859,986	12,812,333	267,604,890	16,564,002
292	113	3,432	2,470	785	22,327,478	13,897,473	135,004,029	55,400,854	79,603,175	4,773,803	84,163,749	14,240,725
293	12	734	332	103	2,778,606	1,600,379	24,862,817	12,729,642	12,133,175	1,398,181	10,679,599	1,819,663
311	28	1,128	961	49	7,481,937	4,535,305	71,132,682	42,483,139	28,649,543	1,770,685	24,788,391	3,045,982
312	19	580	410	102	3,217,802	1,907,511	30,788,788	18,333,524	12,455,264	264,454	8,535,587	867,623
313	3	89	58	31	455,244	270,376	8,339,754	6,077,397	2,262,357	762,183	6,295,932	481,577
314	3	86	81	5	465,525	255,258	3,667,671	1,836,712	1,830,959	282,635	2,589,127	758,144
315	31	980	702	226	5,983,562	3,807,860	39,842,209	19,534,361	20,307,848	686,609	18,423,799	3,078,332
319	26	966	770	145	6,769,035	4,312,644	51,643,372	27,645,471	23,997,901	994,728	33,528,503	3,850,706
321	10	239	208	29	1,358,719	797,055	8,633,891	4,520,538	4,113,353	64,394	6,661,422	1,368,655
323	4	58	48	8	367,696	219,829	2,195,593	1,283,498	912,095	62,733	1,275,259	87,858
331	27	832	728	69	4,945,201	3,005,939	40,207,824	22,518,974	17,688,850	573,436	17,549,172	1,224,851
332	9	423	409	1	3,049,913	1,732,516	24,732,658	9,632,990	15,099,668	493,990	14,374,361	1,439,062
341	15	428	295	41	2,573,104	1,464,505	68,987,747	49,197,239	19,790,508	483,831	12,743,155	2,346,699
342	38	1,138	727	320	7,163,448	4,279,207	71,306,393	35,519,344	35,787,049	772,561	40,313,742	3,736,579
343	72	3,881	2,767	384	22,097,913	14,181,801	216,358,193	113,595,974	102,762,692	3,803,490	82,992,720	17,014,516
351	8	672	589	60	5,087,694	3,904,098	39,857,679	9,104,369	30,753,310	133,348	23,097,149	1,384,253
359	20	819	353	238	3,804,973	2,160,806	31,899,059	17,678,827	14,220,232	532,447	10,062,796	2,462,114
	<b>851</b>	<b>33,824</b>	<b>24,660</b>	<b>5,047</b>	<b>213,241,215</b>	<b>135,274,953</b>	<b>1,923,559,141</b>	<b>1,008,467,527</b>	<b>915,092,087</b>	<b>42,034,884</b>	<b>1,142,910,400</b>	<b>147,586,781</b>

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera 2001. DANE. Cálculos propios

**Pymes Metalmeánicas. Variables principales, según grupos industriales. Total nacional 2002**

*Valor en miles de pesos*

CIIU REV 3.	Numero	Total Personal	Personal Remunerado		Sueldos y Salarios	Prestaciones Sociales	Producción Bruta	Consumo Intermedio	Valor Agregado	Inversión Neta	Total Activos	Energía Eléctrica Consumida KWH
			Permanente	Temporal								
281	106	4,237	2,693	1,015	27,689,264	16,894,045	325,135,178	185,745,140	117,311,752	6,406,125	197,849,645	16,427,771
289	176	7,716	5,188	1,380	52,591,939	35,630,869	544,574,036	303,312,036	241,262,000	15,629,760	399,909,472	69,564,618
291	141	6,566	4,662	842	47,019,440	30,220,502	430,306,188	221,512,026	208,794,162	7,896,184	270,344,277	23,903,503
292	111	3,570	2,455	909	26,149,295	16,266,130	177,252,864	76,181,446	101,071,418	10,205,942	110,789,256	14,105,876
293	9	334	207	55	1,691,895	1,033,920	11,448,021	5,294,561	6,153,460	401,939	6,725,363	748,722
311	32	2,631	2,252	79	34,770,654	24,701,736	215,377,975	136,277,259	79,100,716	7,118,076	138,220,431	12,034,530
312	19	634	405	218	3,791,420	2,354,179	37,338,357	24,311,287	13,027,070	288,861	10,228,991	1,156,091
313	5	110	95	(-)	511,261	262,946	8,275,807	3,402,532	4,873,275	77,565	14,745,355	3,077,633
314	5	221	201	(-)	511,261	262,946	53,006,854	7,026,079	45,980,775	749,641	14,440,487	2,176,094
315	28	727	540	151	4,603,968	2,857,588	29,430,328	14,188,097	15,241,961	648,462	18,850,459	2,086,803
319	25	880	710	135	6,545,861	4,174,215	51,628,162	29,809,587	21,818,575	464,147	36,457,293	4,332,425
321	7	217	185	29	1,357,779	748,576	8,935,931	4,841,199	4,094,732	92,682	6,580,070	1,751,655
323	3	40	31	8	265,689	160,377	1,639,357	721,497	917,860	65,783	1,128,384	76,070
331	31	952	795	125	6,380,046	3,860,785	54,139,030	32,516,006	21,623,024	1,909,462	23,072,799	2,388,294
332	9	460	451	(-)	3,631,887	2,062,476	27,427,796	10,759,860	16,667,936	39,374	15,980,623	1,411,633
341	13	415	292	16	2,444,715	1,370,255	63,527,074	51,423,294	12,103,780	260,275	13,992,555	2,117,758
342	36	1,419	904	353	8,757,444	5,304,387	107,414,248	55,217,746	52,196,502	2,064,751	44,876,076	4,588,444
343	71	3,576	2,627	393	23,672,151	20,844,580	218,964,599	112,295,797	106,668,802	176,527	101,275,380	17,064,198
351	9	647	573	65	5,530,661	4,345,887	46,460,929	10,446,609	36,014,320	251,629	25,036,764	1,495,574
359	17	798	413	270	4,994,338	3,102,879	32,935,544	21,821,655	11,113,889	306,272	12,310,918	2,810,736
	<b>853</b>	<b>36,150</b>	<b>25,679</b>	<b>6,043</b>	<b>262,910,968</b>	<b>176,459,278</b>	<b>2,445,218,278</b>	<b>1,307,103,713</b>	<b>1,116,036,009</b>	<b>49,687,845</b>	<b>1,462,814,598</b>	<b>183,318,428</b>

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera 2002. DANE. Cálculos propios

**Pymes Metalmecánicas. Variables principales, según grupos industriales. Total nacional 2003**

*Valor en miles de pesos*

CIIU REV 3.	Numero	Total Personal	Personal Remunerado		Sueldos y Salarios	Prestaciones Sociales	Producción Bruta	Consumo Intermedio	Valor Agregado	Inversión Neta	Total Activos	Energía Eléctrica Consumida KWH
			Permanente	Temporal								
281	112	4,899	2,931	1,202	31,980,945	19,518,890	457,051,837	275,933,171	181,118,666	6,754,628	213,311,982	19,686,975
289	189	8,274	5,790	1,238	59,696,391	39,797,328	757,483,265	447,264,735	310,218,530	6,907,562	503,864,888	80,558,907
291	152	6,940	4,796	832	49,335,127	30,863,150	453,051,061	224,748,487	228,302,574	2,192,072	259,505,527	24,446,882
292	127	4,035	2,928	840	32,329,879	19,977,153	228,364,307	99,385,227	128,979,080	3,918,141	150,547,214	16,101,227
293	15	1,133	531	200	5,333,270	3,383,475	52,760,993	28,659,387	24,101,606	296,275	28,355,149	3,744,143
311	28	1,216	965	46	8,542,839	5,068,651	93,845,824	65,352,533	28,493,291	1,532,203	25,514,320	5,098,974
312	21	824	555	176	4,940,034	3,063,141	51,574,659	28,975,152	22,599,507	619,749	16,446,797	1,991,802
313	5	116	91		558,491	299,075	9,284,443	4,293,554	4,990,889	336,174	20,357,753	3,595,127
314	8	353	235	7	2,180,805	1,249,962	78,370,319	20,190,225	58,180,094	1,097,559	26,994,846	4,804,179
315	19	530	425	67	3,503,688	2,131,435	23,692,778	11,622,628	12,070,150	213,987	16,574,544	1,434,349
319	29	1,034	710	236	8,028,805	5,269,765	55,194,217	32,467,391	22,726,826	2,721,869	32,894,060	3,695,251
321	7	262	202	42	1,625,857	972,850	9,767,685	5,462,470	4,305,215	126,096	7,563,794	1,410,445
323	3	38	29	8	260,699	152,030	2,041,104	805,055	1,236,049	58,636	1,214,876	100,755
331	30	973	800	105	6,286,009	3,699,477	67,506,086	38,512,330	29,093,756	335,672	26,220,507	2,365,218
332	10	430	412	8	3,640,098	2,171,623	29,551,452	14,487,193	15,064,259	1,891,094	16,831,400	1,457,750
341	16	436	310	26	2,782,878	1,543,675	75,747,410	60,321,605	15,425,805	182,693	16,541,608	2,417,202
342	34	1,247	829	185	8,141,768	4,828,089	93,887,440	53,860,294	40,027,146	1,021,366	47,946,710	4,743,354
343	73	3,745	2,770	358	25,679,000	15,744,272	230,405,583	114,772,528	115,633,055	3,154,740	110,904,312	17,662,451
351	9	402	310	85	3,217,579	2,603,138	54,462,335	13,429,304	39,033,031	66,853	28,261,996	1,555,665
359	16	729	278	344	4,502,384	2,864,241	40,591,096	26,990,390	13,600,706	312,304	11,481,824	3,227,557
	<b>903</b>	<b>37,616</b>	<b>25,897</b>	<b>6,005</b>	<b>262,566,546</b>	<b>165,201,420</b>	<b>2,864,633,894</b>	<b>1,567,533,659</b>	<b>1,295,200,235</b>	<b>21,134,941</b>	<b>1,561,334,107</b>	<b>200,098,213</b>

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera 2003. DANE. Cálculos propios

**Pymes Metalmecánicas. Variables principales, según grupos industriales. Total nacional 2004**

*Valor en miles de pesos*

CIIU REV 3.	Numero	Total Personal	Personal Remunerado		Sueldos y Salarios	Prestaciones Sociales	Producción Bruta	Consumo Intermedio	Valor Agregado	Inversión Neta	Total Activos	Energía Eléctrica Consumida KWH
			Permanente	Temporal								
281	118	4949	3139	779	35,016,887	25,817,229	560,743,919	366,228,701	194,515,218	1,796,315	223,816,710	21,767,129
289	202	8695	5504	1596	62,947,754	41,500,929	871,074,843	522,886,076	348,458,767	5,780,337	495,420,968	78,978,984
291	151	6975	4310	1174	47,740,575	31,104,968	479,803,075	247,515,609	232,287,466	3,358,084	220,174,137	23,825,141
292	129	4210	2837	875	33,722,357	21,847,411	249,674,679	121,746,233	127,928,446	1,702,662	164,635,034	18,415,421
293	17	1241	454	346	6,096,829	3,844,593	62,073,776	35895288	26,178,488	413,191	30,967,124	3,979,759
311	28	1177	899	60	8,673,378	5,460,866	95,732,056	62834093	32,897,963	3,255,400	24,786,344	3,065,795
312	24	1744	967	410	15,920,413	10,592,759	157,401,074	81011258	76,389,816	3,198,293	120,380,847	9,216,483
313	5	119	92		569,442	294,046	10,864,160	5,362,223	5,501,937	719,862	14,719,024	4,227,006
314	6	182	144	16	1,255,265	744,476	22,157,166	11,277,135	10,880,031	1,328,193	20,845,093	4,763,862
315	22	696	461	155	4,707,822	2,948,965	36,349,286	18,571,959	17,777,327	310,904	20,237,853	1,457,052
319	31	966	555	299	7,767,561	5,277,310	142,969,808	85,768,381	57,201,327	1,559,588	32,845,105	3,679,130
321	8	283	240	40	1,946,051	1,159,187	12,232,136	7,426,802	4,805,334	147,500	9,074,058	1,576,718
323	3	33	18	8	138,500	78,331	1,014,168	518,332	495,836	82,332	1,188,815	48,578
331	34	1091	790	154	7,253,378	4,215,659	76,318,111	43,419,947	32,898,164	1,193,981	31,581,625	2,571,731
332	10	462	370	62	3,691,748	2,204,755	27,077,203	12,792,055	14,285,148	1,075,996	16,175,859	1,389,671
341	14	299	195	29	1,937,456	1,081,034	37,311,546	26,079,596	11,231,950	85,061	12,283,377	1,353,647
342	40	1927	992	433	13,779,181	8,320,036	180,218,233	110,651,854	69,566,379	248,249	54,055,545	6,435,197
343	79	4288	3133	356	31,045,018	18,877,190	300,566,057	158,312,540	142,253,517	243,744	121,076,161	22,271,177
351	9	385	314	62	3147363	2,558,640	63,128,082	17,539,676	45,588,406	752,844	28,859,793	1,539,041
359	17	705	291	286	4,334,128	2,677,726	41,057,671	25,477,743	15,579,928	323,821	10,694,589	2,759,123
	<b>947</b>	<b>40,427</b>	<b>25,705</b>	<b>7,140</b>	<b>291,691,106</b>	<b>190,606,110</b>	<b>3,427,767,049</b>	<b>1,961,315,501</b>	<b>1,466,721,448</b>	<b>7,428,225</b>	<b>1,653,818,061</b>	<b>213,320,645</b>

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera 2004. DANE. Cálculos propios

**Pymes Metalmecánicas. Variables principales. Total nacional 1990 - 2004**

*Valor en miles de pesos*

Año	Numero	Total Personal	Personal Remunerado		Sueldos y	Prestaciones	Producción	Consumo	Valor	Inversión	Total	Energía Eléctrica Consumida KWH
	Pymes	Ocupado	Permanente	Temporal	Salarios	Sociales	Bruta	Intermedio	Agregado	Neta	Activos	
1990	1,330	69,559	64,334	-	64,834,705	43,469,785	773,148,855	428,336,493	305,542,352	79,963,862	110,443,738	322,527,768
1991	1,245	63,309	61,907	-	77,188,462	55,089,215	985,038,609	555,286,474	419,752,135	24,494,577	141,675,786	329,230,924
1992	1,355	60,087	52,709	2,008	85,901,873	47,434,365	789,219,042	447,186,093	308,470,920	53,343,928	147,362,499	208,736,776
1993	1,307	66,185	55,759	3,293	120,292,917	63,421,446	1,027,075,276	623,197,561	403,877,715	22,034,118	247,507,904	239,259,229
1994	1,204	60,424	51,169	2,611	134,705,285	73,251,713	1,217,145,173	667,055,097	436,874,379	20,861,231	426,765,552	236,020,577
1995	1,273	62,283	47,538	2,515	141,440,549	76,914,299	1,278,002,432	700,407,852	458,718,098	21,904,293	448,103,830	247,821,606
1996	1,240	56,835	49,410	2,178	145,683,766	79,221,728	1,316,342,505	721,420,087	472,479,641	22,561,421	461,546,944	255,256,254
1997	1,245	58,416	49,203	1,709	233,673,521	149,605,986	1,952,452,075	1,062,399,144	890,052,661	17,650,288	1,009,574,421	266,750,178
1998	1,143	54,975	45,632	1,657	269,377,916	170,953,608	2,234,897,180	1,204,560,129	1,030,337,051	14,623,927	1,277,297,378	280,172,481
1999	982	48,585	40,451	1,954	270,553,395	174,979,319	2,186,529,742	1,165,532,774	963,124,668	142,565,624	1,476,544,035	237,351,086
2000	991	41,563	31,642	5,121	245,078,516	154,569,215	2,128,709,251	1,138,317,730	990,021,521	55,984,293	1,314,974,620	216,799,772
2001	851	33,824	24,660	5,047	213,241,215	135,274,953	1,923,559,141	1,008,467,527	915,092,087	42,034,884	1,142,910,400	147,586,781
2002	853	36,150	25,679	6,043	262,910,968	176,459,278	2,445,218,278	1,307,103,713	1,116,036,009	49,687,845	1,462,814,598	183,318,428
2003	903	37,616	25,897	6,005	262,566,546	165,201,420	2,864,633,894	1,567,533,659	1,295,200,235	21,134,941	1,561,334,107	200,098,213
2004	947	40,427	25,705	7,140	291,691,106	190,606,110	3,427,767,049	1,961,315,501	1,466,721,448	7,428,225	1,653,818,061	213,320,645

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera. DANE. Cálculos propios

ANEXO 2. Pymes metalmecánicas que exportaron la totalidad o parte de su producción, por nivel educativo de sus dirigentes, según divisiones industriales (CIIU Rev 3 A.C.) 2004

<b>CIIU REV 3. A.C.</b>	<b>Pymes Metalmecánicas</b>	<b>Primaria y Secundaria</b>	<b>Nivel Profesional</b>
28	320	4	13
29	297	22	37
31	116	13	25
32	11	0	5
33	44	1	8
34	133	5	36
35	26	1	6
<b>TOTAL</b>	<b>947</b>	<b>46</b>	<b>130</b>

Anexo 3. Pymes metalmecánicas colombianas que solicitaron patentes y estado del registro, por tamaño de empresa, según grupos industriales (CIIU Rev 3 A.C.) 2003 – 2004

CIIU REV 3 A.C.	PATENTES									
	PEQUEÑA					MEDIANA				
	Número Empresas	Registros solicitados	Estado del registro			Número Empresas	Registros solicitados	Estado del registro		
En proceso			Negada	Obtenida	En proceso			Negada	Obtenida	
PYME INDUSTRIAL	82	188	19	4	165	34	78	8	2	68
PYME METALMECANICA	24	47	5	1	41					
% Particip 947 = 100	2.53	4.96	0.53	0.11	4.33					
281	2	3	1	-	2	2	2	-	-	2
289	2	3	-	-	3	1	2	-	-	2
291	4	7	-	1	6	-	-	-	-	-
292	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-
293	-	-	-	-	-	1	2	-	-	2
311	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1
312	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
313	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
314	-	-	-	-	-	1	6	-	-	6
315	-	-	-	-	-	1	5	-	-	5
319	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
321	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
322	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
323	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
331	1	5	-	-	5	-	-	-	-	-
332	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-
333	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
341	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
342	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1
343	-	-	-	-	-	3	5	4	-	1
351	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
353	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
359	2	3	-	-	3	-	-	-	-	-

Fuente: Segunda Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica, DNP - DANE - COLCIENCIAS. 2005. Calculos Propios

Anexo 4. Pymes Metalmeccánicas que solicitaron patentes y estado del registro, según grupos industriales.  
Total nacional 2004

(MILES DE PESOS)

CIU REV 3 A.C.	PATENTES				
	Número Empresas	Registros solicitados	Estado del registro		
			En proceso	Negada	Obtenida
281	4	5	1	-	4
289	3	5	-	-	5
291	4	7	-	1	6
292	1	1	-	-	1
293	1	2	-	-	2
311	1	1	-	-	1
312	-	-	-	-	-
313	-	-	-	-	-
314	1	6	-	-	6
315	1	5	-	-	5
319	-	-	-	-	-
321	-	-	-	-	-
322	-	-	-	-	-
323	-	-	-	-	-
331	1	5	-	-	5
332	1	1	-	-	1
333	-	-	-	-	-
341	-	-	-	-	-
342	1	1	-	-	1
343	3	5	4	-	1
351	-	-	-	-	-
353	-	-	-	-	-
359	2	3	-	-	3
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>47</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>41</b>
<b>% Particip 947 = 100</b>	<b>2.53</b>				

Fuente: Segunda Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica, DNP - DANE - COLCIENCIAS. 2005. Calculos Propios

Anexo 5. Personal ocupado, por área o departamento, de las pymes metalmeccánicas colombianas 2004, según grupos industriales (CIU Rev.3. A.C.)

CIU REV 3. A.C.		Admon. (a)	Ventas (b)	Diseño (c)	Ingen. (d)	I&D (e)	Prod. (f)	Calidad, pruebas y ensayos (g)	Amb. (h)	Salud (i)	Inform. (j)	Otra (k)
<b>Pymes</b>	<b>5567</b>	<b>39,307</b>	<b>33,423</b>	<b>2,553</b>	<b>1,972</b>	<b>1,519</b>	<b>144,456</b>	<b>3,402</b>	<b>318</b>	<b>589</b>	<b>1,033</b>	<b>3,625</b>
<b>281</b>	118	916	321	65	116	33	3,229	78	6	14	14	157
<b>289</b>	202	1,338	658	56	82	24	6,261	110	10	30	37	89
<b>291</b>	151	1,277	606	99	185	37	4,423	77	3	16	36	216
<b>292</b>	129	777	178	53	107	17	2,873	68	-	4	15	117
<b>293</b>	17	129	134	10	3	3	917	13	-	5	8	20
<b>311</b>	28	200	77	9	41	7	722	47	10	6	7	51
<b>312</b>	24	316	106	14	71	14	1,146	55	2	7	11	2
<b>313</b>	5	19	13	-	-	-	75	2	-	-	1	9
<b>314</b>	6	32	15	2	7	2	105	8	1	1	2	8
<b>315</b>	22	123	78	9	7	-	459	11	-	1	3	4
<b>319</b>	31	194	85	8	19	16	595	17	3	2	10	17
<b>321</b>	8	38	19	1	3	1	211	6	-	1	3	1
<b>323</b>	3	6	4	1	0	13	8	1	0	-	-	0
<b>331</b>	34	202	62	10	5	5	770	18	-	4	4	10
<b>332</b>	10	86	167	-	2	3	181	3	-	-	13	8
<b>341</b>	14	67	22	5	5	-	181	3	1	4	1	9
<b>342</b>	40	363	52	22	13	1	1,422	13	-	1	2	36
<b>343</b>	79	644	285	67	66	18	2,993	66	13	8	17	110
<b>351</b>	9	90	10	-	2	-	278	-	-	-	5	-
<b>359</b>	17	153	134	6	4	10	349	20	3	7	8	11
	<b>947</b>	<b>6,971</b>	<b>3,027</b>	<b>440</b>	<b>739</b>	<b>204</b>	<b>27,197</b>	<b>615</b>	<b>52</b>	<b>110</b>	<b>197</b>	<b>876</b>

Fuente: Segunda Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica, DNP - DANE - COLCIENCIAS. 2005. Cálculos Propios

\* Pymes/Pymes Metalmeccánicas

1/ La información de estos grupos no se presenta por reserva estadística

(a) Administración, (b) Ventas y Comercialización, (c) Diseño, (d) Ingeniería, (e) Investigación y Desarrollo

(f) Producción, (g) Calidad, pruebas y ensayos, (h) Ambiental y manejo de residuos,

(i) Salud y seguridad ocupacional, (j) Informática y sistemas, (k) otra.

Anexo 6. Nivel educativo de los dirigentes de las Pymes Metalmeccánicas Colombianas, según grupos industriales (CIU. REV. 3. A.C.)

CIU REV 3.	Pymes	Primaria	Secundaria	Total a+b+c	Participación	Capacitados	Programas	Técnico	Tecnológico	Profesional	Total e+f+g	Participación	Capacitados	Programas	Posgrado	Capacitados	Programas
A.C.	(a)	(b)	(c)	(d)	(d)/(a)			(e)	(f)	(g)	(h)	(h)/(a)					
281	118	23	51	74	62.71%	38	75	20	16	6	42	35.59%	18	33	2	2	5
289	202	59	97	156	77.23%	67	88	23	14	8	45	22.28%	21	48	1	1	2
291	151	26	76	102	67.55%	61	93	19	14	11	44	29.14%	25	57	5	4	9
292	129	19	57	76	58.91%	54	88	21	14	12	47	36.43%	29	44	6	3	10
293	17	2	6	8	47.06%	5	14	1	1	5	7	41.18%	4	12	2	1	3
311	28	2	10	12	42.86%	7	23	4	3	6	13	46.43%	6	17	3	2	5
312	24	2	9	11	45.83%	9	4	2	2	7	11	45.83%	7	19	2	1	3
313	5	-	2	2	40.00%	1	5	-	-	2	2	40.00%	2	5	1	1	2
314	6	-	-	-	0.00%	-	-	1	1	2	4	65.40%	3	7	2	2	3
315	22	1	3	4	18.18%	3	9	4	3	7	14	63.64%	9	15	4	4	6
319	31	2	4	6	19.35%	6	11	6	9	7	22	70.97%	13	37	3	3	8
321	8	-	-	-	0.00%	-	-	1	1	4	6	75.00%	4	19	2	2	5
323	3	-	-	-	0.00%	-	-	-	-	2	2	66.67%	2	5	1	1	3
331	34	1	2	3	8.82%	3	7	2	6	12	20	58.82%	14	38	11	6	17
332	10	-	-	-	0.00%	-	-	-	2	5	7	65.71%	6	11	3	3	9
341	14	-	1	1	7.14%	1	4	-	1	4	5	35.71%	5	14	8	5	14
342	40	3	6	9	22.50%	8	7	9	11	7	27	67.50%	21	62	4	3	11
343	79	2	8	10	12.66%	9	6	10	20	31	61	77.22%	43	115	8	7	14
351	9	-	-	-	0.00%	-	0	-	2	4	6	71.52%	5	15	3	1	8
359	17	1	3	4	23.53%	4	5	5	3	3	11	64.71%	10	26	2	1	5
<b>TOTAL</b>	<b>947</b>	<b>143</b>	<b>335</b>	<b>478</b>		<b>276</b>	<b>439</b>	<b>128</b>	<b>123</b>	<b>145</b>	<b>396</b>		<b>247</b>	<b>599</b>	<b>73</b>	<b>53</b>	<b>142</b>

Fuente: Segunda Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica, DNP - DANE - COLCIENCIAS. 2005. Calculos Propios

Anexo 7. Pymes metalmecánicas que usaron instrumentos de política pública y valor financiado, según grupos industriales (CIU Rev 3 A.C.)  
2003-2004

MILES DE PESOS

CIU REV. 3. A.C.	AGENTES DE POLITICA PÚBLICA																			
	Sistema Nacional de Innovación				Instrumentos para Competitividad y el desarrollo productivo				Instrum. De educación Nal. Y de formación profesional y para el trabajo				Instrumentos de normalización, certificación y Calidad				Recursos empresariales			
	SIN				desarrollo productivo				profesional y para el trabajo				Calidad							
	Empresas que lo usaron		Valor Financiado		Empresas que lo usaron		Valor Financiado		Empresas que lo usaron		Valor Financiado		Empresas que lo usaron		Valor Financiado		Empresas que lo usaron		Valor Financiado	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
<b>PYME INDUSTRIAL</b>	<b>35</b>	<b>45</b>	<b>1,340,302</b>	<b>1,389,092</b>	<b>108</b>	<b>146</b>	<b>1,353,445</b>	<b>1,177,578</b>	<b>75</b>	<b>100</b>	<b>462,022</b>	<b>463,787</b>	<b>90</b>	<b>123</b>	<b>3,767,901</b>	<b>3,988,219</b>	<b>100</b>	<b>121</b>	<b>39,184,094</b>	<b>44,009,219</b>
281	1	1	4,000	4,000	1	2	4,000	5,800	2	2	6,500	4,800	3	4	39,000	21,000	4	4	65,000	23,500
289	2	3	392,100	160,100	3	1	48,055	6,746	2	4	16,150	42,942	7	7	39,485	51,506	1	5	10,000	268,240
291	-	1	-	3,400	5	6	321,850	235,251	5	3	18,084	9,925	2	3	16,196	22,133	3	3	733,551	1,106,551
292	2	6	2,900	344,290	2	7	22,533	31,632	2	4	4,100	16,600	2	5	13,762	20,308	2	2	5,000	5,000
293	-	-	-	-	-	2	-	10,356	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
311	-	-	-	-	1	1	1,650	3,472	1	1	400	400	1	2	2,233	23,613	-	-	-	-
312	1	-	7,000	-	-	2	-	11,000	1	1	1,000	1,000	3	3	33,452	25,209	-	-	-	-
313	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
314	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
315	-	-	-	-	1	1	5,078	8,026	-	-	-	-	1	1	2,700	4,000	-	-	-	-
319	-	2	-	21,000	1	2	24,000	28,000	2	3	6,500	13,000	-	1	-	3,716	2	2	516,400	640,750
321	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
322	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	7,500	-	-	-	-
323	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
331	-	-	-	-	1	-	44,000	-	2	2	21,242	8,264	-	1	-	7,000	1	1	4,530	20,800
332	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
333	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
341	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1,150	1,300	-	-	-	-
342	-	1	-	5,000	-	-	-	-	2	2	200	200	-	-	-	-	1	1	200	450
343	1	1	20,000	30,000	-	2	-	17,700	1	1	7,000	9,000	2	2	7,974	5,158	2	2	34,000	34,000
351	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
353	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1,600
359	1	-	1,400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	30,000	40,000
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>427,400</b>	<b>567,790</b>	<b>15</b>	<b>26</b>	<b>471,166</b>	<b>357,983</b>	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>81,176</b>	<b>106,131</b>	<b>22</b>	<b>31</b>	<b>155,952</b>	<b>192,443</b>	<b>17</b>	<b>22</b>	<b>1,398,681</b>	<b>2,140,891</b>

Fuente: Segunda Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica, DNP – DANE - COLCIENCIAS. 2005. Calculos Propios

Anexo 8. Pymes metalmecánicas colombianas que solicitaron diseños industriales y estado del registro, por tamaño de empresa, según grupos industriales (CIIU Rev 3 A.C.) 2003 – 2004

(MILES DE PESOS)

CIIU REV 3 A.C.	DISEÑOS INDUSTRIALES									
	PEQUEÑA					MEDIANA				
	Número Empresas	Registros solicitados	Estado del registro			Número Empresas	Registros solicitados	Estado del registro		
			En proceso	Negada	Obtenida			En proceso	Negada	Obtenida
PYME INDUSTRIAL	18	59	20	-	39	16	31	10	1	20
PYME METALMECANICA	10	28	4	-	24	4	7	7	-	-
281	1	2	2	-	-	-	-	-	-	-
289	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
291	1	1	-	-	1	1	2	2	-	-
292	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
293	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
311	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-
312	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
313	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
314	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
315	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-
319	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
321	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
322	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
323	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
331	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
332	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
333	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
341	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
342	6	23	1	-	22	-	-	-	-	-
343	-	-	-	-	-	2	4	4	-	-
351	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
353	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
359	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Segunda Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica, DNP - DANE - COLCIENCIAS. 2005. Calculos Propios

Anexo 9. Pymes metalmecánicas colombianas que solicitaron diseños industriales y estado del registro, según grupos industriales (CIU Rev 3 A.C.) 2003 - 2004

(MILES DE PESOS)

CIU REV 3 A.C.	DISEÑOS INDUSTRIALES				
	Número Pymes solicitantes	Registros solicitados	Estado del registro		
			En proceso	Negada	Registros Obtenidos
281	1	2	2	-	-
289	-	-	-	-	-
291	2	3	2	-	1
292	-	-	-	-	-
293	-	-	-	-	-
311	1	1	-	-	1
312	-	-	-	-	-
313	-	-	-	-	-
314	-	-	-	-	-
315	1	1	1	-	-
319	-	-	-	-	-
321	-	-	-	-	-
322	-	-	-	-	-
323	-	-	-	-	-
331	-	-	-	-	-
332	-	-	-	-	-
333	-	-	-	-	-
341	-	-	-	-	-
342	6	23	1	-	22
343	2	4	4	-	-
351	-	-	-	-	-
353	-	-	-	-	-
359	1	1	1	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>35</b>	<b>11</b>	<b>-</b>	<b>24</b>
<b>% Particip 947 = 100</b>	<b>1.48</b>				

Fuente: Segunda Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica, DNP - DANE - COLCIENCIAS. 2005. Calculos Propios

Anexo 10. Pymes metalmecánicas colombianas que invirtieron y monto invertido en actividades de desarrollo e innovación tecnológica, por tamaño de empresa, según grupos industriales (CIIU Rev 3 A.C.) 2003 – 2004

(MILES DE PESOS)

CIIU REV 3 A.C.	TAMAÑO DE EMPRESA					
	Número Empresas	PEQUEÑA		Número Empresas	MEDIANA	
		Monto Invertido			Monto Invertido	
		2003	2004		2003	2004
<b>PYME INDUSTRIAL</b>	<b>2963</b>	<b>129,130,637</b>	<b>183,677,090</b>	<b>1383</b>	<b>385,664,429</b>	<b>556,108,093</b>
<b>PYME METALMECANICA</b>	<b>588</b>	<b>22,901,295</b>	<b>30,684,321</b>	<b>219</b>	<b>49,192,420</b>	<b>50,599,340</b>
281	79	3,207,005	3,795,677	21	5,781,226	6,494,164
289	126	5,624,163	6,470,130	42	16,185,702	8,890,965
291	94	3,572,254	4,439,040	40	12,114,891	14,133,446
292	96	3,039,876	5,421,306	21	260,134	3,012,059
293	2	76,403	81,539	4	674,113	540,240
311	21	391,543	437,523	5	233,252	631,577
312	12	574,453	581,981	7	885,068	725,848
313	4	645,675	1,045,043	2	525,448	967,262
314	2	78,345	55,719	3	1,385,962	1,140,413
315	14	664,465	822,390	8	682,493	1,056,806
319	18	1,074,812	2,386,809	9	1,471,166	1,840,597
321	3	56,670	55,768	3	227,661	7,428
322	1/					
323	5	89,547	148,466	1	165,752	135,593
331	20	383,301	662,503	7	1,162,004	795,037
332	6	49,027	408,087	1	185,350	
333	1/					
341	7	361,399	304,085	3	506,160	458,600
342	28	467,773	770,651	8	847,916	1,168,503
343	40	2,318,042	2,498,686	29	5,063,594	7,496,625
351	4	60,422	71,915			
353	1/					
359	7	166,120	227,003	5	834,528	1,104,177

Fuente: Segunda Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica, DNP - DANE - COLCIENCIAS. 2005. Calculos Propios

Anexo 11. Pymes metalmecánicas colombianas que invirtieron y monto invertido en actividades de desarrollo e innovación tecnológica según grupos industriales (CIIU Rev 3 A.C.) 2003 - 2004,

CIIU REV 3 A.C.	Número Pymes	Monto Invertido	
		2003	2004
<b>PYME INDUSTRIAL</b>	<b>2,963</b>	<b>129,130,637</b>	<b>183,677,090</b>
281	100	8,988,231	10,289,841
289	168	21,809,865	15,361,095
291	134	15,687,145	18,572,486
292	117	3,300,010	8,433,365
293	6	750,516	621,779
311	26	624,795	1,069,100
312	19	1,459,521	1,307,829
313	6	1,171,123	2,012,305
314	5	1,464,307	1,196,132
315	22	1,346,958	1,879,196
319	27	2,545,978	4,227,406
321	6	284,331	63,196
323	6	255,299	284,059
331	27	1,545,305	1,457,540
332	7	234,377	408,087
341	10	867,559	762,685
342	36	1,315,689	1,939,154
343	69	7,381,636	9,995,311
351	4	60,422	71,915
359	12	1,000,648	1,331,180
<b>TOTAL</b>	<b>807</b>	<b>72,093,715</b>	<b>81,283,661</b>

Fuente: Segunda Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica, DNP - DANE - COLCIENCIAS. 2005. Calculos Propios

Anexo 12. Pymes Metalmecánicas colombianas con afiliación a gremios, por nivel educativo de la gerencia, según grupos industriales (CIIU. REV. 3. A.C.)

CIIU REV 3. A.C.	Pymes	Primaria y Secundaria	Primaria y Secundaria	Nivel Profesional	Nivel Profesional
	281	118	74	38	44
289	202	156	75	46	39
291	151	102	55	49	42
292	129	76	41	53	45
293	17	8	7	9	8
311	28	12	8	16	13
312	24	11	8	13	10
313	5	2	1	3	3
314	6	-	-	6	5
315	22	4	2	18	14
319	31	6	4	25	19
321	8	-	-	8	6
323	3	-	-	3	3
331	34	3	2	31	25
332	10	-	-	10	8
341	14	1	1	13	10
342	40	9	4	31	26
343	79	10	7	69	62
351	9	-	-	9	8
359	17	4	4	13	9
<b>TOTAL</b>	<b>947</b>	<b>478</b>	<b>257</b>	<b>469</b>	<b>394</b>

Fuente: Segunda Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica, DNP - DANE - COLCIENCIAS. 2005. Calculos Propios

Anexo 13. Pymes Metalmecánicas colombianas con suscripción a medios de comunicación especializados, por nivel educativo de la gerencia, según grupos industriales (CIIU. REV. 3. A.C.)

CIIU REV 3. A.C.	Pymes	Primaria y Secundaria	Primaria y Secundaria	Nivel Profesional	Nivel Profesional
	281	118	74	38	44
289	202	156	87	46	44
291	151	102	52	49	46
292	129	76	39	53	53
293	17	8	8	9	9
311	28	12	7	16	14
312	24	11	6	13	14
313	5	2	2	3	3
314	6	-	-	6	5
315	22	4	2	18	16
319	31	6	3	25	23
321	8	-	-	8	8
323	3	-	-	3	2
331	34	3	3	31	30
332	10	-	-	10	9
341	14	1	1	13	12
342	40	9	7	31	31
343	79	10	8	69	62
351	9	-	-	9	8
359	17	4	3	13	12
<b>TOTAL</b>	<b>947</b>	<b>478</b>	<b>269</b>	<b>469</b>	<b>443</b>

Fuente: Segunda Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica, DNP - DANE - COLCIENCIAS. 2005. Calculos Propios

Anexo 14. Pymes metalmecánicas colombianas que invirtieron en capacitación tecnológica y monto invertido por tipo de capacitación, según grupos industriales (CIU Rev 3 A.C.) 2003 – 2004

CIU REV. 3. A.C. PYMES INDUSTRIA	TIPOS DE CAPACITACIÓN											
	Innovación				Innovaciones Organizacionales				Gestión Tecnológica			
	Pymes	Valor Capacitación	Pymes	Valor Capacitación	Pymes	Valor Capacitación	Pymes	Valor Capacitación	Pymes	Valor Capacitación	Pymes	Valor Capacitación
	2003		2004		2003		2004		2003		2004	
	835	3,326,727	1152	5,146,461	918	5,603,646	1351	7,773,962	1275	5,533,545	1758	8,935,673
281	11	47,000	22	92,927	21	50,501	26	53,746	29	66,885	44	127,933
289	20	47,193	34	113,954	31	155,270	50	169,860	49	177,313	75	352,907
291	25	173,579	38	225,598	33	536,464	53	459,563	44	173,133	64	286,924
292	27	64,516	43	111,348	23	44,867	35	64,633	28	74,915	50	125,020
293	1	826	3	3,292	-	-	-	-	2	6,067	3	8,067
311	7	10,570	6	13,520	7	11,339	11	36,813	7	11,335	8	13,105
312	7	9,700	8	50,810	6	11,682	5	8,912	11	25,635	8	17,853
313	-	-	4	55,000	-	-	2	3,255	1	120	5	36,816
314	1	800	2	10,500	2	35,430	2	132,150	1	19,000	1	20,000
315	6	6,262	7	5,886	8	11,845	9	13,903	8	23,508	8	32,973
319	8	27,018	7	27,358	8	23,194	7	16,900	15	80,463	15	98,625
321	2	926	2	352	1	825	2	1,375	2	3,094	1	3,244
322	-	-	-	-	1	120	1	4,805	1	3,657	1	18,179
323	-	-	-	-	2	5,817	3	11,551	3	2,014	2	1,863
331	6	19,790	9	83,626	3	9,737	10	25,588	4	12,934	9	18,299
332	-	-	1	10,000	1	109	-	-	-	-	1	90
333	1	270	-	135	-	-	-	-	1	870	1	535
341	2	4,700	1	4,800	3	12,580	4	26,740	5	9,640	6	10,918
342	8	34,995	8	47,119	5	26,878	10	26,378	9	26,890	12	29,052
343	16	64,746	20	90,308	22	145,351	24	65,428	31	194,259	38	221,628
351	1	1,000	1	1,000	2	1,790	2	1,810	1	2,500	1	2,500
353	-	-	-	-	-	-	1	1,000	1	5,500	1	5,500
359	1	100	1	560	-	-	2	2,280	2	2,200	5	10,200
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>	<b>513,991</b>	<b>217</b>	<b>948,093</b>	<b>179</b>	<b>1,083,799</b>	<b>259</b>	<b>1,126,690</b>	<b>255</b>	<b>921,932</b>	<b>359</b>	<b>1,442,231</b>

Fuente: Segunda Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica, DNP - DANE - COLCIENCIAS. 2005. Calculos Propios

Anexo 15. Pymes metalmecánicas que utilizaron las fuentes de cofinanciación del sector público, por fuentes de financiación, según grupos industriales (CIIU Rev 3 A.C.) 2003-2004

REV 3 A.C.	FUENTES DE FINANCIACIÓN									
	FOMIPYME		SENA (Ley 344/1996)		UNIVERSIDAD*		COLCIENCIAS		PROEXPORT	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
<b>PYME INDUSTRIAL</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>35</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>56</b>	<b>71</b>
281	-	1	1	1	-	-	-	-	1	-
289	1	1	2	4	-	1	2	1	3	2
291	-	-	1	1	1	2	-	1	1	2
292	2	2	-	-	-	-	-	-	3	3
293	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
311	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
312	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
313	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
314	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
315	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
319	-	-	1	1	-	-	-	-	1	1
321	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
323	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
331	-	-	3	-	-	-	-	-	1	1
332	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
333	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
341	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1
342	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
343	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1
351	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
353	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
359	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>14</b>

\* Línea Universidad - Empresa financiado por Colciencias

Fuente: Segunda Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica, DNP - DANE - COLCIENCIAS. 2005. Cálculos Propios

Anexo 16. Pymes metalmecánicas que conocen las fuentes de cofinanciación del sector público, por fuentes de financiación, según grupos industriales (CIIU Rev 3 A.C.) 2004

CIIU Rev 3	FUENTES DE FINANCIACIÓN					
	FOMIPYME	SENA (Ley 344/1996)	UNIVERSIDAD*	COLCIENCIAS	PRONATTA	PROEXPORT
<b>PYME INDUSTRIAL</b>	<b>1,543</b>	<b>2,111</b>	<b>1,451</b>	<b>1,229</b>	<b>244</b>	<b>13</b>
281	35	48	31	25	5	61
289	73	93	65	66	7	115
291	45	67	57	50	13	90
292	40	63	46	40	7	66
293	3	2	3	2	-	3
311	12	8	8	7	-	15
312	9	9	8	7	-	10
313	3	1	2	1	1	3
314	4	4	3	2	-	5
315	13	13	14	14	2	21
319	11	11	10	8	5	17
321	3	5	3	2	-	6
322	1	-	-	-	1	1
323	1	3	3	2		5
331	7	8	5	4	3	14
332	2	3	3	1	-	3
333	1	-	-	-	-	1
341	5	4	-	-	1	6
342	12	18	13	11	2	22
343	20	40	19	22	4	46
351	4	5	4	3	1	5
353	-	-	-	-	-	-
359	3	7	4	5	2	7
<b>TOTAL</b>	<b>307</b>	<b>412</b>	<b>301</b>	<b>272</b>	<b>54</b>	<b>522</b>

\* Línea Universidad - Empresa financiado por Colciencias

Fuente: Segunda Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica, DNP - DANE - COLCIENCIAS. 2005. Cálculos Propios

Anexo17. Pymes metalmecánicas que invirtieron en actividades de desarrollo e innovación tecnológica, por grupos de actividades, según divisiones industriales (CIIU Rev 3 A.C.) 2003- 2004

CIIU	Tecnologías incorporadas al capital				Tecnologías de gestión				Tecnologías transversales			
	2003		2004		2003		2004		2003		2004	
	Empresas	Monto	Empresas	Monto	Empresas	Monto	Empresas	Monto	Empresas	Monto	Empresas	Monto
<b>PYME INDUSTRIAL</b>	<b>2,255</b>	<b>316,689,217</b>	<b>2,847</b>	<b>465,018,356</b>	<b>1,838</b>	<b>114,262,181</b>	<b>2,223</b>	<b>166,204,059</b>	<b>2,381</b>	<b>60,040,064</b>	<b>2,851</b>	<b>77,790,177</b>
28	135	19,830,112	179	12,839,386	108	7,498,113	123	7,467,127	134	2,856,249	172	4,281,368
29	124	11,493,208	170	13,170,985	104	5,547,141	136	7,650,736	148	3,516,275	177	5,250,764
31	60	4,071,709	60	4,874,543	57	2,535,051	67	3,210,053	70	1,640,521	77	2,961,493
32	8	451,442	7	228,472	4	44,392	5	118,043	6	38,811	8	149,218
33	19	1,201,026	21	1,193,898	15	392,865	14	181,213	13	330,449	22	328,337
34	59	4,866,607	77	6,503,935	56	1,885,552	66	2,955,745	64	2,058,086	70	2,160,643
35	12	826,350	14	986,843	7	81,100	8	200,300	11	159,220	13	352,264
<b>TOTAL</b>	<b>417</b>	<b>42,740,454</b>	<b>528</b>	<b>39,798,062</b>	<b>351</b>	<b>17,984,214</b>	<b>419</b>	<b>21,783,217</b>	<b>446</b>	<b>10,599,611</b>	<b>539</b>	<b>15,484,087</b>

CIIU	Proyectos de investigación y desarrollo				Capacitación tecnológica				Total Inversión	
	2003		2004		2003		2004		2003	2004
	Empresas	Monto	Empresas	Monto	Empresas	Monto	Empresas	Monto	Monto	Monto
<b>PYME INDUSTRIAL</b>	<b>229</b>	<b>9,339,686</b>	<b>296</b>	<b>8,916,495</b>	<b>1,918</b>	<b>14,463,918</b>	<b>2,642</b>	<b>21,856,096</b>	<b>514,795,066</b>	<b>739,785,183</b>
28	7	69,460	10	151,728	105	544,162	163	911,327	30,798,096	25,650,936
29	13	79,680	20	270,700	107	1,074,367	170	1,284,445	21,737,671	27,627,630
31	7	57,500	5	51,500	60	307,901	70	594,379	8,612,682	11,691,968
32	2	14,300	2	32,200	8	16,453	8	41,369	565,398	569,302
33	5	31,020	6	47,060	12	43,710	23	138,273	1,999,070	1,888,781
34	8	189,600	9	554,456	60	520,039	77	522,371	9,564,884	12,697,150
35	1	1,310	1	12,000	6	13,090	11	24,850	1,081,070	1,576,257
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>442,870</b>	<b>53</b>	<b>1,119,644</b>	<b>358</b>	<b>2,519,722</b>	<b>522</b>	<b>3,517,014</b>	<b>74,358,871</b>	<b>81,702,024</b>

Fuente: Segunda Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica, DNP - DANE - COLCIENCIAS. 2005. Calculos Propios