

**MAQUINAS-HERRAMIENTAS A CONTROL NUMERICO EN LA
INDUSTRIA METAL MECANICA PERUANA:
SITUACION ACTUAL Y PERSPECTIVAS FUTURAS**

Rubén Berrios
Investigador Asociado
Francisco R. Sagasti
Director GRADE

El presente artículo realiza un examen de la industria metalmecánica peruana con el propósito de evaluar la posibilidad de la incorporación de máquinas-herramientas con control numérico y determinar el potencial futuro para su difusión.

Los autores desarrollan el presente trabajo en tres partes. En la primera parte hacen un análisis de los antecedentes de la industria de máquinas-herramientas peruana. Ellos distinguen una primera fase que se inicia a principios de los años sesenta y continúa hasta mediados de los años setenta, durante la cual se realiza la reparación y mantenimiento de máquinas-herramientas importadas, así como una incipiente fabricación de algunas de ellas. En una segunda fase, que se extendió hasta principios de los años ochenta, se da una progresión hacia una mayor variedad de modelos y el inicio de la fabricación de máquinas-herramientas.

En la segunda parte analizan la posición del Perú dentro del Pacto Andino en cuanto a la industria metalmecánica. Se resaltan los esfuerzos conjuntos para conseguir un mayor desarrollo de esta industria y se concluye que todavía se encuentra en una etapa inicial de desarrollo.

En la tercera parte realizan un análisis para determinar las condiciones para la difusión de las máquinas-herramientas con control numérico, para lo cual se realizaron una serie de entrevistas a las empresas más importantes del sector metalmecánico, a funcionarios gubernamentales, autoridades políticas del sector industrial, empresarios y expertos en la industria electrónica y metalmecánica. Del resultado de estas encuestas se concluye que las pocas empresas que utilizan las máquinas-herramientas a control numérico pertenecen a la categoría de empresas medianas, por lo que este tipo de empresas se encontrarían en mejor posición en cuanto al uso de tecnología avanzada en comparación con las empresas de mayor o menor tamaño. Además, se hace un tratamiento sobre la producción, importación y uso de máquinas-herramientas con control numérico.

Finalmente, presentan unos comentarios finales y sugieren algunas recomendaciones de política, tales como contar con servicios de mantenimiento y reparación adecuados para las máquinas-herramientas a control numérico, proporcionar entrenamiento técnico para sus operarios y la necesidad de una política gubernamental que promueva la modernización de la industria metalmecánica

El presente trabajo se basa en un estudio realizado en 1981-1982 con el auspicio de la Fundación Científico Tecnológica de Holanda, a través de una donación para investigación otorgada por el Ministerio de Cooperación para el Desarrollo de

Holanda. Los autores manifiestan su agradecimiento a Gerard K. Boon y a Alfonso Mercado por sus comentarios a la versión anterior, así como a Ana María Contreras por su valiosa ayuda en la recopilación de datos.

1. Introducción

El presente estudio examina la industria metalmeccánica peruana y evalúa la posibilidad de incorporar dispositivos de control numérico en las máquinas-herramientas que ésta utiliza. Se trata de determinar, en términos generales, si un país que cuenta sólo con pequeñas industrias, y con un nivel relativamente bajo de capacidad técnica, podría aprovechar las innovaciones técnicas en esta rama de la tecnología de producción.

El estudio llevó a cabo a través del examen de documentos y trabajos publicados, y de la recopilación de información por medio de entrevistas. Se visitaron las empresas más importantes del sector metalmeccánico, los productores nacionales, importadores de máquinas-herramientas (M Hs) y con los usuarios de máquinas-herramientas a control numérico (MHCNs). Se entrevistó, asimismo, a funcionarios de gobierno y a especialistas en la materia.

La siguiente sección examina la situación de la industria de máquinas-herramientas en el Perú, analizando su evolución, la situación existente durante la década de 1970, y el contexto del Pacto Andino. Luego se trata sobre la producción, importación y uso de máquinas-herramientas con control numérico, planteando algunas apreciaciones sobre la posible difusión de esta tecnología. Unos comentarios finales sugieren algunas recomendaciones de política.

2. La Industria de Máquinas-Herramientas en el Perú.

Antecedentes

Las ramas de la industria metalmeccánica, que abarcan la fabricación de productos de metal, maquinaria, y equipos de transporte, están consideradas, por lo general, como productoras de bienes de capital. Sin embargo, durante la década de los 70 la incipiente industria metalmeccánica peruana no era principalmente productora de bienes de capital: producía bienes de consumo durable (cerca del 50%), bienes intermedios (cerca del 30%), y el resto (cerca del 20%) se refería a la producción de bienes de capital. Considerando al sector in-

dustrial en su conjunto, la producción de bienes de capital era menos del 5% del producto total¹.

El mercado de bienes de capital en el Perú (maquinarias y equipos, motores, buques, vehículos comerciales, etc.) está ligado a las inversiones en industria, minería, agricultura, pesca, y a la producción de energía. Este mercado, que ha sostenido el crecimiento del sector metalmeccánico local, es el resultado de la orientación proteccionista de las políticas gubernamentales desde los 60 que respondían a una estrategia de industrialización por sustitución de importaciones. Bajo esta estrategia proteccionista, el sector metalmeccánico se desarrolló progresivamente pero con una gran infusión de tecnología extranjera². Pese a este estímulo, sin embargo, el Perú se encuentra aún en las fases iniciales de una secuencia que empezó hace sólo una década, y que involucra principalmente la fabricación de productos metálicos y maquinarias simples.

En términos de capacidad tecnológica, el sector de bienes de capital se ha caracterizado por una baja complejidad tecnológica y un inadecuado nivel de producción, dando lugar a pocos esfuerzos renovadores en la producción local. La escala de producción para la mayoría de los productos es muy pequeña, abarca principalmente el ensamblaje de componentes importados con diversos grados de adaptación a los requerimientos locales, y sus costos generalmente exceden por amplio margen el precio de los productos importados. En 1975, las importaciones de bienes de capital representaban el 36.2% del total de importaciones peruanas, la importación de bienes de capital era casi cuatro veces mayor que la producción nacional y, en ésta, un 50% del total de los insumos son importados*.

Las máquinas-herramientas son bienes de capital de aplicación universal que constituyen el equipo básico de producción para la industria metalmeccánica y están consideradas como factor vital para la industrialización moderna. Por lo general, las máquinas-herramientas se clasifican según el tipo de trabajo que efectúan, habiéndose dos categorías principales: máquinas-herra-

mientas de corte, las cuales incluyen tornos, barrenos y taladros; y máquinas-herramientas de deformación, las cuales incluyen prensas, dobladores y bancos de trabajo.

Se podrían distinguir tres fases en el desarrollo de la industria de MHs peruana. La primera de ellas se inició a principios de los 60 y continuó hasta mediados de los 70, y se ordenó alrededor de la reparación, mantenimiento de tornos, taladros, esmeriles, y otras máquinas-herramientas importadas, así como la incipiente fabricación de algunas de ellas.

La segunda fase, que se extiende hasta principio de los 80, se caracterizó por una progresión hacia una mayor variedad de modelos y por el inicio de la fabricación de MHs. En la mayoría de los casos la tecnología involucrada se obtuvo a través de la copia por observación directa, despiece de equipo importado, y aún a través de catálogos. En otros casos, se empezó la producción en base a contratos de licencia, a través de los cuales se obtuvo la tecnología de diseño y manufactura, si bien generalmente estos diseños se referían a máquinas relativamente obsoletas.

Quedaría por desarrollar una tercera fase, en la cual la evolución progresiva de los requerimientos tecnológicos de algunas industrias (construcción de buques, automotores, etc.) generaría una demanda estable por MHs más complejas. Esta fase comprende la fabricación de máquinas especiales que requieren un alto componente de diseño del producto y técnicas avanzadas de proceso, así como mayor precisión en la fabricación. Sin embargo, la fase relativa a la producción de máquinas equipadas con dispositivos automáticos parciales o totales y con controles electrónicos está aún muy lejana.

La fabricación de bienes de capital tales como máquinas-herramientas, requiere el establecimiento de un alto grado de capacidad tecnológica, habilidad para diseñar maquinarias y equipos adecuados y para utilizar las máquinas-herramientas, así como para organizar las diversas actividades involucradas, condiciones mayormente inexistentes en la industria peruana.

La Situación a Fines de los 60 y Durante los 70

Para medir el grado de desarrollo de la industria de máquinas-herramientas a principios de los 70 es interesante utilizar el esquema propuesto por F. Vidossich⁴, quien comparó la variedad tecnológica de las máquinas-herramientas producidas en determinado país con la variedad de las máquinas-herramientas disponibles a nivel internacional. La variedad tecnológica se refiere a la gama de diferentes modelos y tipos de máquinas-herramientas disponibles y Vidossich estimó que en 1971 había 1024 modelos y tipos de MHs en el mundo. De acuerdo a este esquema, se estima que la variedad tecnológica en el Perú en 1971 era sólo un 0.48% del total mundial. Si se compara este porcentaje con el de otros países, como se puede apreciar en el Cuadro 1, es evidente que a principio de los 70 el Perú se encontraba en la fase inicial de desarrollo de la industria de MHs.

Cuadro 1

VARIEDAD DE MODELOS Y TIPOS DE MAQUINAS-HERRAMIENTAS PRODUCIDOS EN ALGUNOS PAISES SELECCIONADOS

País	Año	Variedad de MH	0/0
Francia	1960	537	52.4
Italia	1958	432	42.2
Argentina	1963	144	14.0
Brasil	1960	123	12.0
Chile	1960	93	9.1
Perú	1971	5	0.48
Total Mundial	1971	1024	100.

FUENTE: F. Vidossich, "La Transferencia del Conocimiento en la Industria de Máquinas-Herramientas en el Brasil", CEPAL Vol. II, 1971.

Por otra parte, las máquinas-herramientas que utilizó la industria peruana abarcan 34 categorías, lo que representa el 3.30% del total disponible en el mundo

en 1971. En comparación, se estimó que en 1968 el Brasil utilizó un 36% de toda la variedad mundial de máquinas-herramientas.

Considerando que prácticamente no hay exportaciones y que la producción nacional es pequeña, el consumo aparente de MHs puede determinarse por medio de datos sobre importaciones. La producción nacional se orienta fundamentalmente hacia el consumo interno y las pocas exportaciones tuvieron como destino a los países vecinos del Grupo Andino. El Cuadro 2 indica la producción nacional, las importaciones y el consumo aparente de máquinas-herramientas en el período 1965-1970. Las importaciones en este período provinieron de España, Italia, Alemania Federal, el Reino Unido, Suecia, USA, Argentina, Brasil y en menor medida de Checoslovaquia y Hungría.

A comienzos del decenio de 1970, los productores nacionales de MHs se encontraban en una etapa incipiente de desarrollo. Hacia 1972 existían 8 pequeñas fábricas de MHs que juntas producían MHs por un valor de S/. 9.9 millones, cifra muy baja en comparación con las importaciones que ascendieron a S/. 247.5 millones. En este período la industria estaba orientada principalmente hacia la producción de

presas mecánicas, taladros y tornos. La actividad principal de la mayoría de las empresas involucradas en la producción de MHs consistía en fabricar repuestos para las maquinarias en general, lo que cubría un 50% del valor total de producción.

La información obtenida a través de una encuesta a unas 450 empresas llevada a cabo en 1972 por el Ministerio de Industria y Turismo estimó que el número total de MHs en el sector metalmecánico era aproximadamente 19,350 unidades, de las cuales 12,580 se encontraban en el sector industrial mientras que el resto se encontraba en otros sectores tales como minería, agricultura, educación, empresas pesqueras y de transporte.

Según un informe de UNCTAD, durante el decenio 1968-77, las industrias de la ingeniería (ISIC 38) en el Perú crecieron a un ritmo anual del 6.4% en términos de producto bruto real, y el subsector de maquinaria industrial (ISIC 382) creció aún más rápidamente, a un ritmo de 11.8%⁵. Sin embargo, como se aprecia en el Cuadro 3, la producción nacional de MHs fue insignificante en comparación con las importaciones. La producción de MHs permaneció a un nivel relativamente bajo de desarrollo con poca incorporación de elementos producidos localmente, poca demanda en el

Cuadro 2

**PRODUCCION NACIONAL, IMPORTACIONES Y CONSUMO APARENTE DE
MAQUINAS-HERRAMIENTAS
(En miles de soles y toneladas métricas)**

Año	Producción Nacional		Importaciones		Consumo Aparente	
	TM	s/.	TM	s/.	TM	s/.
1965	14	32	1,597	2,849	1,611	2,881
1966	18	41	2,241	5,064	2,259	5,105
1967	25	57	1,603	3,184	1,628	3,241
1968	10	22	1,617	3,882	1,627	3,904
1969	8	17	1,276	2,268	1,284	2,285
1970	43	103	1,063	2,162	1,106	2,265

Cuadro 3

PRODUCCION NACIONAL, EXPORTACIONES Y CONSUMO APARENTE DE
MAQUINAS-HERRAMIENTAS PARA LA INDUSTRIA METALMECANICA
1973 - 1980
(Miles de US Dólares)

Tipo de Maquinas-Herramientas	1973			1974			1975			1976			1977			1978			1979			1980										
	P (1)	I (2)	E (3)	C (4)	P (1)	I (2)	E (3)	C (4)	P (1)	I (2)	E (3)	C (4)	P (1)	I (2)	E (3)	C (4)	P (1)	I (2)	E (3)	C (4)	P (1)	I (2)	E (3)	C (4)								
Tornos	1526	-	1526	-	1501	496	3692	-	4188	ND	3518	-	3518	ND	1937	-	1937	ND	1913	-	1913	ND	1467	-	1467	ND	3009	284	2725			
Cepilladores	194	-	194	-	307	-	307	-	413	ND	417	-	417	ND	291	-	291	ND	198	-	198	ND	282	-	282	ND	406	-	406			
Taladros	479	-	479	-	497	283	863	-	1146	ND	709	-	709	ND	922	-	922	ND	374	-	374	ND	148	-	148	ND	504	6	498			
Frenadores	97	-	97	-	493	-	493	-	214	ND	454	-	454	ND	246	-	246	ND	263	-	263	ND	126	-	126	ND	193	-	193			
Encariles	291	-	291	-	658	658	-	619	ND	1507	-	1507	-	666	-	666	ND	878	-	878	ND	832	-	832	ND	1011	-	1011				
Sermochos	18	75	93	93	152	242	122	108	230	ND	466	-	466	ND	112	-	112	ND	102	-	102	ND	83	-	83	ND	269	-	269			
Prensas	662	-	662	-	1226	-	1226	-	1032	ND	1087	-	1087	ND	1385	-	1385	ND	1338	-	1338	ND	848	-	848	ND	1302	-	1302			
Martillos y martillos de cava	117	2113	-	2230	255	1551	7	1799	3155	ND	3454	4	3450	ND	1259	76	1183	ND	951	-	951	ND	1370	61	1309	ND	2091	346	1745			
Máquinas de extrusión	22	-	22	-	45	-	45	-	85	ND	5	-	5	ND	4	-	4	ND	-	-	-	ND	1	-	1	ND	8	-	8			
Cizallas	288	-	288	-	1457	-	1457	-	757	ND	588	-	588	ND	214	-	214	ND	775	-	775	ND	293	-	293	ND	599	71	528			
Dobladoras	15	-	15	-	136	-	136	-	551	ND	639	-	639	ND	271	-	271	ND	242	-	242	ND	322	-	322	ND	628	-	628			
Otros tipos de máquinas-herramientas	15	-	15	-	136	-	136	-	351	ND	210	-	210	ND	118	-	118	ND	422	-	422	ND	356	-	356	ND	326	1	325			
Total	1211	2	1209	-	744	2	742	-	2097	25	2072	ND	1496	13	1483	ND	665	31	654	ND	1083	-	1083	ND	991	-	991	ND	2123	-	2125	
	135	7047	2	7180	357	8970	9	9318	1343	13495	25	14813	ND	14550	17	14533	ND	8090	107	7983	ND	8539	-	8539	ND	7119	61	7058	ND	12469	708	11761

NOTAS: P: producción; I: importaciones; E: exportaciones; C: consumo aparente.
FUENTE: Recopilado por GRADE de Anuarios de Estadística Industrial, Anuarios de Comercio Exterior, informes del Departamento de Estadística del Ministerio de Industrias y Turismo, e informes del Departamento de Estadística del Ministerio de Comercio.

sector metalmecánico y una escasa variedad de modelos. Sólo recientemente se han incorporado nuevos tipos de máquinas más complejas en el stock peruano de MHs. El tamaño promedio y el valor de estas máquinas ha aumentado, reflejando sus mayores posibilidades operativas.

En el año 1973 existían varios talleres de tipo artesanal que ensamblaban, recondicionaban y reparaban MHs y las empresas más importantes (Industrias Mecánicas Generales y Camer S. A) eran pequeñas y producían pocas máquinas, la mayoría por pedido. La producción era baja debido principalmente a una programación irregular de la producción, al bajo nivel de desarrollo tecnológico, a la falta de personal calificado, y a la carencia de facilidades financieras y crediticias. En 1974, el gobierno estableció una fábrica de MHs en la ciudad norteña de Trujillo para la fabricación de tornos, taladros y prensas. La empresa, Máquinas-Herramientas Andinas S.A (MHASA), es una empresa mixta con capital del gobierno de Rumania y produce aproximadamente 150 unidades al año, lo que la ha convertido en el productor de MHs más importante del país.

Un estudio analítico de las importaciones proporcionaría una idea precisa de la estructura y el volumen de la demanda. Sin embargo, las estadísticas oficiales no indican la cantidad física de las unidades de MHs importadas, lo que hace necesario estimar estas cantidades basándose en pesos y precios promedio. La existencia de una amplia gama de modelos dificulta esta tarea, y por esta razón el Cuadro 4 muestra sólo la cantidad estimada de unidades de diferentes tipos de tornos, utilizando el peso y precio promedio para el año 1978 como factores de conversión.

La producción nacional de MHs en el Perú ha estado protegida por una tarifa CIF *ad valorem* del 30%, pese a lo cual las máquinas-herramientas importadas han podido competir con los productores nacionales bajo mejores condiciones. Más aún, la tarifa CIF *ad valorem* del 30% estuvo sujeta a variaciones debido a modificaciones en el precio de los bienes importados y al tipo de cambio. Las tarifas para las importaciones de tornos, taladros y cepilladores fueron aplicadas cuando se les consideraba "no indispensables". Dadas las características de la estrategia industrial de los

Cuadro 4

ESTIMADO DEL NUMERO DE TORNOS ADQUIRIDOS (1973-1980)

A. Estimados según el Peso Promedio								
Tipo	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Torne revolver	82	72	123	194	42	70	33	33
Torno de motor universal	133	120	355	219	238	146	129	220
Barreno esmeril	23	1	12	4	1	2	3	11
Total	238	193	490	417	281	218	165	264
B. Estimados según el Precio Promedio								
Tipo	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Torno revolver	33	60	134	178	46	70	36	28
Torno de motor universal	69	95	224	222	167	146	127	282
Barreno esmeril	14	1	22	5	3	2	7	13
Total	116	156	380	405	216	218	170	323

FUENTE: Elaboración propia en base a datos sobre importaciones suministrados por el Ministerio de Industrias.

70, que los consideraba como bienes de primera necesidad, las importaciones de bienes de capital, así como el equipo de apoyo para producir MHs, ingresaba al país exonerado de impuestos o pagaba un arancel muy bajo (10-200/O).

Por otra parte, el rápido crecimiento de las importaciones fue posible debido a la necesidad de contar con máquinas que no se producían en el país. La industria nacional se ha limitado a fabricar MHs standard y menos competitivas, dejando a la importación aquéllas de mayor contenido y complejidad tecnológica. Otros factores que limitan la producción nacional incluyen el bajo nivel de demanda que no alienta la variedad en la producción local, y la mejor calidad de los equipos importados. Consideraciones financieras, derivadas de condiciones favorables de precio y el crédito otorgado por los proveedores, refuerzan la propensión hacia la importación de MHs.

Máquinas-Herramientas en la Región Andina

Considerando que la producción y el consumo de MHs durante los 70 se inserta en el contexto del esfuerzo de integración subregional en el Pacto Andino, que otorgó gran importancia a la industria metalmeccánica, unas breves apreciaciones sobre la situación andina ayudarían a ubicar al Perú en el contexto subregional.

En contraste con Bolivia y Ecuador, Chile y Colombia cuentan con una base tecnológica bastante desarrollada en la industria metalmeccánica. La industria peruana ocupa un lugar intermedio, aunque se acerca más a los últimos dos países. Durante 1970-78 la producción de la industria metalmeccánica andina experimentó un rápido crecimiento, aumentando de US\$990 millones en 1970 a US\$ 2,211 millones en 1978 (al tipo de cambio de 1973). El ritmo de crecimiento fue de un 11.50/o, el más alto registrado para cualquiera de las actividades industriales en el sector manufacturero. En términos de producto bruto nacional, la industria metalmeccánica ocupa un cuarto lugar en importancia en el sector manufacturero andino⁶.

A través del Programa Sectorial de Desarrollo para la Industria Metalmeccánica

adoptado en 1972 por medio de la Decisión 57, los países andinos trataron de armonizar sus esfuerzos tecnológicos y financieros para acelerar el desarrollo de la industria metalmeccánica. En 1979, para incorporar a Venezuela (que se unió al Grupo Andino en 1973) y para redistribuir las tareas correspondientes a Chile (que se retiró del Grupo en 1976), la Comisión aprobó la Decisión 146. Esta Decisión asignó 76 unidades correspondientes a productos o familia de productos agrupados según su complejidad tecnológica, tamaño, técnicas de producción, etc. De estas 76 unidades, en las cuales predominan los bienes de capital, 10 se refieren a MHs. El Cuadro 5 muestra un estimado de la demanda regional de MHs en la región andina durante el período 1975-1990 bajo dos hipótesis.

Cuadro 5

DEMANDA DE MAQUINAS-HERRAMIENTAS EN EL GRUPO ANDINO

Año	Estimado Numérico		Estimado Máximo	
	Toneladas	US\$ millones (1980)	Toneladas	US\$ millones (1980)
1975*	2,700	15.8		
1981	3,600	28.7	4,150	33.1
1985	4,100	32.7	4,800	38.3
1990	4,950	39.5	5,850	46.7

* Estadística de importación a precios de 1975 (a precios de 1981 serían \$ 21,6 millones).

FUENTE: Junta del Acuerdo de Cartagena, "Máquinas-Herramientas en Bolivia", JUN/di 475, 18 Julio 1980.

Debido a la variedad de productos que contenía, se esperaba que el Programa Sectorial Metalmeccánico otorgaría a cada país ventajas económicas y tecnológicas imposibles de obtener sin una integración regional. Las MHs asignadas al Perú por el Grupo Andino incluyen máquinas de corte y perforación (de tipo banco y de columna), máquinas rectificadoras y prensas mecánicas.

En general, la industria de máquinas-herramientas está aún en una etapa inicial de desarrollo en el Grupo Andino. Los principales bienes de capital son truquinas simples utilizadas principalmente en labores de mantenimiento o como máquinas rectificadoras. En el caso peruano, la mayoría de las empresas cubiertas en el Programa Sectorial Metalmecánico empezaron su producción en la década de los 60 y casi la mitad eran "pequeñas empresas" a mediados de los 70. Su base tecnológica era similar a la de Colombia y dependía fuertemente de la tecnología y el capital extranjeros. Por ejemplo, en 1971 el 39% del capital suscrito en la industria metalúrgica peruana era extranjero, y de los 19 productos a ser fabricados en el Perú por 16 empresas como parte del Programa Sectorial Industrial Metalmecánico el 79% se producía bajo licencia⁷.

3. Máquinas-Herramientas con Control Numérico en la Industria Peruana

Considerando que las condiciones industriales y socioeconómicas que prevalecen en un país como el Perú son muy diferentes a aquéllas existentes en países altamente industrializados, y aún en aquellos países en desarrollo de reciente industrialización, surgen diversas preguntas con respecto a la difusión de máquinas-herramientas a control numérico (MHCN): ¿quién usa este tipo de MHCNs y por qué? ¿cuál es la capacidad tecnológica existente en el Perú para producir este tipo de máquinas? ¿cuáles son las calificaciones existentes para su operación, servicios de apoyo y mantenimiento? ¿qué se puede pronosticar en cuanto a la futura difusión de este tipo de máquinas a nivel nacional?

Para contestar estas preguntas se efectuaron entrevistas con las empresas más importantes del sector metalmecánico. Se prepararon cuestionarios diferentes para los usuarios, importadores y fabricantes de MHs, y las entrevistas incluyeron 25 empresas usuarias de máquinas-herramientas, de las cuales 7 utilizan MHCNs en la actualidad; 8 empresas importadoras representantes de MHCNs; y 5 fabricantes de MHs de tipo convencional. Además de obtener respuestas a las preguntas, estas entrevistas

fueron necesarias para recabar información estadística, ya que los recientes datos sobre producción e importación de MHs no se encontraban disponibles en fuentes gubernamentales⁸. Finalmente, se realizaron entrevistas con funcionarios gubernamentales, autoridades políticas en el sector industrial, empresarios, y expertos en la industria electrónica y metalmecánica.

Fabricantes Nacionales de Máquinas-Herramientas

Tal como se puede apreciar en el Cuadro 6, la industria peruana de máquinas-herramientas es bastante reducida y se orienta hacia la producción para el mercado local. La mayoría de los fabricantes nacionales están involucrados en la producción, ensamblaje y mantenimiento en pequeña escala. Por otra parte, la demanda de máquinas-herramientas está íntimamente vinculada al crecimiento del sector metalmecánico, cuyas variaciones cíclicas son los principales determinantes de la demanda y la producción de MHs.

Debido al ritmo acelerado de la innovación tecnológica en este campo, la industria nacional ha tenido que limitarse a la producción de máquinas-herramientas tradicionales en las que las innovaciones son menos frecuentes, dejando para la importación las máquinas con mayores requerimientos tecnológicos. Hay solamente 6 empresas productoras de maquinarias-herramientas en el Perú, que varían en tamaño de 8 a 73 trabajadores; la mayoría de estas empresas no trabajan a plena capacidad y fabrican otros productos además de MHs; y la mayoría de ellas produce no más de uno o dos tipos de máquinas-herramientas. La más grande de estas 6 empresas es "Máquinas-Herramientas Andinas S.A.", que ensambla taladros y tornos, y es una empresa mixta entre el Gobierno Peruano y la Empresa Estatal Rumana MASIN EXPORT-IMPORT. La contribución de Rumania comprende la licencia y el abastecimiento total de los componentes CKD para ensamblaje.

El escaso número de empresas fabricantes de MHs genera un alto grado de concentración, pese a que se trata de empresas bastante pequeñas. La transición hacia una

Cuadro 6

EMPRESAS PRODUCTORAS DE MAQUINAS-HERRAMIENTAS

Empresas	Tipo de Máquina-Herramienta	Personal (1981)			Producción (unidades 1980)	Demandantes de MH por Sectores				Destino		
		Obreros	Empleados	Ingenieros		Total	Marina	Minería	Auto motores	Metalme-cánica	Otros	Mercado interno
SERMEVIC	Prensas hidráulicas	36	10	2	48			x			x	
IMG	Prensas excéntricas	55	16	2	73	x				x		
SETRO	Prensas hidráulicas y excéntricas	26	5	1	32				x			x1/
Manufacturas Metálicas CORPAL	Prensas excéntricas	7	1	-	8						x	
INTORSA	Ensamblaje de tornos y taladros	42	14	6	62			x				
MHASA	Tornos y taladros automáticos	32	25	5	62						x	x2/
Total		198	71	16	285							

1/ Se exportaba la mayor parte de la producción.

2/ Se exporta cerca del 50/0

FUENTE: Datos recopilados por GRADE.

producción especializada y de gran escala implica una alta inversión inicial en planta y equipo, y está fuera del alcance de la mayoría de estas empresas. Además, los riesgos que conlleva programar la producción para un mercado nacional que estaría aún por crearse no parecen justificados. Por ejemplo MHASA se estableció con inversión extranjera y del gobierno peruano para satisfacer el mercado local y competir con otros miembros del Pacto Andino. Sin embargo, pese a que se esperaba que MHASA produjera 940 unidades anuales, nunca alcanzó ni siquiera una cuarta parte de esta cifra.

El costo cada vez mayor de la producción local ha hecho difícil, sino imposible para los productores locales competir con las MHs importadas de los países desarrollados, e incluso de países en desarrollo más avanzados tales como Brasil y Argentina. Además, durante los últimos cinco años la economía peruana ha estado sufriendo una crisis económica excepcionalmente seria. Entre otras razones, esta crisis de la industria de MHs se debe al decaimiento de las inversiones en la industria en general, y a la industria metalmeccánica en particular, que a su vez se debe a las altas tasas de interés, a reducciones en la protección arancelaria que han ocasionado serios problemas de reajuste, a fluctuaciones en los precios internacionales de productos importados, a las frecuentes devaluaciones, y a la seria crisis de la balanza de pagos.

Durante 1972-76 el sector metalúrgico creció a un ritmo del 10.9%, i.e. mayor que el ritmo de crecimiento del sector industrial (1%). Sin embargo, debido al deterioro de la economía peruana en los últimos 5 a 7 años, la tasa de crecimiento del sector industrial en general, y del sector metalmeccánico en particular, disminuyó drásticamente⁹. El ritmo de utilización de capacidad en el sector de MHs ha experimentado una baja y se encuentra entre el 30-40%. En 1982-1983 la mayoría de las empresas se encontraban en proceso de reorganización dentro de un marco de políticas económicas adversas y cambiantes.

Por otra parte, se cuenta en el Perú con un número pequeño pero significativo de profesionales de alto nivel en la industria

microelectrónica, los cuales tienen experiencia en el diseño de productos electrónicos especializados, similares a los dispositivos de control numérico para máquinas-herramientas. Es interesante notar que dos empresas electrónicas locales expresaron su deseo y capacidad de producir dispositivos de control numérico, en caso hubiera demanda y mercado para ellos. Pese a esto, ninguna de las 6 empresas productoras de MHs mostró interés por los dispositivos de control numérico.

Empresas Importadoras de Máquinas-Herramientas con Control Numérico

En la actualidad existen 6 empresas importadoras de MHCNs, las que también importan máquinas-herramientas convencionales. Los motivos principales dados por 4 de estas empresas al referirse a las pocas ventas de MHCNs son la falta de apoyo y de servicios técnicos en caso de desperfectos y problemas, la alta inversión inicial requerida, y el pequeño tamaño de los lotes y series de producción para la mayoría de las empresas del sector metalmeccánico. Las otras dos importadoras manifestaron que la mayoría de los empresarios no estaban interesados en comprar una MHCN debido a que no conocen sus ventajas.

Todas las empresas importadoras manifestaron que la iniciativa de comprar MHCNs depende del cliente. Generalmente, los pocos clientes interesados tienen información tecnológica actualizada y conocen lo que están comprando. Sólo en casos excepcionales los importadores sugieren a sus clientes qué equipos deben comprar, lo que indica que los importadores no han adoptado una política de ventas agresiva. Los argumentos planteados por los importadores con más frecuencia en favor de las MHCNs son: alta precisión y mejor calidad, el hecho que la producción se puede efectuar en lotes más grandes y en menor tiempo, y ahorro en mano de obra altamente calificada. En conjunto, los pronósticos de los vendedores de MHCNs para la expansión de sus ventas han sido conservadores y hasta pesimistas y se mencionó en varias oportunidades que la posibilidad de aumentar las ventas depende de la superación de la actual crisis económica.

Usuarios de Máquinas-Herramientas

Las 25 empresas metalmeccánicas entrevistadas se clasificaron en cuatro categorías de acuerdo al personal empleado: empresas grandes, con 250 o más trabajadores; empresas medianas, con 50-249 trabajadores; empresas pequeñas con 6-49 trabajadores, y empresas muy pequeñas con me-

nos de 6 trabajadores. La mayoría de las empresas en esta rama industrial son de tamaño mediano y pequeño, lo que permite tener una organización simple y gastos generales bajos. Del total de las 25 empresas entrevistadas, las 16 empresas pequeñas y medianas representan el 66% de los usuarios de máquinas-herramientas en el sector metalmeccánico (Cuadro 7).

Cuadro 7

CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS 25 EMPRESAS MAS IMPORTANTES EN LA INDUSTRIA METALMECANICA

Empresa NO	Personas Empleadas				No de MH en uso	N° de Turnos de Trabajo		Tipo de Producción		
	Obreros	Empleados	Ingenieros	Total		1 turno	2 o más turnos	Lotes y series	Descontinuado	Ambos
1	200	35	15	250	19	X				X
2	91	69	6	166	46	X			X	
3*	24	12	2	38	30	X				X
4	180	66	4	250	16	X			X	
5	120	65	12	197	36	X			X	
6	80	30	10	120	8	X			X	
7	600	180	20	800	18		X		X	
8	245	40	15	300	87		X		X	
9	170	65	15	250	9		X		X	
10	13	4	-	17	16	X			X	
11	250	40	12	302	18		X		X	
12	270	115	15	400	61	X				X
13	11	1	1	13	8		X		X	
14	280	30	8	318	30		X		X	
15*	110	25	5	140	45	X				X
16	350	50	15	415	22	X			X	
17*	125	20	5	150	40		X			X
18*	80	39	4	123	38	X		X		
19	185	95	30	310	22	X				X
20*	62	8	3	73	34	X				X
21*	230	100	20	350	50	X		X		
22*	140	34	2	176	92	X		X		
23*	36	10	2	48	17		X		X	
24	20	4	2	26	13		X		X	
25	56	10	4	70	9	X		X		
Total	3,928	1,14/	227	5,302	784					

* 1 impresas que tienen MHCNs.

MIENTE: Encuesta de GRADE. La mayoría de las empresas pidió mantener la anonimidad en las entrevistas, por lo que se utiliza un código numérico para identificarlas.

Las pocas empresas que utilizan MHCNs pertenecen a la categoría de empresas medianas. Su producción se efectúa normalmente por lotes y requiere un nivel de precisión relativamente alto. Las 11 empresas metalmeccánicas grandes entrevistadas se dedican principalmente a las construcciones metálicas y no parecen requerir la precisión y mayor rapidez que darían las MHCNs. Las grandes empresas están involucradas en productos relativamente menos complejos, cuentan con mano de obra más calificada, y disponen de maquinarias-herramientas convencionales actualizadas. Por otra parte, en las empresas pequeñas las normas de precisión y calidad no son, por lo general, un factor determinante en la producción. Además, se encontró que en estas empresas ha habido poca sustitución de máquinas obsoletas ya que las condiciones de calidad no son tan importantes en comparación con la posibilidad de producir a bajo costo. Esto hace que las empresas de tamaño mediano sean las principales usuarias de MHCNs, y confirma la impresión general de que en el Perú este tipo de empresas estarían en mejor posición en cuanto al uso de tecnología avanzada en comparación con empresas de mayor o menor tamaño.

Utilización de las MHCNs en la Industria Metalmeccánica

Como se puede apreciar en el Cuadro 8, las 7 MHCNs que se encuentran en

uso han sido fabricadas en el extranjero. En todos los casos, la programación para operar las máquinas se hace directamente y en la misma planta. Esto indica que las MHCNs utilizadas emplean el sistema convencional no computarizado, en el cual la consola de control numérico obtiene información directamente de una cinta.

Las empresas usuarias de MHCNs trabajan sólo un turno, a pesar de que algunas empresas trabajan algunas horas de sobretiempo. Esto se debe principalmente a la crisis generalizada de la industria peruana, y su impacto sobre el sector metalmeccánico. En cuanto al tipo de actividad, estas empresas se dedican a la industria metalmeccánica pesada, a la fabricación de autopartes, a la construcción de barcos, a la fabricación de matrices, y a la producción de material para la Marina de Guerra del Perú.

Los motivos principales para la adquisición de MHCNs que citaron los usuarios fueron, en orden de importancia: aumentar la producción, hacer frente a los requerimientos de precisión y calidad, reducir el costo por unidad, y hacer frente a los requerimientos de complejidad en la producción de partes. Otras motivaciones de compra coincidieron con una reducción de la dependencia de mano de obra altamente calificada. El argumento planteado en este caso es que un operador de MHs calificado es a menudo más difícil de entrenar que un programador.

Cuadro 8

CARACTERISTICAS BASICAS DE MHCNs utilizadas en 1982

Empresa* No	Tipo de MHCN	Costo (US\$)	Peso (KG)	País de Origen
3	Taladro Automático	76,000	5,000	Argentina
15	Esmeril	N.D.	N.D.	N.D.
17	Cizalla	400,000	100 Kg.	USA
18	Torno	N.D.	-	-
20	Electroerosionadora	80,000	2,000	Italia
22	Esmeril	N.D.	-	USSR
23	Torno Automático	15,000	1 Ton.	

* Se refiere al número de las empresas en el Cuadro 7.

La decisión de adquirir una MHCN se toma principalmente por razones económicas. En algunos casos, particularmente en las empresas vinculadas a la industria de la defensa, se toma la decisión relegando las consideraciones de costo a un segundo plano, mientras que en el sector privado a veces se invocan argumentos de prestigio.

El ambiente económico y técnico en general para la industria peruana no es favorable para la introducción y el uso generalizado de MHCNs. Hay poca información disponible sobre este tipo de máquinas y los representantes e importadores se han limitado a hacer conocer su existencia cuando les solicitan información. Las actitudes y respuestas de los usuarios de las máquinas-herramientas son bastante confusas, y la microelectrónica en general se ha convertido en objeto de sospecha debido al alto nivel de sofisticación de la tecnología involucrada. Además, debe tenerse en mente que las reformas legislativas e industriales de la década de los 70 demoraron la adopción de nuevas tecnologías¹⁰.

El clima económico general y las políticas económicas afectan fuertemente la innovación y la incorporación de nuevas tecnologías, y a principio de los 80 las perspectivas para cualquier tipo de inversión en la industria manufacturera son bastante negativas. Durante el presente ciclo recesivo, el ritmo de crecimiento del sector ha bajado considerablemente. Al mismo tiempo, la inflación y las tasas de interés han alcanzado niveles muy altos, y las empresas industriales se encuentran muy endeudadas, lo que actúa como desincentivo para las empresas que desean invertir en nuevas tecnologías. La crisis económica ha forzado la clausura, o por lo menos la utilización muy por debajo del nivel de capacidad instalada, de la mayoría de las empresas en la industria metalmecánica.

En estas condiciones las empresas están mucho más preocupadas por su supervivencia que por su desarrollo o expansión. Mientras que las MHCNs han surgido como una nueva tecnología de potencial considerable, la gran mayoría de las empresas industriales en el sector metalmecánico no las percibe como esenciales, particularmente durante un período de recesión.

En este contexto, de no cambiar radicalmente la situación, la lenta difusión de MHCNs que se observa en la actualidad probablemente no será sólo un estado temporal, sino que se convertirá en un rasgo estructural a mediano y largo plazo en la industria peruana.

Perspectivas a Corto y a Mediano Plazo para la Difusión de MHCNs en el Perú

De acuerdo a los resultados de la encuesta, hay sólo 7 MHCNs en el sector privado y probablemente una o dos en la Marina de Guerra del Perú. Se dieron diversas razones para esto: 10 de las 25 empresas entrevistadas indicaron que no tenían producción por lotes o series, para lo cual son ideales estas máquinas, particularmente para los lotes de tamaño mediano y pequeño; 5 firmas mencionaron que les preocupaba principalmente la alta inversión inicial requerida; y otras 5 manifestaron que no tenían un mercado suficientemente grande para sus productos. Además, una empresa manifestó que tenía muy poco conocimiento sobre este tipo de maquinaria y dos dijeron que no contaban con la infraestructura necesaria para utilizarlas apropiadamente.

El potencial para una mayor difusión de MHCNs a corto y a mediano plazo existe en el Perú, pero su actualización depende de una serie de condiciones vinculadas al desarrollo de la industria metalmecánica. En primer lugar, el Perú continúa aún en su peor recesión en los últimos 30 años y, por lo tanto, los empresarios enfrentan gran incertidumbre con relación a la confusa política económica e industrial del gobierno. Los empresarios metalmecánicos nacionales que han operado por más de una década en un mercado protegido están particularmente preocupados por los efectos perjudiciales de la política liberal de importaciones. Sin embargo, según lo indica el Cuadro 9, 4 de las 7 MHCNs fueron adquiridas entre 1981-84, y si esto sucede en una etapa de recesión, podría existir la posibilidad de una expansión futura al recuperarse la economía.

En segundo lugar, para evaluar las posibilidades de una futura difusión de las MHCNs se debe tomar en cuenta el hecho

de que cerca de la mitad de las máquinas-herramientas actualmente en uso en el Perú tienen más de 15 años, y muchas tendrán que ser reemplazadas muy pronto. Esto podría brindar una oportunidad adicional para mejorar la productividad en la industria metalmecánica a través de la incorporación de MHCNs.

Como muestra el Cuadro 10, 5 de las 18 empresas que respondieron a esta parte del cuestionario indicaron su intención de adquirir una MHCN dentro de dos años y otras 5 dentro de 5 años. En contraposición, 8 firmas mencionaron que no tenían intenciones de adquirir estas máquinas. Las razones principales dadas por los futuros compradores fueron las siguientes: 6 iban a comprometerse en una producción por lotes y series cuando el mercado lo

permitiera, 1 iba a reemplazar el equipo obsoleto, y 3 iban a mejorar la calidad de sus productos. La mayoría de los futuros compradores han basado sus decisiones preliminares en sus propios estudios técnicos y financieros, lo que parecería indicar un mayor interés por la innovación tecnológica.

4. Comentarios Finales

El presente artículo ha examinado el proceso de incorporación de MHCNs en la industria metalmecánica peruana, los factores que lo afectan, y las posibilidades futuras para la difusión de esta tecnología. Una de las tendencias tecnológicas más importantes en la industria metalmecánica es la sustitución de máquinas-herramientas standard por máquinas-herramientas con control numérico.

Cuadro 9

MOTIVOS PARA LA ADQUISICION DE MHCNs

Empresa* No	Tipo de MHCN	Año de Compra	Motivos para la Compra				Tiempo Necesario para Aprender a utilizarla			Empresa que Ofrece Asistencia Técnica	
			Reducción de costos	Mayor precisión y calidad	Requerimien- tos de mayor complejidad	Incrementar el volumen de producción	Una semana	Un mes	Más de un mes	Empresa abastecedo- ra de la MHCN	Otros
3	Taladro Automático	1982		x			x			x	
15	Esmeril	1982								x	
17	Cizalla	1981		x		x				x	x
18	Torno	1978		x	x	x		x			x
20	Electroero- sionadora	1970	x	x		x	x			x	
22	Esmeril	1982				x				x	
23	Torno Automático	1972	x			x					

* Se refiere al número de las empresas en el Cuadro 7.

FUENTE: Encuesta de GRADE.

Cuadro 10

NUMERO DE EMPRESAS INTERESADAS EN UTILIZAR MHCNs

Tipo de Empresa según Actividad Económica	Horizonte Temporal			Motivos para Utilizarlas		
	Entre uno o dos años	Durante los próximos 5 años	Nunca	Para sustituir equipo obsoleto	Para mejorar calidad del producto	Futura producción por lotes y series
I. Industria Metal-Mecánica Pesada	3	2	5	1	1	3
II. Industria Automotriz	0	1	0	0	0	1
III. Otros Sectores	2	2	3	0	2	2
Total	5	5	8	1	3	6

TU ENTE: Encuesta tic (GRADE). Nótese que sólo 18 de las 25 empresas entrevistadas contestaron estas preguntas.

El reemplazo de MHs convencionales, operadas manualmente, por MHCNs es ventajoso por varias razones: las MHCNs son más eficientes, tienen mayor flexibilidad, ahorran tiempo, incrementan la precisión y calidad, y a la larga son más económicas.

El grado y la velocidad de difusión de las MHCNs están condicionados por factores de orden macroeconómico y microeconómico. A nivel macroeconómico, estos factores incluyen la relación entre los costos de capital y la mano de obra, la estructura industrial y su impacto sobre los patrones de competencia, el nivel de habilidades de la fuerza laboral, las condiciones generales de inversión, el impacto de la política económica e industrial gubernamental, y otros de carácter similar.

Los factores microeconómicos a nivel de planta o empresa que influyen en la difusión de MHCNs se relacionan principalmente con el tamaño de los lotes y series de producción, y con el grado en que los programas de producción se adaptan a un control numérico. Las MHCNs son más adecuadas para lotes y series de tamaño pequeño y mediano; cuanto más complicada sea la pieza a ser reproducida, y cuanto más frecuentemente se repita el mismo programa, tanto más ventajoso será el control numérico. Los resultados de la encuesta en el Perú confirman el hecho de que la mayoría de los usuarios de MHCNs son empresas de tamaño mediano cuya producción es por lotes medianos y pequeños.

La incorporación de MHCNs en la industria metalmeccánica peruana es un fenómeno reciente e incipiente. En la encuesta se identificaron sólo 7 MHCNs en las 25 empresas más importantes de esta rama, si bien se sabe que existen 2 ó 3 máquinas más en dependencias del ejército y la marina. Esto se compara con aproximadamente 700 MHCNs en uso en Brasil a principios de los 80 y con aproximadamente 180 MHCNs en México en 1983¹¹. La producción en las empresas que utilizan MHCNs se realiza por lotes o series, tiene un bajo nivel de estandarización del producto, y requiere gran flexibilidad.

El bajo nivel de difusión de las MHCNs en el Perú se encuentra influenciado,

en una primera instancia, por el alto costo de los equipos, la disminución en la demanda de productos metalmeccánicos como consecuencia de la crisis económica, y a la incertidumbre y falta de confianza en la política gubernamental que afecta a las inversiones. Además, la falta de información sobre este tipo de máquinas-herramientas, y las dificultades en asegurar un servicio de mantenimiento y programación adecuado, fueron mencionados en las empresas encuestadas como factores adicionales que limitan la difusión de MHCNs. Por otra parte, esta escasa difusión de las MHCNs podría ser el resultado de condiciones estructurales en la industria peruana, tales como el limitado tamaño del mercado local para productos metalmeccánicos y el bajo nivel tecnológico de los productos fabricados, las que harían que la incorporación de estas máquinas no sea una opción viable para las empresas metalmeccánicas.

Debido a la crisis excepcionalmente severa por la que atraviesa la industria peruana, en 1982-83 la utilización de la capacidad instalada en las empresas metalmeccánicas es de aproximadamente del 30% al 40%. En esta situación es difícil esperar inversiones para renovar equipo e incorporar maquinaria sofisticada y relativamente costosa del tipo de las MHCNs, pese a las ventajas que ofrecen, tales como mayor confiabilidad y precisión, ahorro de tiempo y mano de obra altamente calificada, y simplificación de la producción por lotes y series.

Más aún, debido a la complejidad de las MHCNs, para que éstas funcionen de manera eficiente y sin problemas es esencial contar con servicios de mantenimiento y reparación adecuados. Los usuarios esperan generalmente que los proveedores de MHCNs les proporcionen estos servicios, pero el alto costo involucrado hace poco probable que los proveedores estén dispuestos a hacerlo. Por ejemplo, se estima que la contratación de un ingeniero de mantenimiento a tiempo completo se justifica cuando presta servicio a un mínimo de 15 MHCNs¹². Esto es el doble del total existente en las 25 empresas metalmeccánicas más importantes.

La mayoría de las máquinas-herramientas convencionales en el Perú son operadas por trabajadores altamente calificados. Sin embargo, aún no existe ningún lugar donde se proporcione entrenamiento técnico para operarios de MHCNs, los cuales requieren de dos tipos de habilidades: programación y ajuste inicial de la máquina. Dado su escaso número, el impacto de la introducción de estas máquinas sobre la situación de empleo en la industria metalmeccánica es insignificante, y no se anticipa que esta situación se modifique en los próximos años.

La industria peruana fabricante de máquinas-herramientas no ha pasado del ensamblaje de MHs convencionales hacia la producción de MHCNs, y es altamente improbable que lo haga en un futuro cercano.

Si bien se identificaron dos empresas electrónicas que mencionaron estar en capacidad de diseñar y producir dispositivos de control numérico, no se puede esperar que las empresas fabricantes de MHs convencionales tengan interés en incorporar estos dispositivos en sus líneas de producción, excepto bajo pedido específico de algún cliente. Sin embargo, es poco probable que cualquier cliente que esté interesado en una MHCN la compre de un productor local, y es casi seguro que preferirá importarla.

No ha existido en el pasado, ni existe en la actualidad, una política gubernamental

deliberada para promover la modernización de la industria metalmeccánica a través de la incorporación de máquinas-herramientas con control numérico. Entrevistas con funcionarios del Ministerio de Industria y Turismo indicaron que hay poca conciencia sobre la importancia de este tipo de bienes de capital, y que no se tiene programado estimular el uso ni la producción de MHCNs en el Perú. Considerando la situación crítica de la industria peruana en general, y de la industria metalmeccánica en particular, los esfuerzos de las autoridades políticas y los funcionarios del gobierno se han dirigido hacia el diseño de medidas generales para reactivar a la industria general, y no han tomado en cuenta aspectos referentes al cambio técnico y la innovación en industrias específicas.

Por lo tanto, de continuar las condiciones económicas y las políticas económicas e industriales vigentes en la actualidad, no puede esperarse una rápida difusión de las MHCNs en la industria metalmeccánica peruana, y menos aún que se inicie la fabricación de este tipo de bienes de capital. Esto podría tener serias consecuencias para la competitividad internacional de la industria peruana de bienes de capital, y para la expansión y diversificación de la industria metalmeccánica.

NOTAS

1/ COFIDE, "El Subsector Metal-Mecánico: 1972-1975", serie documentos No 01-77/DEEP-DC, mayo de 1977,

2/ Véase, entre muchos otros trabajos, Baulne, M., "La Industrialización por Sustitución de Importaciones en el Perú 1958-1969", ESAN, 1974.

3/ COFIDE, op. cit

4/ F. Vidossich, "La Transferencia del Conocimiento en la Industria de Máquinas-Herramientas en el Brasil", (mimeo) CEPAL, 1971 (2 vols.).

5/ UNCTAD, "The Capital Goods Sector and the industrial Machinery Sector in Developing Countries: Issues in the Transfer and Development of Technology", TD/B/c.b/AC.7/72, 1982.

6/ Junta del Acuerdo de Cartagena, "Información sobre el Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Metalmeccánica", JUN/di 462, 1982.

7/ Véase Lynn Mytelka, **Regional Development in a Global Economy: The Multinational Corporations, Technology and Andean Integrated**. New Haven, Yale University Press, 1979.

8/ Es difícil obtener estadísticas oficiales ya que no hay un rubro específico de máquinas-herramientas en la clasificación de las principales ramas industriales. Véase, por ejemplo Ministerio de Industria y Turismo, "Principales Productos industriales", Oficina de Estadística, 1975.

9/ Durante 1980-82 el crecimiento fue negativo para el sector ingeniería en su conjunto, y fue sólo del 1% para el subsector de maquinaria industrial. En 1983 la industria manufacturera decreció en un 15%.

10/ La política económica que afectó al sector industrial peruano durante los años 70 se deriva de la

estrategia de sustitución de importaciones. De este modo, las reformas Industriales implementadas entre 1970-76 trataron de crear una nueva estructura productiva dentro de la cual varios tipos de empresas industriales coexistirían dentro de un esquema pluralista. Durante este período, el sector industrial estuvo sujeto a controles para regular los precios, las inversiones, la cantidad y composición de los productos. Además, se otorgó protección para la importación de bienes de capital por medio de la prohibición de importaciones. La aplicación cada vez mayor de este tipo de controles afectó significativamente la toma de decisiones empresariales, y por ende el desenvolvimiento económico de las empresas. A partir de 1980 se redujo drásticamente la protección industrial y se adoptó una estrate-

gia de economía abierta que unida a la recesión económica internacional, llevó a un decrecimiento significativo de la producción industrial.

11/ Véase: Claudio de Moura Castro et. al., "Economic and Social Imports of Microelectronic Technology in Brazilian Industry", IPEA, Brasilia, marzo de 1984; y A. Mercado, "La Selección y Difusión de Máquinas-Herramientas de Control Numérico Computarizado en México", 0 Colegio de México, junio de 1984.

12/ S. Jacobsson y T. Ljung, "Electronics, Automation and Global Comparative Advantage in the Engineering Industry", in "Technological Trends and Challenges in Electronics", S. Jacobsson, J. Sigurdson (editors), Research Policy Institute, Lund, Sweden.