

Posibilidades y perspectivas de desarrollo del subsector de máquinas-herramientas

Fundamentado en los objetivos y alcances que se contemplan en la investigación integral de diseño, tecnología y economía para la fabricación de máquinas-herramientas en el país, se presenta el enfoque general del método de desarrollo del mencionado estudio. Igualmente se señalan y analizan los diversos aspectos que sustentan la importancia que tiene, para el proceso económico y social de los países en vía de desarrollo, la industria de bienes de capital y, en particular, el subsector de máquinas-herramientas. El trabajo ha sido financiado por COLCIENCIAS-CINDEC.

ERNESTO CORDOBA NIETO
Ingeniero Mecánico, con especialización
en diseño y fabricación de máquinas-herramientas.

Es conocido y sabido que los bienes de capital (medios de producción) poseen un excepcional valor dentro del conjunto de las fuerzas productivas.

En dependencia de la calidad y eficiencia de dichos medios de trabajo será posible hacer más productiva y rentable la actividad económica de producción de un país.

Hoy se afirma que el nivel de desarrollo técnico e industrial de un país se pondera por la fortaleza tecnológica de la industria de bienes de capital y, principalmente, por la cultura tecnológica de la industria de máquinas-herramientas.

Es decir, que el desarrollo de la industria básica permite un avance sostenido y promisorio de la economía en su conjunto. El desarrollo económico de un país debe mejorar el bienestar social de la nación en su conjunto y, principalmente, de la fuerza de trabajo que realmente es el mecanismo que mueve y desarrolla los procesos productivos de una nación.

Con base en lo anterior se concluye que la industria que produce maquinaria y que dota de medios de trabajo a todas las esferas de la economía es un renglón fundamental tanto para el sector productor de bienes de capital, como también para el desarrollo económico integral de un país. Es claro que hacemos referencia al subsector productor de máquinas-herramientas, considerado como el patrón dinamizador de la industria de bienes de capital.

SINTESIS DEL PROYECTO PROPUESTO

Fundamentado en los postulados anteriores, el Departamento de Ingeniería Mecánica sometió a la consideración de la Facultad de Ingeniería, del Cindec, —Centro de Investigación y Desarrollo Científico de la Universidad Nacional de Colombia— y de Colciencias, el proyecto de estudio que permita estructurar propuestas viables para el desarrollo del subsector de máquinas-herramientas en Colombia. La investigación integral sobre

máquinas-herramientas contempla básicamente tres componentes:

1. Un estudio de prefactibilidad de tipo técnico y económico que evalúe diferentes alternativas para el ensamblaje o la fabricación de máquinas-herramientas en Colombia, incluyendo, entre otras, las unidades asignadas a nuestro país dentro del programa metalmeccánico del Grupo Andino.
2. Un estudio sectorial sobre las principales características tecnológicas, sistemas de utilización y necesidades futuras de máquinas-herramientas en el sector fabricante de bienes de capital en el país.
3. Un impulso a la consolidación de una infraestructura científica y tecnológica para jalonar el avance del subsector de máquinas-herramientas en Colombia.

El anterior marco general del proyecto se concreta con los siguientes objetivos:

- Realizar una investigación integral que permita establecer la prefactibilidad de la fabricación y el ensamble de máquinas-herramientas en Colombia.
- Efectuar una evaluación completa sobre las características tecnológicas, el nivel y eficiencia de utilización de la capacidad instalada, y las necesidades futuras de máquinas-herramientas en la industria nacional de bienes de capital.
- Transferir tecnología, al país, en diseño y fabricación de máquinas-herramientas sobre la base de consolidar una infraestructura propia, científica y tecnológica, en el campo de la metalmeccánica.

Como herramienta de trabajo para adelantar el diagnóstico integral del subsector productor de máquinas-herramientas en Colombia, se sugiere básicamente utilizar la metodología para el análisis de la oferta en bienes de capital, elaborado por el Incomex y PNUD. Existen otros materiales de obligatoria referencia, como son: "La investigación metalúrgica en Colombia", elaborado por Colciencias; "el sector de las máquinas-herramientas en Argentina, análisis de sus problemática tecnológica y propuesta de políticas"; "la investigación en máquinas-herramientas en el Perú". Igualmente en el estudio de las Naciones Unidas "technological perspectives in the machine tool industry and their implications for developing countries", debemos prestar especial atención a los interesantes casos de la India, México y del Brasil. También se requiere evaluar los diversos estudios y estadísticas que existen sobre la industria manufacturera en Colombia, destacando el sector productor de bienes de capital y el subsector industrial de máquinas-herramientas.

Conviene destacar que la mencionada investigación es un aporte sustancial al conjunto de estudios sobre desarrollo tecnológico e industrial, promocionados y financiados por Colciencias, en observancia a sus funciones de fomento a la

aplicación de la ciencia y la tecnología en el país. Igualmente es pertinente resaltar que nuestro proyecto se estructura y se fundamenta mucho más en el convenio del Incomex y de Colciencias, gracias a que el mencionado acuerdo consiste en un Programa de desarrollo de la industria de bienes de capital. Estos dos hechos han permitido un intercambio de ideas entre el Incomex, Colciencias y la Universidad Nacional con la finalidad de coordinar y hacer más eficiente nuestro trabajo.

METODOLOGIA ESPECIFICA DE TRABAJO

Si se considera la particular importancia del subsector fabricante de máquinas-herramientas, como elemento motor de desarrollo de la industria de bienes de capital, se hace necesaria una metodología específica que permita adelantar, en forma objetiva y coherente, el estudio de prefactibilidad de la industria de máquinas-herramientas en Colombia.

El método se basa en establecer parámetros de referencia muy precisos y que se comporten como premisas básicas y de tipo general para fundamentar el análisis de la situación particular del renglón industrial productor de máquinas-herramientas y la formulación de alternativas para su desarrollo.

Estado actual de la industria de máquinas-herramientas en el mundo y la perspectiva de los países en vía de desarrollo

Es obvio que para poder trazar pautas objetivas de desarrollo de la industria metalmeccánica en Colombia, es necesaria la asimilación crítica de las experiencias que sobre el particular se han vivido en otros países. Esta información debe ser objetiva y lo más amplia posible. Para nuestro trabajo hemos tenido la fortuna de disponer de un rico y reciente material elaborado por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial —ONUDI—.

El estudio de ONUDI: "Technological perspectives in the machine tool industry and their implications for developing countries", hace un riguroso examen de la historia del desarrollo de la industria de máquinas-herramientas a nivel mundial y de las tendencias básicas que actualmente definen el avance tecnológico de la industria metalmeccánica. Además presenta una diferenciación muy clara entre los países industrializados y las naciones en vía de desarrollo, mediante el uso de variables de tipo socio-económico y técnico. También plantea una serie de recomendaciones de carácter universal —económicas, sociales, políticas y técnicas—, dirigidas a las naciones en vía de desarrollo. Dichas propuestas están orientadas a hacer claridad del porqué es importante que nuestros países, que no son fuertes industrialmente, adopten medidas de política económica que posibiliten ampliar y profundizar el proceso de independencia económica, tecnológica, cultural y política.

Es interesante, desde todo punto de vista, extractar algunos de los elementos básicos del material de la ONUDI, los cuales paulatinamente se convierten en postulados básicos para nuestra investigación. Los parámetros centrales del estudio de la ONUDI son:

— Las naciones deben aprender a producir bienes de capital. Lo contrario es retroceder económica y socialmente y esta situación de atraso genera más dependencia económica, social, cultural y política.

— A los países en vía de desarrollo se les impone el uso intensivo de mano de obra barata, en virtud de la menor productividad que pueden alcanzar. Esta anómala situación es consecuencia, entre otros factores, de la dependencia tecnológica. La 2a. conferencia internacional de la ONUDI celebrada en mayo de 1975 en Lima-Perú, definió que los países en vía de desarrollo deben alcanzar un incremento mínimo del 25% de la productividad, mediante la implementación de tecnología avanzada. Esta política de desarrollo posiblemente permitirá men-
guar la dependencia tecnológica de nuestros países con relación a los industrializados.

— En los estudios de la ONUDI se muestra una tendencia de desarrollo de la industria de bienes de capital en los países en vía de desarrollo. Se había previsto un desarrollo y crecimiento mayor de la industria manufacturera con relación al de la economía en su conjunto, o sea del PIB (producto interno bruto). Se estimaron los siguientes índices de crecimiento de la industria manufacturera: 6-7% para países no productores de petróleo en África; 7.5-8% para países no productores de petróleo en Asia; 8.5-9% para países no productores de petróleo en América Latina; y el 14% para aquellos productores de petróleo en África y Asia.

— En los años 70 se presentó una tasa de crecimiento anual del 7% de la industria de bienes de capital para los países en vía de desarrollo. Si este índice de crecimiento se mantiene sería posible alcanzar una producción anual del orden de 36 a 40 mil millones de dólares.

— A pesar de estas proyecciones esperanzadoras también persiste la insuficiencia de bienes de capital generados por la profunda dependencia económica y carencia de bienes de capital las naciones en vía de desarrollo deberán importar para el año 2000 alrededor de un billón de dólares en equipos y maquinaria y demás insumos. Esta grave situación es alarmante.

Características de la actual situación de la economía latinoamericana

A pesar de las consideraciones anteriores es imprescindible para los propósitos de nuestro estudio, tener en cuenta la profunda y prolongada crisis económica del capital internacional, que actualmente azota en mayor grado a los países dependientes. Particularmente son inquietantes los puntos que presenta el balance preliminar de la economía latinoamericana durante 1982, elabo-

rado por la Cepal en su boletín de asuntos económicos —Nos. 77 y 78, mayo 1983—. Entre otros, se destacan los siguientes aspectos:

— La América Latina debió soportar la crisis económica más fuerte de todo el período de la posguerra. El producto interno bruto total de la América Latina disminuyó en 1982, casi el 1%, hecho que no se había presentado en las cuatro décadas anteriores. Como resultado de este decrecimiento el producto per cápita descendió más del 3% en el conjunto de la región.

También es necesario tener en cuenta que en 1981 apenas se presentó un incremento del 1.5%, que es la tasa de crecimiento, de la economía latinoamericana, más baja desde 1940.

— Sin embargo, la situación anterior es necesario ponderarla diferenciadamente por países. En 1982 el decaimiento de la economía fue muy notorio en Argentina, Bolivia, Costa Rica, Uruguay y Chile, siendo el caso más crítico el de este último que tuvo una disminución del 13% del PIB. En Uruguay se presentó un decaimiento del PIB en un 9.5%. Después siguen en su respectivo orden de descenso de la actividad económica los siguientes países: Bolivia con un 7.5%, Costa Rica con el 6%, Argentina con el 5%, El Salvador con el 4.5% y Paraguay con el 2.5%. En Brasil hubo un modesto decrecimiento del 0.5%, y en México la economía se ha deteriorado, ya que después de un sostenido desarrollo hasta 1980 con un promedio de crecimiento del 7.5-8%, en 1982 se registra una situación estática del 0%. Hubo incrementos muy tímidos en Colombia, Ecuador, Perú y República Dominicana.

— En Colombia se acentúa el declinamiento de la actividad económica. Es así que nuestro país apenas presentó un aumento del PIB en un 1.5%, el más bajo de los últimos cuarenta años, mientras que la tasa de *desocupación abierta* se elevó a un ritmo superior de un 9% en las cuatro principales ciudades.

También en 1982 la economía de la república de Cuba tuvo un moderado crecimiento que se estima en un 3% contra el 12% en 1981. Sin embargo, hay que hacer notar que el registro de aumento del PIB en Cuba es el más alto de la región y, además, mantiene un avance sostenido.

— La anterior situación particularmente se agrava con el sistema de comercio exterior que es desigual y desventajoso y además con el sistema financiero y de crédito que es extremadamente oneroso para nuestros pueblos.

Delineamientos generales propuestos por la ONU

El estudio de las Naciones Unidas corrobora las graves implicaciones de tipo económico y social que genera la dependencia tecnológica. Se concluye que el vacío tecnológico entre los países de formación capitalista desarrollada y nuestros países con economías dependientes y atrasa-

das, acentúa el subdesarrollo y profundiza la pobreza de nuestros pueblos y deteriora sensiblemente nuestra soberanía nacional en todos sus aspectos.

Específicamente se afirma que el retraso industrial relacionado con la producción de bienes de capital y en especial de máquinas-herramientas, acentúa la pobreza económica de los países en vía de desarrollo. Es decir, que las naciones dependientes industrialmente deben replantear a fondo sus políticas económicas, con la finalidad de mejorar su capacidad productiva y así emprender un proceso de paulatina superación de nuestro atraso económico, técnico, cultural y social.

La reorientación de la actividad económica debe dirigirse hacia la industrialización y el fortalecimiento de la agricultura mediante su mecanización intensiva. Estos son ejes centrales del progreso e independencia de los países en vía de desarrollo. Para acometer esta importante tarea es necesario canalizar recursos, por parte del Estado, provenientes del interior y exterior del país en condiciones favorables. Particular atención merece la consecución de créditos aceptables y asistencia técnica de organismos internacionales como Onu-di

En consonancia con los anteriores planteamientos es necesario resaltar, una vez más, la singular importancia del subsector productor de máquinas-herramientas en el proceso de industrialización integral de la economía, ya que es el fundamento científico y técnico del avance sostenido de la industria de bienes de capital.

El asombroso desarrollo de la industria metalmeccánica, fabricante de los bienes de capital, se caracteriza por los siguientes elementos: Evolución permanente del diseño de las máquinas-herramientas, obtención de los nuevos materiales y optimización de la geometría de las herramientas de corte, perfeccionamiento de los controles de las máquinas-herramientas y, en particular, la implementación masiva del control numérico con computadores —CNC— y la utilización creciente de robots o autómatas, desarrollo de procesos tecnológicos no convencionales y el mejoramiento de los de manufactura tradicional.

Para poder disminuir el vacío tecnológico de nuestros países, con relación a aquellos que tienen una industria altamente desarrollada, se requiere que las naciones en vía de desarrollo procuren adoptar la tecnología avanzada. Esta elevada técnica permite incrementar notoriamente la productividad y competitividad de nuestros productos. Nunca será solución a la estrechez y atraso de la actividad económica el uso de mano de obra intensiva con tecnología anacrónica. De acuerdo con esta apreciación es urgente implementar los avances de la técnica moderna mediante el desarrollo de la industria de máquinas-herramientas. Solamente si se cumple esta condición será

posible que los países en vía de desarrollo superen su secular atraso y paulatinamente pasen a ser actores y beneficiarios directos del progreso científico-técnico.

También tiene gran valor la integración económica regional con claras estrategias de colaboración económica y cultural. Revisten especial importancia las actividades relacionadas con la explotación de los recursos naturales, el desarrollo industrial, el intercambio comercial, científico y cultural, entre otros. Una política dinámica de integración regional permitirá acometer planes de desarrollo de mayor alcance y también posibilita la conformación de bloques identificados con comunes intereses a favor de la defensa de sus recursos naturales y por el desarrollo integrado de sus economías. Desafortunadamente, a este interesante mecanismo de integración no se le ha permitido fortalecerse, como acontece con el Pacto Subregional Andino.

CONCLUSIONES

La pretensión de nuestro estudio es tratar de presentar y fundamentar alternativas de desarrollo de la industria metalmeccánica colombiana.

Sin temor a equivocarnos, podemos decir que nuestro país requiere el delineamiento de políticas económicas que permitan reestructurar y fortalecer la industria productora de bienes de capital y de máquinas-herramientas. Esto significa que en los planes del gobierno deben reflejarse programas específicos para el desarrollo de la industria de bienes de capital, ya que hasta el presente este importante sector económico se ha dirigido antes que todo a la producción de bienes de consumo y complementarios. Es fácil constatar que en los últimos gobiernos el crecimiento del sector productor de bienes de capital se ha concebido más bien como resultado de la capacidad propia de la industria doméstica y por esta razón no se ha formulado planes de fomento a largo plazo de la industria de bienes de capital.

Esta apreciación se corrobora con la confrontación de las variables económicas de la industria de bienes de capital y de la industria manufacturera global. Nunca la industria de bienes de capital y, por ende, el subsector de las máquinas-herramientas han tenido un peso importante en la economía colombiana, ya que este sector no alcanza el 10% de la producción total nacional. Además, es necesario hacer notar que la industria metalmeccánica colombiana está dominada, cuantitativa y cualitativamente por el capital extranjero.

Fundamentalmente se realiza el ensamblaje de partes elaboradas por las filiales de las transnacionales en otros países y solamente se fabrican algunas series de piezas, pero en Colombia no se construye maquinaria en forma total.

Esta situación de la industria metalmeccánica

colombiana es desfavorable, y por ello urge un replanteamiento estatal que permita dinamizar este fundamental sector de la economía. Este replanteamiento debe abordar con seriedad el

problema de la dependencia económica y tecnológica que se le ha impuesto a nuestra nación merced a múltiples intereses internos y externos.

BIBLIOGRAFIA

Proyecto 10000-2-28-82. **Investigación integral de diseño, tecnología y economía para la fabricación de máquinas-herramientas en el país.** Responsable del proyecto Ing. Ernesto Córdoba Nieto.

Estudio de las Naciones Unidas. **"Technological perspectives in the machine tool industrie and their implications for developing countries"**. 1982, tres volúmenes.

Proyecto Incomex-Onudi, Ing. Miguel Aldó Solodkowsky. **"Metodología para el análisis de la oferta de bienes de capital"**. Bogotá, 1983.
Campo Elías Bernal. Colciencias. **"La investigación metalúrgica en**

Colombia". Bogotá, 1982.

Eduardo Amadeo, Roberto Fernández, Fernando Morales. **"El sector de las máquinas-herramientas en Argentina"**. Buenos Aires, 1976

Ramón Bueno Zuluaga. **"La investigación en máquinas-herramientas en el Perú"**. Lima, 1975.

Dane. **"Industria manufacturera 1980"**. Bogotá, 1982.

José A. Gutiérrez. **"Desarrollo industrial político-económico"**. Bogotá, 1981.

José Arturo Gutiérrez. **"Consideraciones sobre la industria de bienes de capital"**. Bogotá, 1983.