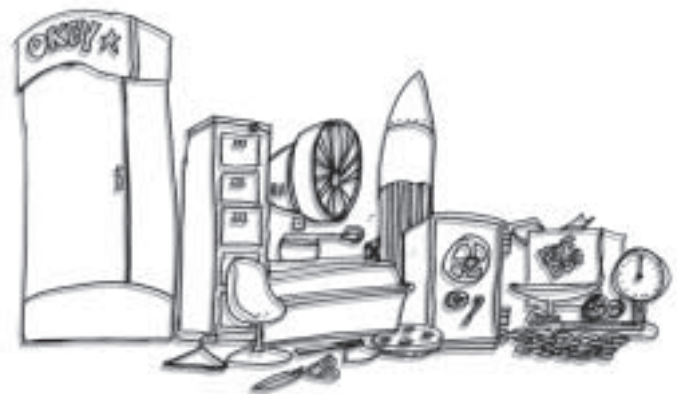


Metalmecánica



Generalidades de la Cadena Productiva



Este perfil se centra en el estudio de la cadena de producción de artículos metálicos elaborados y la maquinaria no eléctrica. Los primeros son el resultado de cambios en forma y/o volumen por deformación mecánica de los metales, proceso que se da generalmente en frío. El segundo grupo se dedica a la construcción de máquinas no eléctricas para usos industriales a través del ensamble de piezas en su gran mayoría metálicas.

Los productos más representativos de la cadena por su participación en la producción total son: molinos manuales, máquinas de afeitar no eléctricas, machetes, ollas de presión, ollas de aluminio, grapas de alambre, machetes y similares, alambre de púas, tambores de lámina de hierro y acero, cerraduras para puertas, alambre, clavos y puntillas, tornillos, ventanas de aluminio, tapas corona, envases de hojalata, muebles metálicos para oficina, partes y accesorios para maquinaria industrial, partes y accesorios para maquinaria y equipo de refinar petróleo, y partes y accesorios para ascensores.

La cadena no incluye los minerales ferrosos y no ferrosos, aun cuando el procedimiento de transformación de estos, que se desarrolla en las industrias básicas de hierro y acero y las industrias básicas de metales no ferrosos, hace parte del proceso productivo de la cadena siderúrgica que genera los insumos para la obtención de los productos de la metalmecánica.

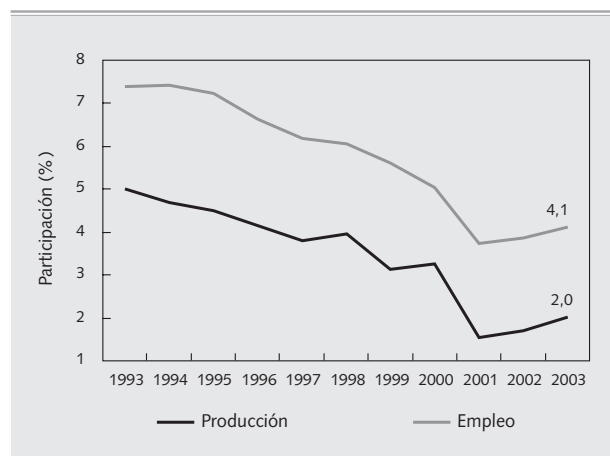
Entre 1993-2003, la participación de la cadena en la producción total de la industria fue en promedio anual 3,4%, aunque ha disminuido a lo largo de este período pasando de 5% en 1993 a 2% en 2003. Esta reducción ha estado acompañada de la pérdida de participación en el empleo de la industria, la cual pasó de 7,4% en 1993 a 4,1% en 2003. En términos absolutos, el empleo decreció anualmente 5,2% en promedio anual entre 1993-2003. La mayor tasa de decrecimiento del empleo

se presentó en 2001, cuando disminuyó 25,7% (gráfico 1).

En el mismo sentido de la reducción en la producción y el empleo, el número de establecimientos disminuyó levemente entre 1998 y 2001, pasando de 1.020 a 1.006 en ese período. Al revisar la composición de la cadena por tamaño de empresa en 1998, se observó que 79,4% de los establecimientos eran pequeñas empresas, 17,1% medianas y 3,4% grandes. El subsector de maquinaria no eléctrica era el que presentaba la mayor proporción de pymes en su estructura (97,1%)¹.

Gráfico 1

Empleo y producción: participación de la cadena en la industria (1993-2003)



Fuente: Encuesta Anual Manufacturera, Dane. Estimados 2002 - 2003.

¹ Para la clasificación por tamaño, utiliza el criterio de número de empleados así:
Pequeña empresa: entre 11 y 50 trabajadores
Mediana empresa: entre 51 y 200 trabajadores
Gran empresa: más de 200 trabajadores.



Descripción y estructura

de la Cadena Productiva

En esta y las siguientes secciones se realizará el análisis a partir de grupos de productos homogéneos en cuanto a sus características técnicas de producción: materias primas comunes, usos finales o intermedios comunes y tecnologías productivas similares². Cada uno de estos grupos se llama eslabón.

La cadena de metalmecánica está conformada por los siguientes eslabones: artículos para oficina, herramientas y artículos para hogar y ferretería, artículos agropecuarios, artículos de aluminio, envases metálicos, muebles metálicos, maquinaria para otras industrias, máquinas primarias, maquinaria para el sector alimentos, para la minería, agropecuaria, para petroquímica, para metalurgia y madera-textil-imprenta, para oficina, para el comercio, y maquinaria para la construcción (gráfico 2).

Proceso productivo

Del proceso productivo³ de la cadena siderúrgica es posible obtener productos tales como varillas, láminas, rollos y alambres que se convierten en el insumo del proceso productivo de la cadena metalmecánica. La transformación de estos elementos se lleva a cabo a través de los procedimientos de laminado y reducción, básicamente. Otros insumos de la cadena son la colada y el polvo ferroso, los cuales son transformados a través del procedimiento de fundición.

La laminación es un proceso de conservación de masa, consistente en pasar metal, previamente calentado, entre dos cilindros que rotan en sentidos contrarios y separados por un hueco algo menor que el grueso del metal entrante. Esta suele ser la primera etapa del proceso de

transformación de materiales fundidos en productos acabados.

El proceso de reducción consiste en eliminar de una pieza unas zonas determinadas, con el fin de conseguir una forma o acabado prefijado. Generalmente estos han sido considerados como procesos con viruta; no obstante, en los últimos años se ha empleado el proceso sin viruta y el corte con calor.

Para ejecutar los procesos básicos y afines de reducción con viruta se emplean herramientas de corte, siendo las básicas las taladradoras, los tornos, las fresadoras, las sierras, las limadoras, las brochadoras y las amoladoras. La mayoría de estas herramientas son capaces de realizar más de uno de los procesos de reducción fundamentales como corte, taladrado, torneado, troquelado, trefilado y fresado. Los procesos de reducción pueden ser realizados también a través de procesos sin viruta como procedimientos químicos, eléctricos y electroquímicos, o bien mediante focos caloríficos altamente concentrados.

Por otro lado, el proceso de fundición es aquel mediante el cual se producen formas por fusión y vertimiento de materiales, tanto ferrosos como no ferrosos en estado líquido, en una cavidad, para que se solidifique en una forma útil.

Como resultado de estos procedimientos pueden obtenerse productos finales o piezas que, a través del proceso de unión, den como resultado productos finales más elaborados. El procedimiento de unión puede darse a través de cohesión y/o adhesión entre los elementos, por acoplamiento o ajuste a la forma de los mismos mediante deformación elástica o plástica o por medio de elementos especiales de unión o sujetadores. El procedimiento básico de unión es la soldadura que puede ser forjada con gas, de arco, de perno y de salientes, entre otras. Como resultado de la unión se obtienen artículos metalmecánicos y máquinas; entre éstas se encuentran las máquinas primarias, que pueden en algunos casos ser insumo de otras más elaboradas dentro de la misma cadena.

La organización de la cadena productiva descrita anteriormente y presentada en el flujograma, permite apreciar cuáles son los eslabones más importantes y cuál es su contribución, en materia de producción.

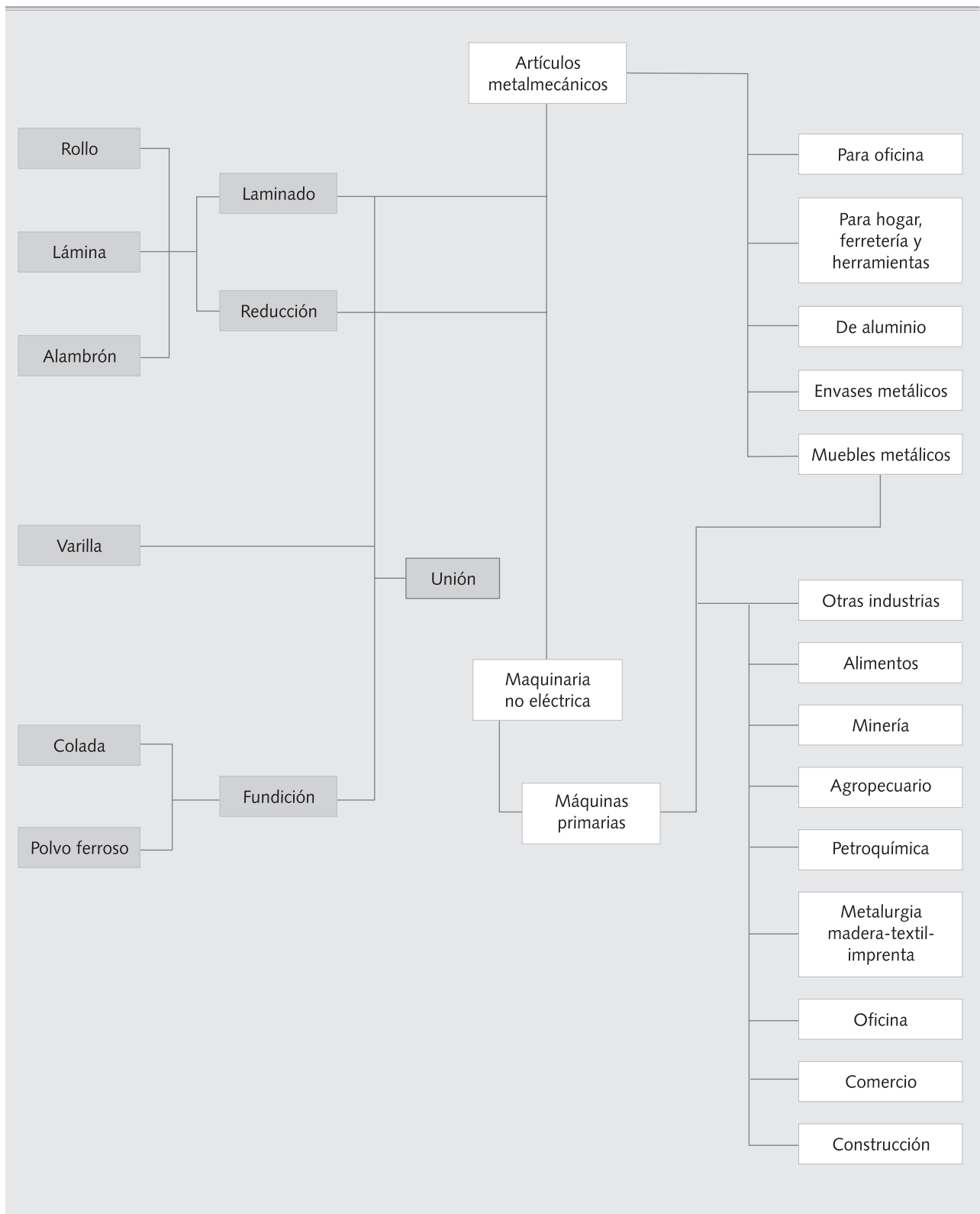
La producción total de la cadena de metalmecánica en 2001 (según valor en fábrica) fue de \$1,41 billones. El 52,4% de la producción total fue realizada en el eslabón de herramientas y artículos para hogar y ferretería, seguido por el de envases metálicos, que concentró el 15% del producto de ese año. Entre el primer eslabón

² Ver Nota técnica No. IV-1.

³ Departamento Nacional de Planeación, (2002) *Metalmecánica: proceso productivo*. La descripción del proceso productivo sigue la presentación hecha en este documento.

Gráfico No. 2

Estructura simplificada de la cadena



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 1
Valor de la producción (2001)

Eslabón	Número de productos		Producción en fábrica	
	CIU ^{1/}	Posiciones arancelarias ^{2/}	Valor (\$ millones)	Participación (%)
Artículos para oficina	8	6	19.147	1,36
Herramientas y artículos para hogar y ferretería	236	204	739.365	52,36
Artículos de aluminio	30	5	132.828	9,41
Envases metálicos	29	10	211.482	14,98
Muebles metálicos	32	11	86.106	6,10
Maquinaria para otras industrias	15	12	9.814	0,70
Máquinas primarias	52	98	79.250	5,61
Maquinaria para el sector alimentos	34	25	18.912	1,34
Máquinas para la minería	6	6	17.458	1,24
Maquinaria agropecuaria	44	24	33.513	2,37
Maquinaria para petroquímica	2	7	381	0,03
Maquinaria para metalurgia y madera-textil-impresión	42	73	22.899	1,62
Maquinaria para oficina	3	3	101	0,01
Maquinaria para el comercio	9	16	24.768	1,75
Maquinaria para la construcción	13	11	16.040	1,14
Total cadena	555	511	1.412.066	100,00

¹ Clasificación Internacional Industrial Uniforme, 8 dígitos.

² Arancel Armonizado de Colombia, 10 dígitos.

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera (2001), Dane.

mencionado, los productos más representativos por participar en mayor proporción en la producción fueron estructuras metálicas para edificaciones; clavos, tornillos y puntillas de hierro o acero y cerraduras para puertas. Así mismo, 72% de la producción del eslabón de envases metálicos se concentró en tapas corona; envases de hojalata; y tambores de lámina de hierro o acero.

Dedicación del establecimiento y del empleo

En el cuadro 2 se presenta el índice de dedicación por establecimiento y el índice de dedicación por empleo⁴. Como con la producción, el eslabón al que se dedicó mayor número de establecimientos de la cadena (cerca de 60%) fue el de herramientas y artículos para hogar y ferretería. Los demás eslabones reflejaron menor nivel de convergencia de los establecimientos, dado que

muy pocos se dedican a la producción de los bienes contenidos en esos eslabones. En general, los índices de dedicación por establecimiento para ellos fueron menores a 0,2. Los eslabones con menor grado de dedicación fueron los de muebles metálicos, de artículos de aluminio, de máquinas primarias y de maquinaria agropecuaria.

El índice de dedicación por empleo muestra que la producción de herramientas y artículos para hogar y ferretería fue realizada por cerca de 65% del empleo de la cadena. Al igual que con los establecimientos, este fue el único eslabón que presentó dicha convergencia en cuanto al empleo de la cadena, puesto que en los demás no se encontró índices de dedicación por empleo mayores que 0,2. Los eslabones en los cuales poco nivel de empleo produce los bienes de ese grupo fueron artículos para oficina, maquinaria para construcción, para el comercio, y para la minería.

⁴ Ver Nota técnica No. IV-2.

Cuadro 2
Establecimientos y empleo: número e índice de dedicación (2001)

Eslabón	Establecimientos		Empleo	
	Número	Índice de dedicación ^{1/}	Número	Índice de dedicación ^{1/}
Artículos para oficina	21	0,02	587	0,02
Herramientas y artículos para hogar y ferretería	619	0,62	25.452	0,65
Artículos de aluminio	105	0,10	4.688	0,12
Envases metálicos	79	0,08	3.938	0,10
Muebles metálicos	200	0,20	6.959	0,18
Maquinaria para otras industrias	33	0,03	1.123	0,03
Máquinas primarias	96	0,10	3.781	0,10
Maquinaria para el sector alimentos	58	0,06	1.788	0,05
Máquinas para la minería	13	0,01	812	0,02
Maquinaria agropecuaria	98	0,10	2.643	0,07
Maquinaria para petroquímica	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Maquinaria para metalurgia y madera-textil-impresión	73	0,07	2.696	0,07
Maquinaria para oficina	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Maquinaria para el comercio	27	0,03	1.031	0,03
Maquinaria para la construcción	16	0,02	1.103	0,03
Total cadena	1.006	1,00	39.072	1,00

¹ Ver Nota técnica No. IV-2.

n.d. No disponible.

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera (2001), Dane. Cálculos DNP - DDE.



Aspectos comerciales y arancelarios

Comercio internacional

Colombia es un importador neto de productos de la metalmecánica. Entre 2001 y 2003, la cadena presentó una balanza comercial deficitaria al reportar exportaciones por US\$222 millones e importaciones por US\$873,8 millones (cuadro 3). Esta situación es especialmente marcada en los eslabones de máquinas primarias, de maquinaria para metalurgia y madera-textil-impresión, y de herramientas y artículos para hogar y ferretería.

El eslabón de herramientas y artículos para hogar y ferretería concentraron 47,1% de las exportaciones de la cadena, seguido por el de artículos de aluminio (11,5%) y de máquinas primarias (8,7%). Entre las herramientas y artículos para hogar y ferretería no hay productos predominantes; no obstante los bienes que más se exportaron son los demás construcciones y sus partes; cables de hierro y acero sin aislar; y puntos, clavos y chinchetas. En artículos de aluminio, 70% de las exportaciones correspondieron a los productos de aluminio de uso doméstico. Finalmente, en el eslabón de máquinas primarias, los principales productos exportados fueron aparatos elevadores y de transporte; bombas de inyección y turbopropulsores.

Para este período, los principales destinos de los eslabones más exportadores de la cadena fueron Venezuela, Estados Unidos y Ecuador. El de artículos de aluminio es el que más concentró sus exportaciones a Estados Unidos, seguido de máquinas primarias, muebles metálicos, y máquinas para la minería. El 52,3% en promedio anual de las exportaciones de maquinaria para petroquímica se dirigió a México, mientras que 59,2%

del eslabón de maquinaria para oficina se exportó hacia Venezuela.

Teniendo en cuenta las cifras de las tasas de apertura exportadora (TAE)⁵, 60% de la producción nacional se orientó principalmente hacia el mercado doméstico. No obstante, existen eslabones como el de maquinaria para el sector de alimentos y el de maquinaria para el comercio, que exportaron más de 80% de su producción. En estos eslabones los bienes que más se exportaron fueron máquinas y aparatos para cerrar y capsular, y máquinas y aparatos mecánicos con función propia.

Los eslabones que participaron con mayor proporción dentro las importaciones totales de la cadena fueron los

de máquinas primarias (33,8%), de herramientas y artículos para hogar y ferretería (19,7%), y de maquinaria para metalurgia y madera-textil-impresión (12,9%). Estas importaciones provinieron principalmente de Estados Unidos, siendo este país el principal proveedor de productos de la cadena de metalmeccánica para Colombia.

Las tasas de penetración de las importaciones (TPI)⁶ muestran que en Colombia entre 2001 y 2003 la demanda interna de artículos metalmeccánicos fue atendida por la producción nacional, mientras que la de maquinaria no eléctrica fue satisfecha por bienes extranjeros. Como se observa en el cuadro 3, el promedio de la TPI del primer grupo mencionado fue 32,7%, mientras que el promedio del segundo grupo fue 91,2%.

⁵ Ver Nota técnica No. IV-3.

⁶ Ver Nota técnica No. IV-3.

Cuadro 3

Colombia: comercio internacional

Eslabón	Exportaciones ^{1/}		Importaciones ^{1/}		Tasa de apertura exportadora ^{2/}	Tasa de penetración de importaciones ^{3/}
	Valor (US\$ miles)	Participación (%)	Valor (US\$ miles)	Participación (%)		
Artículos para oficina	2.841	1,3	3.489	0,4	43,8	41,9
Herramientas y artículos para hogar y ferretería	104.658	47,1	172.062	19,7	34,4	46,8
Artículos de aluminio	25.602	11,5	5.756	0,7	46,1	16,9
Envases metálicos	13.063	5,9	23.468	2,7	14,6	24,1
Muebles metálicos	17.791	8,0	9.999	1,1	45,2	33,7
Maquinaria para otras industrias	1.835	0,8	43.796	5,0	44,2	97,0
Máquinas primarias	19.386	8,7	295.770	33,8	46,5	93,2
Maquinaria para el sector alimentos	6.555	3,0	51.923	5,9	85,0	97,7
Máquinas para la minería	3.029	1,4	43.791	5,0	33,5	91,0
Maquinaria agropecuaria	5.625	2,5	19.308	2,2	42,6	66,6
Maquinaria para petroquímica	1.748	0,8	37.553	4,3	n.d.	n.d.
Maquinaria para metalurgia y madera-textil-impresión	4.218	1,9	112.403	12,9	51,4	95,8
Maquinaria para oficina	113	0,1	1.687	0,2	n.d.	n.d.
Maquinaria para el comercio	8.350	3,8	43.341	5,0	83,1	96,8
Maquinaria para la construcción	7.224	3,3	9.512	1,1	n.d.	n.d.
Total cadena	222.039	100,0	873.857	100,0		

¹ Promedio anual 2001-2003.

² TAE = (exportaciones/producción), 2001. Ver Nota técnica No. IV-3

³ TPI = (importaciones/consumo aparente), 2001. Ver Nota técnica No. IV-3.

n.d. No disponible.

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera, Dane - Dian. Cálculos DNP - DDE.

Cuadro 4
Colombia: exportaciones y principales destinos
(Promedio anual 2001-2003)

Eslabón	Exportaciones totales (US\$ miles)	Destinos (Participación %)				
		Ecuador	México	Estados Unidos	Venezuela	Otros
Artículos para oficina	2.841	9,09	2,94	21,21	30,81	35,94
Herramientas y artículos para hogar y ferretería	104.658	11,31	9,31	16,67	18,74	43,97
Artículos de aluminio	25.602	9,82	1,90	40,71	14,61	32,96
Envases metálicos	13.063	34,37	0,09	0,93	35,80	28,81
Muebles metálicos	17.791	7,63	1,55	32,71	21,84	36,27
Maquinaria para otras industrias	1.835	14,70	7,73	9,76	14,50	53,31
Máquinas primarias	19.386	9,79	5,77	34,57	10,23	39,63
Maquinaria para el sector alimentos	6.555	21,04	15,04	2,49	13,45	47,99
Máquinas para la minería	3.029	19,16	2,87	29,45	6,08	42,43
Maquinaria agropecuaria	5.625	19,35	8,45	11,08	18,63	42,48
Maquinaria para petroquímica	1.748	7,72	52,27	4,00	5,06	30,95
Maquinaria para metalurgia y madera-textil-impresión	4.218	18,44	16,18	7,69	11,35	46,33
Maquinaria para oficina	113	12,50	-	2,36	59,19	25,95
Maquinaria para el comercio	8.350	17,47	13,59	2,97	17,34	48,62
Maquinaria para la construcción	7.224	15,98	3,30	1,50	21,95	57,27
Total cadena	222.039	13,16	7,38	19,69	18,39	41,39

Fuente: Dane - Dian. Cálculos DNP-DDE.

Cuadro 5
Colombia: importaciones y principales proveedores
(Promedio anual 2001-2003)

Eslabón	Importaciones totales (US\$ miles)	Origen (Participación %)				
		Alemania	Brasil	Italia	Estados Unidos	Otros
Artículos para oficina	3.489	7,10	2,90	35,70	20,40	33,90
Herramientas y artículos para hogar y ferretería	172.062	3,30	5,80	2,70	34,80	53,40
Artículos de aluminio	5.756	11,50	2,90	6,20	40,60	38,80
Envases metálicos	23.468	2,10	6,80	2,10	51,00	38,00
Muebles metálicos	9.999	2,50	5,10	4,00	26,10	62,30
Maquinaria para otras industrias	43.796	18,70	3,10	5,60	58,20	14,40
Máquinas primarias	295.770	4,00	5,00	2,70	47,80	40,50
Maquinaria para el sector alimentos	51.923	12,30	5,30	29,10	17,40	35,90
Máquinas para la minería	43.791	9,00	2,20	5,70	60,90	22,20
Maquinaria agropecuaria	19.308	5,10	27,40	2,90	21,50	43,10
Maquinaria para petroquímica	37.553	19,20	3,10	21,40	20,50	35,80
Maquinaria para metalurgia y madera-textil-impresión	112.403	22,00	5,30	15,30	22,90	34,50
Maquinaria para oficina	1.687	7,70	3,40	1,60	22,90	64,40
Maquinaria para el comercio	43.341	7,80	2,60	20,50	32,40	36,70
Maquinaria para la construcción	9.512	3,00	9,60	5,90	23,80	57,70
Total cadena	873.857	8,51	5,35	8,06	38,26	39,81

Fuente: Dane - Dian. Cálculos DNP - DDE.

Protección nominal y efectiva

En esta sección se analiza la estructura arancelaria de los eslabones de la cadena a través de la revisión del arancel nominal y la protección efectiva. El arancel nominal brinda información sobre las fortalezas y debilidades con que el país caracteriza sus producciones y refleja la estructura deseada de la protección. La tasa de protección efectiva es un efecto de la protección nominal aplicada a los bienes finales y a sus insumos⁷.

⁷ Por la cual se mide la diferencia porcentual entre el valor agregado por producto, medido a precios domésticos, y el valor agregado medido a precios internacionales. Ver Nota técnica No IV-4.

En el cuadro 6 se presenta el arancel nominal, la tasa implícita de protección nominal y la protección efectiva nominal e implícita en promedios simples por eslabón. Se incluye, además, el arancel nominal en un promedio ponderado por producción.

Al comparar la protección nominal con la efectiva, se encuentra que en la mayoría de los eslabones la protección efectiva es mayor que la nominal, salvo en los de maquinaria para petroquímica y de maquinaria para metalurgia y madera-textil-impresión. Esto significa que en la práctica, en la mayoría de eslabones de la cadena los productos finales cuentan con mayor protección que los insumos. Además, debido a las preferencias arancelarias otorgadas por Colombia a otros países, todos los eslabones de la cadena presentan un valor menor de la protección implícita respecto a la protección nominal.

Cuadro 6
Arancel nominal y protección efectiva ^{1/}
(Valores porcentuales 2003)

Eslabón	Arancel nominal		Arancel aplicado	Protección efectiva (Promedio simple)	
	Promedio simple	Promedio ponderado por producción	Promedio simple	Arancel nominal	Arancel aplicado
Artículos para oficina	16,7	16,1	15,26	21,98	23,03
Herramientas y artículos para hogar y ferretería	14,5	15,6	12,1	19,21	16,76
Artículos de aluminio	17,0	18,7	14,25	23,00	21,14
Envases metálicos	15,0	14,9	10,27	18,85	13,18
Muebles metálicos	18,2	18,6	14,79	21,51	18,96
Maquinaria para otras industrias	7,9	9,8	4,36	10,28	8,28
Máquinas primarias	10,2	13,2	7,46	14,20	11,26
Maquinaria para el sector alimentos	9,8	9,0	7,17	10,68	7,75
Máquinas para la minería	11,7	8,6	10,17	15,08	13,35
Maquinaria agropecuaria	10,8	12,1	7,31	13,18	9,85
Maquinaria para petroquímica	5,0	5,0	0,9	1,56	-4,16
Maquinaria para metalurgia y madera-textil-impresión.	7,9	8,2	5,88	6,91	5,35
Maquinaria para oficina	15,0	15,0	13,42	n.d	n.d
Maquinaria para el comercio	11,6	12,3	10,55	13,15	12,67
Maquinaria para la construcción	10,5	11,7	8,69	11,21	9,65

¹ Ver Nota técnica No. IV-4. n.d. No disponible.

n.d.: no disponible

Fuente: Dane - Dian. Cálculos DNP - DDE.

La relación entre la tasa nominal aplicada a los insumos y la aplicada a los productos puede ser descrita mediante un gráfico de dispersión entre la tasa de protección efectiva por producto y su tasa nominal. En el gráfico 3, la línea de 45° describe la situación en la cual la tasa de protección efectiva del producto es igual a su tasa nominal; esto sucede cuando el promedio de las tasas nominales de los insumos es igual a la tasa nominal del producto. De este resultado se puede deducir que los puntos por encima de la línea de 45° indican que la tasa de protección efectiva del producto es mayor que la nominal promedio de los insumos, lo cual permite obtener un valor agregado mayor que aquel que se obtendría en un escenario de libre mercado. Esto se clasifica como una situación deseable para un productor nacional.

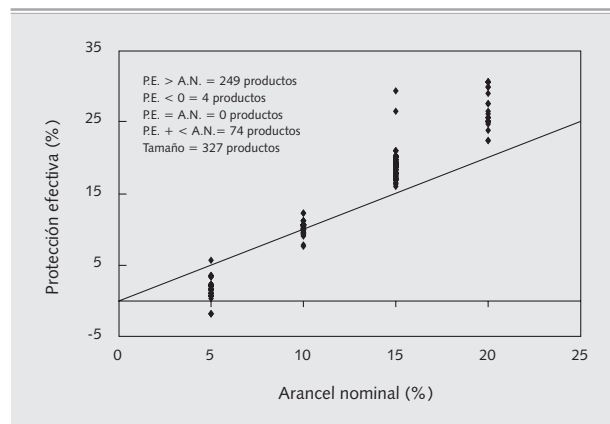
Por el contrario, los puntos por debajo de la línea de 45° muestran una situación en la cual la tasa de protección efectiva del producto es menor que la tasa nominal promedio de los insumos; esto conduce a un valor agregado menor que aquel que se obtendría en un escenario de libre mercado, lo cual se clasifica como una situación subóptima para un productor nacional. Es importante anotar que bajo este resultado, la existencia de tasas de protección negativas es posible, y señala una situación en la cual la estructura arancelaria asociada a los insumos afecta en forma considerable la generación de valor agregado. Esto ocurre porque el gravamen de importación de algunos insumos es superior a la protección nominal de los productos, lo que desincentiva su producción. Normalmente, se presenta en productos con relativamente elevado grado de elaboración y baja protección arancelaria, lo que se constituye en una situación indeseable para un productor nacional.

El gráfico 3 muestra la relación entre la protección nominal y la efectiva para 327 partidas arancelarias, a las cuales les fue posible calcular la protección efectiva. Se observa que 249 productos muestran una relación normal entre el arancel del bien final y el de sus insumos, mientras que ninguno tiene una estructura arancelaria plana. Así mismo, para 74 productos, la protección efectiva es positiva pero inferior a la nominal, presentando así una situación subóptima, en donde se puede reducir la capacidad de generar valor agregado en la producción del bien final, debido a que puede aumentar los costos de producción de éste. Entre estos últimos se encuentran telas metálicas tejidas continuas o sin fin; agujas de coser; hojas de sierra; cuchillos de podar e injertar; bombas para hormigón; y máquinas de moldear por inyección, entre otros.

Existe una situación indeseable para 4 partidas, las cuales pertenecen al eslabón de máquinas primarias, y son compresores para acondicionamiento de aire, de vehículos y de frigoríficos.

Gráfico 3

Arancel nominal y protección efectiva



Fuente: Dian. Cálculos DNP-DDE.

Sensibilidad de la protección efectiva

Un cambio en la protección nominal de los productos incluidos en cada eslabón tiene efectos sobre la protección efectiva de esos mismos productos, sobre los bienes finales de la misma cadena y sobre la protección efectiva de productos de otras cadenas.

El cuadro 7 muestra los efectos obtenidos en todas las ramas de producción afectadas por una reducción de un punto porcentual en el arancel nominal de los bienes de la cadena. Los eslabones que mayor efecto tienen sobre la protección efectiva media de diferentes ramas de producción son los de herramientas y artículos para hogar y ferretería, y de envases metálicos. Por ejemplo, una reducción en un punto porcentual en el arancel nominal de los productos pertenecientes al eslabón herramientas y artículos para hogar y ferretería, incrementa la protección efectiva media de las ramas de producción: conservación y tratamiento de la madera (10,1%); productos químicos industriales inorgánicos (9,9%); abonos nitrogenados, fosfáticos y potásicos puros, mixtos, compuestos y complejos (14%); máquinas, herramientas para cortar y conformar metales (16,6%); y maquinaria para elaborar plásticos (14,3%); entre otros. Por su parte, una reducción de un punto porcentual en el arancel promedio de los productos pertenecientes al eslabón de maquinaria agropecuaria reduce la protección efectiva media de las ramas de huevos y de pollos y gallinas.

Cuadro 7
Sensibilidad de la protección efectiva

Rama de producción	Eslabón			
	Herramientas y artículos para hogar y ferretería	Envases metálicos	Máquinas primarias	Maquinaria Agropecuaria
Café sin tostar	5,40			
Cacao incluso tostado	5,80		1,20	
Banano	3,21			
Ganado bovino carne	6,25			
Pollos y gallinas				-0,14
Huevos				-0,40
Ganado bovino leche	1,40			
Leches y productos lácteos conservados	3,41			
Preparación y envase de jugos de frutas, legumbres y otros vegetales		1,10		
Preparación y envase de mermeladas y jaleas		1,25		
Otros preparados de frutas, legumbres y vegetales en general no clasificados antes.		1,87		
Confites sin chocolate		1,93		
Confites blandos, bocadillos y similares		3,55		
Molienda y tostado de café, incluso café soluble y extractos de café	3,95	1,08		
Levaduras y polvos para hornear		2,10		
Sustancias y aditivos alimenticios para animales, incluso harinas de ostras, huesos.		1,11		
Mosto y vino de uvas		1,34		
Mosto y vino de frutas		1,09		
Bebidas no alcohólicas gasificadas o sin gasificar		1,03		
Conservación y tratamiento de la madera	10,12			
Acepillado, incluye fabricación de listón y molduras en blanco	5,03			
Cajas de madera.	4,41			
Mangos para herramientas, escobas y similares	3,51			
Fabricación de muebles para el hogar	2,86			
Fabricación de muebles para cocina, comercio y servicios	2,73			
Muebles de mimbre, caña de bambú y similares	2,72			
Cajas de cartón acanalado y envases de fibra		1,60		
Productos químicos orgánicos no incluidos antes, excepto los gases industriales.		-4,29		
Productos químicos industriales inorgánicos	9,94	2,72		
Otros productos químicos inorgánicos, excepto los radioactivos		5,04		
Materias colorantes orgánicas, extractos tintóreos y materias curtientes orgánicas.	8,58	2,35		
Abonos nitrogenados, fosfáticos y potásicos puros, mixtos, compuestos y complejos.	14,05		2,92	
Fabricación y mezcla de insecticidas, plaguicidas y reguladores fisiológicos.	10,49	2,87		
Materias sintéticas por polimerización y copolimerización, incluye caucho y látex.		1,67		
Pinturas y barnices para uso general e industrial	4,30	1,18		
Lacas en general		2,03		
Detergentes		1,41		
Preparados especiales para limpieza		1,34		
Cera artificial, productos de ceras y betunes	4,77	1,30		
Tintas para imprenta, escribir, dibujar y demás		1,23		

Cuadro 7 (Continuación)
Sensibilidad de la protección efectiva

Rama de producción	Eslabón			
	Herramientas y artículos para hogar y ferretería	Envases metálicos	Máquinas primarias	Maquinaria agropecuaria
Elaboración de aceites esenciales, resinas y mezclas		2,28		
Colas, adhesivos, cementos sintéticos y aprestos		1,33		
Asfalto y sus mezclas para pavimentación, techado y construcción		2,18		
Aceites y grasas lubricantes que no se elaboran en las refinerías de petróleo.		2,72		
Artículos de caucho para usos higiénicos, farmacéuticos y de laboratorio.	4,32	1,18		
Yeso y productos de yeso		3,68		
Herramientas manuales para uso agrícola forestal y jardinería	4,00			
Artículos de ferretería y cerrajería n.e.p.	3,67			
Elementos para taller de calderas, aun los instalados que no pueden declararse.	4,24			
Válvulas y accesorios metálicos para tuberías	3,75	1,03		
Envases y recipientes metálicos diversos	4,35	1,19		
Barricas y tambores metálicos de gran capacidad para embalaje almacenamiento y transporte.	4,44	1,21		
Aparatos y máquinas n.e.p. para la agricultura	3,99			
Máquinas - herramientas para cortar y conformar metales	16,56		3,44	
Matrices, troqueles, herramientas, aparejos y montajes especiales	4,59			
Maquinaria para elaborar alimentos y bebidas	5,09		1,06	
Maquinaria para la elaboración de textiles	14,99		3,11	
Maquinaria para fabricar pulpa, papel y cartón	13,36			
Maquinaria para la elaboración de artículos de papel y cartón	22,94			
Básculas y balanzas, excepto instrumentos de laboratorio	4,81			
Maquinaria para elaborar plásticos	14,35		2,98	
Maquinaria y equipo para elaborar caucho	12,07			
Maquinaria y equipos especiales para la construcción	5,06		1,05	
Compresores y bombas de agua y otros líquidos	5,05	1,38	1,05	
Equipo para atomización de líquidos o polvos, incluye los atomizadores domésticos.	4,11	1,12		
Hornos para la industria y laboratorios, excepto los de inducción de alta frecuencia.	5,89		1,22	
Cojinetes de bolas y rodillos, pistones, válvulas y piezas de maquinaria para usos.	7,80			

Fuente: Dane - Dian - Cálculos DNP - DDE.

La reducción de un punto porcentual en el arancel nominal de los productos del eslabón de envases metálicos tiene un resultado positivo sobre la protección efectiva media de las ramas sobre las cuales produce un efecto, tal como se muestra en el cuadro 7, con excepción de la rama de productos químicos orgánicos no incluidos antes, excepto los gases industriales.

Es importante considerar que las estructuras de costos y los coeficientes técnicos insumo-producto

que subyacen en este cálculo no coinciden con exactitud con los encadenamientos y agrupaciones de productos en eslabones utilizados en el diseño de las cadenas productivas. Por este motivo, los productos que ven afectada su protección efectiva por cambios en la protección nominal media de los productos incluidos en cada eslabón se presentan agrupados por ramas productivas según la clasificación CIU a cinco dígitos.



Situación competitiva

y oportunidades de acceso

En el cuadro 8 se presentan los cuatro principales proveedores a Estados Unidos de los productos que forman parte de esta cadena y la participación de estos y otros países dentro de las importaciones por eslabón.

Entre 1998 y 2003, Estados Unidos importó un promedio anual de US\$63.011,97 millones de productos de metalmecánica, de los cuales 33,2% estuvo representado por productos del eslabón de máquinas primarias, seguido por el de herramientas y artículos para

hogar y ferretería (25,8%). Durante este período, los cuatro principales proveedores suministraron en promedio 51,3% del total importado de productos de la metalmecánica de este país. Estos proveedores fueron: Canadá (15,8%), Japón (12,9%), China (12,4%) y Alemania (10,2%). Los principales bloques económicos proveedores de bienes de la cadena de metalmecánica a Estados Unidos fueron Asia (37,2% del total importado), Unión Europea (34,5%) y Nafta (22,6%). Colombia participó únicamente con 0,1% del total de importaciones que hace Estados Unidos de productos de este sector.

En el eslabón de máquinas para alimentos, en el cual Colombia exportó en promedio anual 85% de su producción nacional, la Unión Europea surtió a Estados Unidos 58,5% de las importaciones de los bienes de este eslabón.

Los eslabones que mayor participación tuvieron dentro de las exportaciones colombianas totales de la cadena fueron: herramientas y artículos para hogar y ferretería; artículos de aluminio; y máquinas primarias. En el primero,

Cuadro 8

Estados Unidos: importaciones y principales proveedores
(Promedio anual 1998 - 2003)

Eslabón	Importaciones totales (US\$ millones)	Origen (Participación %) ^{1/}				
		Canadá	Japón	China	Alemania	Otros
Artículos para oficina	796	16,2	1,5	30,9	4,2	47,1
Herramientas y artículos para hogar y ferretería.	16.283	15,0	6,8	23,5	4,7	50,0
Artículos de aluminio	1.322	16,4	8,4	14,9	3,4	56,8
Envases metálicos	516	47,2	5,1	3,6	3,7	40,4
Muebles metálicos	5.718	25,8	0,3	40,3	1,4	32,1
Maquinaria para otras industrias	1.089	10,3	25,3	1,9	19,1	43,3
Máquinas primarias	20.935	14,9	15,2	1,5	10,9	57,4
Maquinaria para el sector alimentos	2.057	16,0	6,4	5,6	22,2	49,8
Máquinas para la minería	2.133	14,3	9,0	2,5	11,3	63,0
Maquinaria agropecuaria	500	24,3	3,5	3,6	26,9	41,7
Maquinaria para petroquímica	1.084	13,9	30,5	0,4	24,4	30,8
Maquinaria para metalurgia y madera -textil-impresión.	7.253	11,5	23,7	2,5	22,6	39,8
Maquinaria para oficina	930	0,9	36,1	41,5	3,0	18,4
Maquinaria para el comercio	1.496	9,4	39,7	4,8	8,3	37,9
Maquinaria para la construcción	899	36,6	8,0	2,7	13,4	39,4
Total cadena	63.012	15,8	12,9	12,4	10,2	48,7

Fuente: USITC (United States International Trade Commission).

Cuadro 9
Estados Unidos: importaciones otros orígenes
(Promedio anual 1998 - 2003)

Eslabón	Importaciones				Origen (Participación %) ^{1/}						
	totales (US\$ millones)	Colombia	CAN sin Colombia	Centro- américa	Mercosur	Nafta	Unión Europea	Asia	Resto ALCA	Chile	Otros
Artículos para oficina	796	0,2	0,1	0,0	8,8	23,6	15,3	47,4	0,4	0,1	4,1
Herramientas y artículos para hogar y ferretería	16.283	0,1	0,2	0,1	0,9	24,3	15,7	55,2	0,2	0,1	3,4
Artículos de aluminio	1.322	0,5	0,1	0,2	0,5	29,8	17,1	48,8	0,2	0,1	2,8
Envases metálicos	516	0,0	0,5	0,0	1,7	59,7	21,8	13,1	1,0	0,2	2,1
Muebles metálicos	5.718	0,1	0,0	0,3	0,4	32,2	8,8	56,2	0,0	0,4	1,7
Maquinaria para otras industrias	1.089	0,0	0,0	0,1	0,1	11,6	47,5	32,5	0,0	0,0	8,1
Máquinas primarias	20.935	0,0	0,0	0,0	1,7	22,1	50,6	21,4	0,0	0,0	4,1
Maquinaria para el sector alimentos	2.057	0,0	0,0	0,0	0,5	17,2	58,5	16,8	0,0	0,0	6,9
Máquinas para la minería	2.133	0,0	0,1	0,0	2,6	25,7	52,4	14,4	0,0	0,1	4,5
Maquinaria agropecuaria	500	0,0	0,0	0,1	0,6	31,2	49,3	12,0	0,5	0,0	6,2
Maquinaria para petroquímica	1.084	0,0	0,0	0,0	0,2	14,0	47,4	34,4	0,0	0,0	4,0
Maquinaria para metalurgia y madera-textil-imprenta	7.253	0,0	0,0	0,0	0,9	12,1	45,0	34,4	0,0	0,0	7,6
Maquinaria para oficina	930	0,0	0,0	0,0	0,2	4,6	7,2	87,7	0,0	0,0	0,3
Maquinaria para el comercio	1.496	0,0	0,0	0,0	0,2	18,7	23,6	52,4	0,0	0,0	5,1
Maquinaria para la construcción	899	0,0	0,0	0,0	0,3	44,9	34,8	12,8	0,0	0,0	7,1
Total cadena	63.012	0,1	0,1	0,1	1,2	22,6	34,5	37,2	0,1	0,1	4,2

¹ **CAN sin Colombia:** Bolivia, Ecuador, Perú, Venezuela. **Centroamérica:** Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua. **Nafta:** México y Canadá. **Resto del ALCA:** Caricom, Panamá y República Dominicana.
Fuente: USITC (*United States International Trade Commission*).

el principal país proveedor de Estados Unidos fue China (23,5%), en el segundo fue Canadá (16,4%) y, en el último, Japón (15,2%).

En la matriz de competitividad (gráfico 4) se compara la tasa de crecimiento de las exportaciones colombianas a Estados Unidos para los productos considerados en esta cadena, con la tasa de crecimiento de las importaciones totales estadounidenses de estos mismos productos. Así se puede observar mejor la situación de los productos colombianos en el mercado norteamericano, al tener en cuenta las condiciones de demanda de uno de los socios comerciales más importantes del país⁸.

⁸ Los crecimientos fueron calculados comparando el valor promedio de importaciones durante el período 1997-1999 con el período 2000-2003.

Este análisis se hace al nivel de partida arancelaria, donde cada producto puede presentar una de cuatro situaciones:

- Tasas de crecimiento positivas tanto en las importaciones totales de Estados Unidos como en las exportaciones que Colombia hace a ese mercado. Los ubicados en esta categoría son catalogados productos competitivos, en el sentido que el mercado objeto de estudio los ha demandado de forma creciente, y las exportaciones colombianas a ese mercado han crecido. Un ejemplo de esta situación sería el producto cuchillos de hoja fija, excepto de mesa, del eslabón de herramientas y artículos para hogar y ferretería, en el cual las importaciones totales estadounidenses crecieron en promedio 24,1% y las provenientes de Colombia 47,6%.

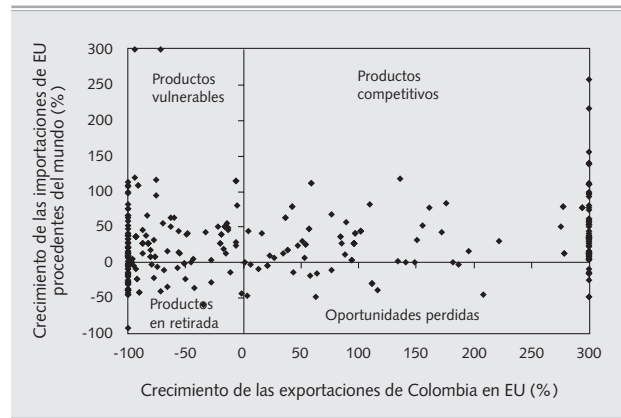
- Tasas de crecimiento negativas en las importaciones de Estados Unidos pero positivas en las exportaciones de Colombia a ese mercado. Los bienes ubicados en esta categoría son catalogados productos vulnerables, ya que Estados Unidos redujo su demanda y sin embargo las exportaciones colombianas a ese mercado han crecido. Tal es el caso del producto rejas y discos para máquinas y aparatos y artefactos agrícolas y hortícolas, donde las exportaciones colombianas hacia el mercado estadounidense crecieron en promedio 64% y las importaciones totales de Estados Unidos decrecieron en promedio 14,6%.
- Tasas de crecimiento negativas tanto en las importaciones totales de Estados Unidos como en las exportaciones de Colombia a ese mercado. Los ubicados en esta categoría son catalogados productos en retirada, ya que Estados Unidos ha demandado menos de estos productos y a la vez las exportaciones colombianas a ese mercado han decrecido. Las importaciones totales estadounidenses del producto compactadoras y apisonadoras autopropulsadas, perteneciente al eslabón maquinaria para la construcción, por ejemplo, decrecieron en promedio 23,8% y las exportaciones de Colombia a ese país decrecieron en promedio 50,4%.
- Tasas de crecimiento positivas en las importaciones totales de Estados Unidos pero negativas en las exportaciones colombianas a ese mercado. Los bienes ubicados en esta categoría son catalogados oportunidades perdidas, dado que Estados Unidos los demanda en forma creciente, pero sus importaciones provenientes de Colombia decrecen. Las importaciones totales que hizo Estados Unidos del producto partes de turborreactores o turbopropulsores del eslabón máquinas primarias, por ejemplo, crecieron en promedio 42,2%, mientras que las exportaciones que realizó Colombia del mismo producto decrecieron en promedio 32,8%.

Este análisis se hizo para 307 partidas en las que se contaba con la información necesaria. Entre ellas, 153 son del eslabón herramientas y artículos para hogar y ferretería, 40 de máquinas primarias, 26 de maquinaria para metalurgia y madera-textil-impresión, 19 de maquinaria para el sector alimentos y 13 de artículos de aluminio. Para los demás eslabones se analizaron entre 2 y 10 partidas.

Entre las partidas para las cuales se obtuvieron datos, se encontraron 122 productos competitivos, de los cuales 54 pertenecen al eslabón de herramientas y artículos para hogar y ferretería, 19 al de máquinas primarias, 13 a artículos de aluminio, 9 a muebles metálicos y los demás

Gráfico 4

Situación competitiva en Estados Unidos
(Promedio anual 2000/03 vs 1996/99)



Fuente: USITC (United States International Trade Commission).

eslabones con productos entre 1 y máximo 6 por eslabón. Algunos productos que se encuentran en esta clasificación son artículos de uso doméstico y sus partes de acero inoxidable, tuercas de fundición de hierro y acero, puertas, ventanas y sus marcos de aluminio, ollas a presión de aluminio y perforadoras y grapadoras.

Así mismo, se encontraron 25 productos vulnerables, donde los eslabones de herramientas y artículos para hogar y ferretería; de máquinas primarias, y de maquinaria para el sector alimentos participan con 8, 5 y 5 productos respectivamente en esta clasificación. El resto pertenecen a los demás eslabones entre 0 y 4 productos por cada uno. Algunos ejemplos son tijeras y sus hojas, máquinas y aparatos para panadería, pastelería o galletería, partes de máquinas y aparatos para la preparación o fabricación industrial de alimentos o bebidas y bombas de carburante, aceite o refrigerante, para motores de aviación.

Se observan 111 productos dentro de la categoría oportunidades perdidas, de los cuales 72 pertenecen al eslabón de herramientas y artículos para hogar y ferretería y 14 al eslabón de máquinas primarias. Algunos productos ejemplo de este grupo son marcos para fotografía, aceiteras, hojas de sierra rectas para trabajar metal, cadenas cortantes y alicates, martillos, y mazas.

Finalmente, existen 49 productos en retirada, de los cuales 19 son del eslabón de herramientas y artículos para hogar y ferretería, y 10 son de maquinaria para metalurgia y madera-textil-impresión; entre ellos están los cortatubos, cortapernos, sacabocados y herramientas similares, de mano y mecanismos para encuadernación de hojas intercambiables o para clasificadores de metal común.

Opinión del sector privado

En la cadena metalmeccánica resulta prioritario tratar de 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.

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; es en estos donde tenemos concentrada la mayor parte de la producción metalmeccánica, específicamente en las pequeñas y medianas industrias. Esta situación debe ser aprovechada por la cadena metalmeccánica, 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.

El cambio del método de integración vertical al de integración horizontal, con su correspondiente auge de la subcontratación, le da a las empresas siderúrgicas y metalmeccánicas nuevas posibilidades de crecimiento y desarrollo, las cuales se incrementan con las preferencias permanentes que un tratado de esta índole conlleva.

Una cadena internacional típica está compuesta por una OEM⁹, empresa que generalmente subcontrata en un grupo de importantes compañías llamadas ensambladoras. Estas a su vez, subcontratan con los subensambladores y, en numerosos países, la cadena termina ahí. En contadas ocasiones, los subensambladores subcontratan con productores de partes y piezas, generalmente de países en vía de desarrollo. En este último componente del esquema de integración horizontal se encuentran las mayores oportunidades para la industria metalmeccánica colombiana.

Al formar parte de una cadena productiva internacional se logran varias ventajas:

- Asegura un mercado (si no se le falla al de adelante)
- Se recibe tecnología
- Se internacionaliza la empresa
- Rompe el paradigma de que no es posible ingresar al mercado de Estados Unidos por la exigencia de altos volúmenes, imposibles de cumplir por las empresas.
- Se establece un sistema de aprendizaje paso a paso, donde se comienza siendo productor para un subensamblador de componentes, partes y piezas, para más adelante volverse sub-ensamblador y luego ensamblador, lo cual atraerá inversión de los eslabones adelantados de la cadena.
- Se genera una relación de largo plazo, ya que las empresas que han transferido tecnología y capacitado a las colombianas, no van a romper dicha inversión.

Engancharse en el último nivel del esquema de integración horizontal obliga a las empresas colombianas a mejorar sus estándares de calidad para acceder de forma competitiva al mercado internacional.

Por eso, más que producir bienes y realizar programas para su colocación, son necesarias políticas encaminadas a introducir la industria metalmeccánica en una cadena y producir lo que ella demande. Es decir, se cambia un modelo de oferta por uno de demanda.

⁹ OEM: por su sigla en inglés de *Original Equipment Manufacturer*, que es el principal eslabón de una cadena.

En conclusión, se está creando una gran oportunidad para nuestros países, pero debemos ser competitivos, es decir, debemos cumplir los requisitos necesarios y, adicionalmente, fortalecer las alianzas estratégicas (especialmente las pymes). Así, la suscripción del Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos representará una gran oportunidad de aplicar el anterior esquema, lo cual consolidará la industria colombiana en el ámbito internacional, permitiéndole abrir así otras puertas en mercados como el europeo.

A continuación se presenta un análisis DOFA de la cadena metalmecánica:

Fortaleza

- Conocimiento tecnológico
- Equipos de fabricación modernos
- *Good will* en el ámbito internacional
- Buen nivel de calidad de las fábricas (ISO 9000)
- Posibilidad de fabricar lotes más pequeños que los productores norteamericanos y hacer entregas de menor valor.
- Los tiempos de entrega son más cortos que los de la competencia internacional.
- Relativa estabilidad de la fuerza laboral.

Debilidades

- Niveles de calidad no unificados
- Dificultad de acceso al crédito
- Carencia de proveedores nacionales confiables
- Fletes internos costosos
- Sensibilidad al precio
- Alta dependencia de materia prima importada
- Productos de bajo valor agregado
- Alta dependencia de los sectores construcción y agrario
- Falta de inversión en investigación y desarrollo.

Oportunidades

- Incluir la cadena en un esquema de integración horizontal
- Crear centros de producción y suministros de herramientas
- Desarrollar la totalidad de los procesos bajo la filosofía de la tecnología limpia
- Fortalecer el abastecimiento del mercado nacional y el acceso a nuevos nichos de mercado a nivel internacional
- Desarrollar programas de acercamiento y concertación con los proveedores internacionales de materia prima.

- Innovar los procesos actuales soportados en las nuevas tecnologías de punta
- Mayor acceso al mercado de los Estados Unidos debido a la reducción de aranceles
- Producto colombiano más atractivo frente a proveedores de países no-TLC.

Amenazas

- Demanda de grandes volúmenes que ninguna de las fábricas en Colombia puede atender individualmente
- Concentración del sistema de comercialización en pocos grandes distribuidores a nivel nacional
- La subfacturación, el contrabando y el lavado de dólares
- Los altos precios de los equipos, amenazan la reconversión y modernización tecnológica
- Triangulación hacia Estados Unidos, aprovechando el TLC de Colombia, por parte de productores de otras áreas geográficas.
- Estados Unidos cuenta con materia prima local.

