



NACIONES UNIDAS

CONSEJO
ECONOMICO
Y SOCIAL



GENERAL

E/CN.12/920/Add.1
Septiembre de 1971

ORIGINAL; ESPAÑOL

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA

LA TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO TECNICO EN LA INDUSTRIA DE
MAQUINAS-HERRAMIENTAS DEL BRASIL

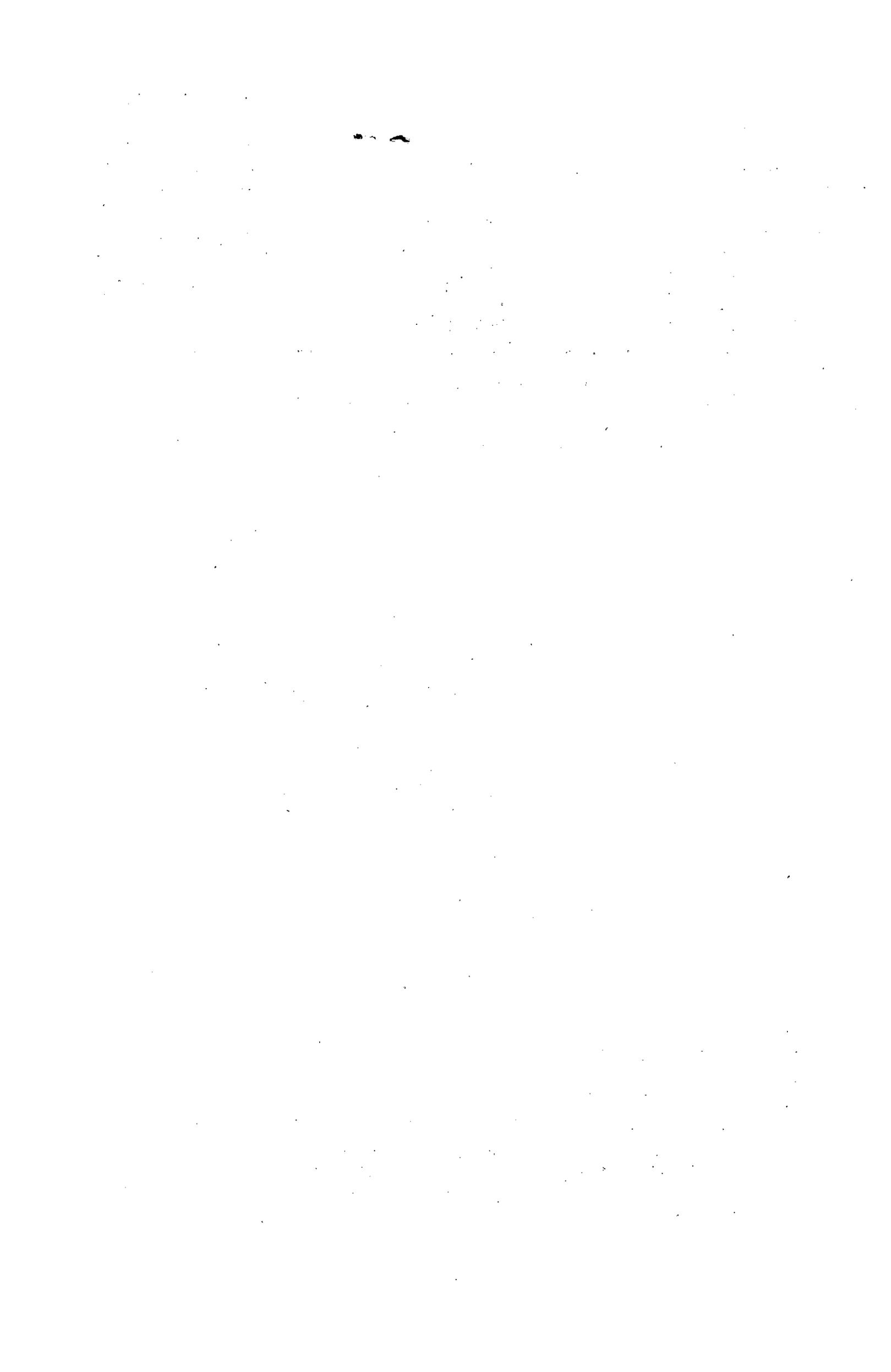
SEGUNDA PARTE: APLICACION AL BRASIL

preparado por

Franco Vidossich, Consultor

Nota: Este informe forma parte del estudio sobre los problemas de la transferencia de tecnología industrial en el Brasil realizado por la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la División de Hacienda Pública y de Instituciones Financieras del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas.

71-11-3058



INDICE

	<u>Página</u>
Capítulo I	
DATOS PRINCIPALES SOBRE LOS FABRICANTES DE MÁQUINAS-HERRAMIENTAS Y EL SECTOR ELECTROMECHANICO ..	1
a) Formación de la industria de máquinas- herramientas	1
b) Actualización de las informaciones estadísticas del sector	4
c) Actualización de las cifras del sector utilizador y previsiones hasta 1980	9
Capítulo II	
ESTADO ACTUAL DE LOS K.H. INTERNOS	11
a) El tamaño de las empresas en 1968	11
b) La posición alcanzada por cada K.H. interno	13
1. Selección, definición y concepción general del producto	14
2. Estudio y diseño del producto	15
3. Laboratorios	17
4. Normas técnicas internas	18
5. Especificación de los servicios subcontratados y de las partes y piezas adquiridas a terceros	18
6. Diseño de máscaras, plantillas y equipos auxiliares de fabricación, inclusive herramientas	19
7. Método, fichas de instrucción y de tiempo ..	20
8. Planificación de la producción, órdenes de ejecución y control del avance del trabajo. Flujo de producción	20
9. Compras	21
10. Producción, selección de los equipos de producción, "lay-out"	21
11. Controles intermedios de la producción y de las piezas comerciales	22
12. Montaje, pintura, rodajes y controles del producto terminado	23
13. Contabilidad industrial, costos de producción	23

	<u>Página</u>
14. Organización comercial y técnica de las ventas	24
15. Propaganda, exposiciones, etc.	25
16. Asistencia técnica post-ventas	26
17. Dirección de las empresas	26
c) La oferta nacional de los K.H. externos	30
Capítulo III LA RESPONSABILIDAD LOCAL Y EL APORTE TECNOLÓGICO EXTERNO	35
a) Los K.H. internos de entera responsabilidad nacional	35
b) Los K.H. internos transferibles	38
c) La transferencia de K.H. externos	46
d) Las disposiciones vigentes en el Brasil para la adquisición de K.H.	49
Capítulo IV RESUMEN Y CONCLUSIONES	53
a) Para los demás países	53
b) Para el Brasil	57
Anexo I VARIEDAD TECNOLÓGICA DEL CONSUMO DE MÁQUINAS-HERRAMIENTAS, 1968	60
Anexo II ALGUNOS PUNTOS DE DISPOSICIONES LEGALES RELATIVAS A LA TRANSFERENCIA DE K.H.	62

INDICE DE CUADROS

Cuadro

1	Actividad de las empresas en el sector de máquinas-herramientas, 1968	11
2	Tamaño y personal ocupado en las empresas, 1968 ..	12
3	Posición alcanzada por los K.H. internos, Brasil, 1968	31
4	Grado de interés por los K.H. técnicos	39
5	Probable distribución de los K.H.2 entre domésticos e importados - Brasil, 1970 - 1980	41

INDICE DE GRAFICOS

<u>Gráfico</u>		<u>Página</u>
I	Relación entre el parque de las industrias mecánicas y el porcentaje de tipos y modelos de fabricación nacional	8
II	Brasil 1968: Posición de los know-how internos	28



Segunda Parte

Capítulo I

DATOS PRINCIPALES SOBRE LOS FABRICANTES DE MÁQUINAS-HERRAMIENTAS Y EL SECTOR ELECTROMECHANICO

a) Formación de la industria de máquinas-herramientas

Las primeras manifestaciones de vitalidad en la construcción de máquinas-herramientas ocurrieron en el Brasil poco antes de la segunda guerra mundial, con la fabricación de unas cuantas unidades sencillas de escasa trascendencia técnica y económica. Una mayor preocupación comprendiendo ya una decena de pequeños constructores, se reveló más claramente poco después, impulsada por la fuerza de las circunstancias a raíz del último conflicto, en el cual Brasil se vió obligado y estimulado a concebir en casa sus propios medios de mantención, a fin de asegurar la continuidad de las actividades industriales operantes en el país. Esta actividad, nacida espontáneamente en un medio industrial aún embrionario, valiéndose por tanto de una infraestructura obviamente débil, se encontró envuelta en sus primeros pasos, en una situación que recuerda en muchos aspectos, "mutatis mutandis", lo que sucedió en otros países durante la segunda mitad del siglo pasado.

Sin embargo, el hecho de que un sector empiece a estructurarse con atraso - más de un siglo para fijar un orden de magnitud - le proporciona sin duda ciertas ventajas iniciales no indiferentes, que pueden o no mantenerse en el tiempo. Existe en la práctica una posición comodista representada por la posibilidad real de despreocuparse de la inventiva funcional y geométrica de la composición de la máquina, que se manifiesta a través de la simple copia de productos ya existentes y comprobados, o de una síntesis simplificada de los mismos. Cuando el sector surgió en el Brasil, su primera tarea consistió en seleccionar para copiarlos, uno que otro tipo de máquina, concentrándose entonces solamente en el aspecto fabricación excluyendo así la formación de un "know-how" específico de proyecto. Esta simplificación del problema global del sector se reveló de cierta utilidad, puesto que las etapas históricas del proceso formativo del universo esclarecidas

/en la

en la Parte I, se reprodujeron obviamente en forma más acelerada. No obstante, la simple imitación de lo que ya existe involucra asimismo un efecto desfavorable en el sentido de que se retarda la efectiva comprensión de aquello que se está copiando. Se vive por así decirlo, un tanto al margen del proceso creador, única estrategia posible e inteligente adoptable a largo plazo para un país grande. El proceso imitativo elegido espontáneamente por los fabricantes fue pues la alternativa que caracterizó la formación del sector. En términos generales es aceptable como manifestación en sí. Lo que conviene explorar es más bien a qué nivel se situó durante su gestación.

Las facilidades de importación que siguieron al término del conflicto sirvieron por un lado de estímulo para el crecimiento de la industria electromecánica, ampliando constantemente las bases de la demanda de máquinas-herramientas, mas por el otro dificultaron la consolidación de iniciativas recién creadas. Fue así como algunos fabricantes se desinteresaron por este campo, y quien permaneció no tuvo muchas opciones tecnológicas y económicas que escoger. U ofrecer máquinas sencillas de bajo precio para una categoría de pequeños y medianos utilizadores de reducida capacidad de capitalización que se multiplicaban casi exponencialmente, o enfrentar en condiciones de inferioridad la concurrencia de la oferta mundial, como término medio situada en una faja tecnológica superior. Evidentemente se afianzó la primera posición con vigor apreciable aunque demasiado pasiva en cuanto a contenido tecnológico. De esa manera, la fase imitativa no pudo manifestarse a un nivel tecnológico algo más elevado, restándole muchos de los beneficios que habría podido proporcionar a corto plazo. Y cuando dicha fase se afirma tomando como referencia niveles tecnológicos demasiado bajos, a partir de un momento dado su evolución tiende a frenarse, como de hecho ocurrió.

La década de los 50 se caracterizó por un notable crecimiento del número de pequeñas y medianas empresas, pero ya comienza a surgir la gran industria manufacturera de bienes de consumo duradero y de bienes de capital, cuyo aprovechamiento de las máquinas-herramientas de diseño nacional resultó más o menos insignificante. Con la progresiva expansión de tal industria, que se llevó a cabo en esta década, donde sobresale la

/automovilística, resaltan

automovilística, resaltan aún más claramente las limitaciones del nivel tecnológico de la oferta doméstica, precisamente imputable a la manera y las circunstancias dentro de las cuales surgió. Indudablemente puede afirmarse que si la etapa inicial del sector, no obstante imitativa, se hubiera colocado en un nivel tecnológico superior, le habría sido más fácil acompañar la evolución de la demanda. Excepciones aparte, la situación actual del sector está atrasada globalmente en relación con el nivel medio del consumo y, lo que es más grave, no dispone de recursos, o sea de la cantidad de K.H. deficientes para reaccionar en forma espontánea e independiente frente a las modificaciones del consumo, que irán acentuándose cada vez más con el tiempo.

Las restricciones de la oferta se caracterizan por un hecho especial, la reducida dimensión media de las empresas fabricantes, acerca de la cual podrá decirse que así quedó en razón de que en ese campo las tecnologías sencillas se desenvuelven de preferencia en pequeños talleres; igualmente podrá afirmarse que cuando nace el interés por el sector bajo las circunstancias descritas, los estímulos para la gran empresa son limitados o postergados, las iniciativas se pulverizan y el resultado técnico se revela proporcional a la dimensión insuficiente. Poco importa por ahora si se trata de causa o efecto. Bastará subrayar que para cada sector y el de máquinas-herramientas en particular, debería existir una cierta correlación optimal entre la dimensión de la empresa y los resultados técnicos que le cabe proporcionar, con raras excepciones, en épocas determinadas de su desarrollo. De manera que aquello que llegó a constituir una notable fuerza inicial por la velocidad con la cual se manifestó, representa en realidad un freno para el avance tecnológico de las máquinas y a largo plazo un vicio de utilización (baja productividad). Todo esto se comprende fácilmente al observar que junto con el K.H. de proyecto faltan en las empresas de tamaño insuficiente otros K.H. importantes, como se verá en la sección siguiente.

Estos raciocinios de preferencia tecnológicos, encuentran obviamente algunos atenuantes, por lo menos hasta fines de la década de los 50, por la forma como avanzó la industria utilizadora en el Brasil y por la psicosis del "boom" que la acompañó, consistente en forzar de cualquier

/modo la

modo la fabricación de un número muy variado de productos, independiente de su costo y al margen de mayores consideraciones de productividad y a veces también de calidad. Sin duda fue una fase con aspectos gloriosos por la vitalidad raramente imitada, junto a beneficios y "handicaps" a menudo confundidos. En ese contexto trazado a grandes rasgos, formóse el sector que se analizará a continuación en más detalle.

b) Actualización de las informaciones estadísticas del sector

Los primeros datos sectoriales recogidos con sistemática y precisión son los que aparecen en un estudio realizado por CEPAL en 1961.^{1/} Las principales informaciones relativas a ese año se condensan en seguida.

- Total de empresas que frecuentan el ramo	99
- Número de empresas con facturación sectorial superior a 5% del volumen de ventas	90
- Personal ocupado total	4 780
- Personal promedio por empresa (90)	53.1
- Valor de la producción, dólares	26 500 000
- Producción en toneladas	13 250
- Producción en número de máquinas	15 517
- Peso medio de la producción en ton/máq.	0.854

En el curso de 1969 los datos fueron actualizados gracias a un nuevo estudio sectorial propiciado por el Instituto de Pesquisa Económico-Social Aplicada (IPEA).^{2/} A pesar de que el sector consumidor ha avanzado en forma sustantiva en todo sentido, la oferta no lo ha hecho en iguales proporciones. En efecto, los mismos ítems arriba considerados se han ido modificando hasta llegar a los indicados, referidos a 1968.

1/ Las máquinas-herramientas en el Brasil. CEPAL, Naciones Unidas. Documento E/CN.12/633, Santiago de Chile, noviembre de 1962.

2/ IPEA, edición preliminar, Rio de Janeiro, diciembre de 1969.

/Total de

- Total de empresas que frecuentan el ramo	83
- Número de empresas con facturación sectorial superior a 5% del volumen de ventas	71
- Personal ocupado total	5 661
- Personal promedio por empresa (71)	79.7
- Valor de la producción, dólares	28 275 000
- Producción en toneladas	15 113
- Producción en número de máquinas	15 059
- Peso medio de la producción en ton/máq.	1 030

Aunque la comparación de las cifras de los dos períodos no sea totalmente representativa de la realidad del sector, no deja de ser significativa, especialmente cuando se relaciona con los progresos habidos en el sector utilizador.

Tales progresos fueron especialmente notorios en el sector automovilístico y de una manera general en el fortalecimiento dimensional de las empresas con producción en masa. Paralelamente se ha venido restringiendo en valor absoluto y relativo la participación de la empresa artesanal y de la pequeña industria. Ese hecho tuvo su repercusión sobre la estructura de la demanda, que ya empieza a revelar características más completas respecto del pasado, es decir que exige mayor variedad de tipos y modelos de máquinas, peso unitario, potencia y valores por kilogramo superiores, como asimismo mayor número de máquinas semiautomáticas y automáticas en detrimento de las de uso universal.

El sector no supo, y en algunos casos efectivamente no pudo, amoldarse a las nuevas exigencias de la demanda, ya que por sus características formativas éste careció de la estructura empresarial adecuada (aparte escasas excepciones naturalmente), en consecuencia de poder creador doméstico y por último, de capacidad financiera. Esa situación se comprende fácilmente al observar las cifras que caracterizan la participación del sector nacional en el consumo de máquinas-herramientas de 1968.

/Por ciento

	<u>Por ciento</u>
- En número de máquinas	81.0
- En peso	52.3
- En valor	38.4
- En variedad tecnológica exclusivamente nacional	20.3
- En variedad tecnológica junto con la importación	23.6

Por consiguiente el peso medio de las máquinas nacionales que alimentaron el parque de 1968 fue de 1.03 toneladas, contra 4.00 toneladas de las importadas; el valor medio de las unidades producidas en el país fue de 1 939 dólares frente a 13 271 dólares de las importadas. Estas cifras son pues elocuentes.

Por variedad tecnológica se entienden aquí los diversos tipos y modelos de máquinas-herramientas dentro de los cuales se ha clasificado la oferta mundial,^{3/} revista posteriormente en parte y utilizada en el análisis reciente de IPEA, donde el universo de las máquinas-herramientas se fijó en 1 024 tipos y modelos básicos de máquinas. Este panorama general de la situación técnica del sector muestra claramente que se ha llegado a un defasaje por defecto entre el nivel de la oferta y el de las importaciones, y por ende también del consumo. Medir con precisión las respectivas posiciones y sus distancias en un momento dado es sin embargo apenas una faceta de los análisis que pueden realizarse, dado que los atrasos asumen un aspecto más o menos alarmante según se refieran a situaciones dinámicas o no. Y en este caso el lado dinámico está constituido por un notable crecimiento de las industrias electromecánicas, que todo indica se mantendrá constante y elevado.^{4/} Para simplificar el raciocinio, el atraso de la oferta podría identificarse con la variedad de tecnología producida en el país (tipos y modelos de máquinas), la cual,

3/ Consultar págs. 3 y siguientes de la publicación de CEPAL citada en la nota 1/ de la Parte I.

4/ Constituidas por los 4 grupos 35, 36, 37 y 38 de la CIIU, a los cuales se agregan muebles metálicos al grupo 35 y algunas actividades del grupo 39, tales como relojes, instrumentos y similares.

siempre de acuerdo con el estudio citado en la llamada 3/, debería seguir un comportamiento semejante al señalado en el gráfico I de dicho trabajo, que aquí se reproduce para comodidad de interpretación. En conformidad con la curva 1 de dicho gráfico, la oferta nacional de 1968 expresada en términos de variedad tecnológica, se limitó a 16% cuando en realidad habría podido alcanzar alrededor de 28% del universo en atención a la magnitud del parque de aquel año, compuesto de cerca de 264 000 unidades. La dinámica del parque entre 1960 y 1968 fue entonces bastante superior al volumen global de tecnología ofrecido por los fabricantes nacionales en el mismo período, mostrando así una tendencia a apartarse del papel que le corresponde. Si bien la variedad tecnológica del consumo de 1968 se redujo a 36% del universo - un tanto baja en relación con el tamaño del parque, lo cual permitiría admitir una oferta nacional algo inferior a la indicada por la curva 1 - eso no dispensaría de ningún modo de calificar a la oferta local de insuficiente.

Lo anterior estaría demostrando que se ha llegado a un punto en que no se puede más ignorar un determinado comportamiento sectorial ordenado y proporcionado a una serie de otros acontecimientos que le están ligados. Esto implica entonces la necesidad de establecer medidas específicas a fin de que la diferencia tecnológica entre la oferta interna y el consumo no se aparte de límites mínimos prudentes, cuyos valores porcentuales podrían ser algo inferiores a los óptimos representados por la curva 1 precisamente en cerca de 5% cuando el parque brasileño ascendía a 200 000 unidades, hasta un máximo de 15%-25% cuando éste llegará a las 500 000 máquinas. Tal sería el panorama mínimo, abajo del cual el sector nacional se encontraría asumiendo un pésimo comportamiento estratégico, con las consiguientes repercusiones negativas sobre el balance de pagos sectorial y un excesivo alejamiento de los centros productores de máquinas-herramientas por parte de los utilizadores.

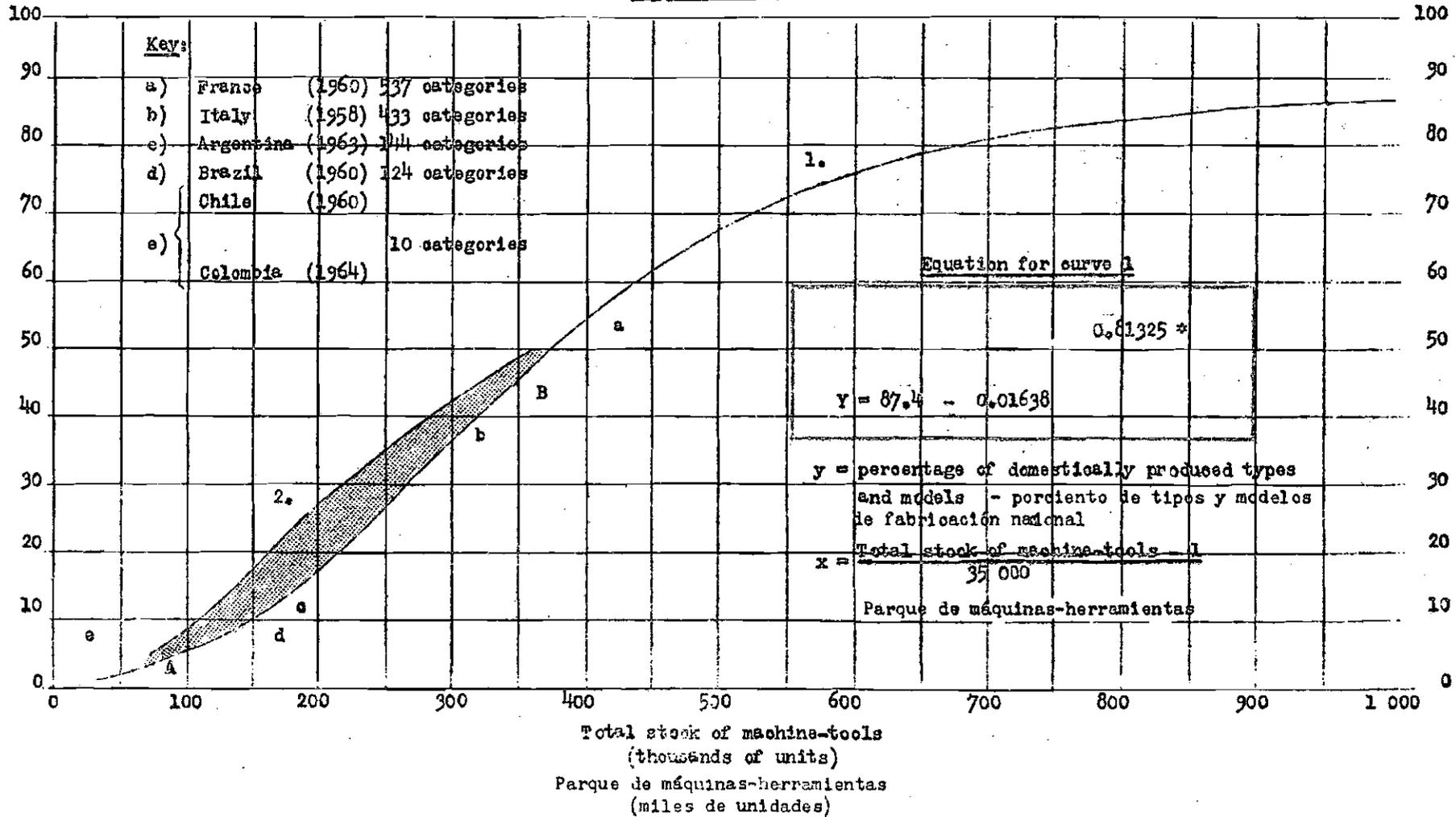
/Gráfico I

Gráfico I
Figure I

RATIO BETWEEN THE TOTAL STOCK OF MACHINE-TOOLS AND THE PERCENTAGE OF DOMESTICALLY PRODUCED TYPES AND MODELS
RELACION ENTRE EL PARQUE DE LAS INDUSTRIAS MECANICAS Y EL PORCENTAJE DE TIPOS Y MODELOS DE FABRICACION NACIONAL

Percentage

Natural scale
Escala natural



/c) Actualización

ca

c) Actualización de las cifras del sector utilizador y previsiones hasta 1980

Algunas breves informaciones en ese sentido son necesarias para situar mejor los problemas del sector productor y servir como marco de referencia para otros raciocinios.

El sector electromecánico ocupaba en 1960 cerca de 350 000 personas que disponían de un parque de 150 000 unidades y su valor agregado ascendía a 880 millones de dólares.

El estudio de IPEA (véase llamada 2/) actualizó las cifras para 1968 en los siguientes términos (valores redondeados y excluida la industria artesanal):

- Personal ocupado	547 300
- Parque de máquinas-herramientas	243 800
- Personas por máquina	2.25
- Valor agregado en millones de dólares	2 365.0

No es difícil constatar que el orden de magnitud de la industria electromecánica está asumiendo valores respetables, que justifican por sí mismos un nivel elevado de discusión sobre el sector y el tema en estudio. Esto se comprende aún más cuando se toman en cuenta las cifras de crecimiento estimadas hasta el final de la década de los 70. De hecho, en el estudio de IPEA los valores reales para 1980 deberían fluctuar en torno a las cifras siguientes, resultado de las proyecciones:

- Personal ocupado	1 116 000
- Parque de máquinas-herramientas	513 400
- Personas por máquina	2.17
- Valor agregado en millones de dólares	6 692.5

Para los efectos del presente análisis, lo interesante es anotar que el crecimiento del sector utilizador desde 1960 hasta 1968 se caracterizó por un comportamiento global que era de esperar, esto es, aumentó el tamaño medio de las empresas, como también lo hizo el aspecto serial de importantes y numerosos productos y la diversificación de los mismos. Durante la década de los 70 estas tendencias se acentuarán aún más, con mayor énfasis sobre la diversificación de los productos. Estas sencillas pero básicas apreciaciones muestran la

/vitalidad de

vitalidad de los sectores utilizadores y la sustancia del mercado de máquinas-herramientas que se presenta a los industriales locales. En efecto, para alcanzar las metas contenidas en las proyecciones, se requerirá gastar aproximadamente 1 160 millones de dólares para cubrir las necesidades de máquinas-herramientas entre 1969 y 1980, relativos a un ingreso de 270 000 unidades con un peso total de 457 000 toneladas. Estos valores excluyen las exigencias de consumo de los artesanos y de las industrias o actividades clasificadas como tales cuya incidencia es muy reducida. Se trata en suma de un consumo que se está acercando a los 100 millones de dólares anuales y que los superará antes del final del decenio de los 70.

Una vez esclarecidas las cifras globales del sector utilizador, resultará más fácil y accesible entender la responsabilidad tecnológica en la cual se ubica ahora la manufactura nacional de máquinas-herramientas y porqué a estas alturas no le es permitido atrasarse más o errar la estrategia del producto aislándose en demasía de ciertos adelantos tecnológicos que se llevan a cabo en los países industrialmente desarrollados.

Por fin, en lo que atañe al producto interno bruto, cabe citarlo también en razón del apreciable valor ya alcanzado. De acuerdo con las proyecciones adoptadas en el mencionado estudio de IPEA, el valor de 1968 se refiere a un PIB del orden de 27 900 millones de dólares, que debería llegar a 59 000 millones de dólares en 1980.

Capítulo II

ESTADO ACTUAL DE LOS K.H. INTERNOS

a) El tamaño de las empresas en 1968

En este sentido el inventario de la situación en 1968 no reveló mayores novedades en comparación con la estructura de 1960. Se constató en realidad un cierto avance en términos medios, pero aún insuficiente e inferior a un mínimo recomendable. De hecho, las 83 empresas del ramo, clasificadas según su actividad en el sector, resultaron así estructuradas:

Cuadro 1

ACTIVIDAD DE LAS EMPRESAS EN EL SECTOR DE
MAQUINAS-HERRAMIENTAS, 1968 a/

% sobre la facturación total de las empresas	Número de empresas
100	40
De 75 a 99	6
De 50 a 74	8
De 5 a 49	17
Total	71
< a 5	9
Casos especiales < a 5% pero con secciones de máquinas-herramientas separadas del resto de la empresa	3
Total	<u>83</u>

a/ Fuente IPEA (véase llamada 2/).

Limitando ahora la clasificación por tamaño solamente a las empresas con actividades superiores a 5% en el sector, se obtiene la estructura indicada a continuación.

/Cuadro 2

Cuadro 2

TAMAÑO Y PERSONAL OCUPADO EN LAS EMPRESAS, 1968 ^{a/}

		Tamaño efectivo	Tamaño equivalente en el sector
Hasta	9	6	13
De 10 a	24	15	19
De 25 a	49	16	14
De 50 a	99	13	12
De 100 a	249	14	9
De 250 a	499	2	3
De 500 a	990	2	-
Más de	1 000	3	1
	<u>Total</u>	<u>71</u>	<u>71</u>

a/ Fuente IPEA, (véase llamada 2/)

Dado que una parte de los empresarios mantiene actividades industriales ajenas al sector en las más diversas proporciones, para obtener una visión más clara del potencial efectivo disponible en el ramo conviene tomar en cuenta el personal que se dedica únicamente a la construcción de máquinas-herramientas, en este caso representado por la segunda columna del cuadro 2. Se desprende de inmediato que 58 empresas, o sea el 82% de ellas no poseen un tamaño suficiente para esas actividades, pues no alcanzan a 100 personas ocupadas. Esta situación hace recaer sobre las 9 empresas de dimensión intermedia junto con las otras 4 de tamaño ya apreciable, la mayor parte de las responsabilidades técnicas. A estas últimas habría que agregar en realidad los tres casos especiales relativos a empresas que si bien están presentes en el campo con actividades inferiores a 5%, mantienen una sección bien organizada, equipada y separada del resto de la producción.

/No es

No es difícil intuir las consecuencias que pueden derivar de similar estructura, tanto más que el sector utilizador se encuentra lanzado hacia metas industriales serias, ambiciosas muchas de ellas de proyección ya internacional.

Como consecuencia lógica del tamaño insuficiente de la mayoría de las 71 empresas clasificadas apenas 21 ocupan ingenieros y dibujantes, 3 tienen ingenieros pero no dibujantes, 19 ocupan dibujantes sin ingenieros, y finalmente 28 no emplean ni ingenieros ni dibujantes.

En 1968 la distribución del personal entre directo e indirecto resultó en media de 69 y 31 por ciento respectivamente, pero en proporciones bastante variables según la dimensión de las empresas; precisamente 64 y 36 por ciento para aquellas que ocupan más de 250 personas y 80 y 20 por ciento para las que emplean menos de 50. Fuera de unas pocas empresas, el personal indirecto es insuficiente frente a las exigencias del ramo.

Las observaciones relativas a los medios de producción de que disponen los fabricantes completan las informaciones preliminares para el desarrollo ulterior del tema. También aquí puede hacerse una neta separación entre las industrias mayores y las demás. Las primeras, encabezadas por ROMI S.A., cuentan con medios de producción completos o casi, que se reflejan en forma directa sobre la calidad normal de los productos. El resto en cambio carece de lo esencial para obtener una producción de buena calidad con tiempos de manufactura aceptable. La dificultad es superada en parte mediante la simplicidad de diseño de las máquinas. Pero en el momento en que las ambiciones tecnológicas de dichos productores se vuelcan hacia complejidades más acentuadas, aparecen desproporciones o aberraciones evidentes.

b) La posición alcanzada por cada K.H. interno

Tomando como base la clasificación de los 17 K.H. internos descritos en la Parte I y las amplias informaciones recogidas junto a todos los fabricantes, se torna ahora posible trazar un cuadro detallado del sector en estudio.

/Dadas las

Dadas las notables diferencias de situaciones encontradas de acuerdo con el tamaño de las empresas, se hace menester separar para la mayoría de los conceptos y afirmaciones relativas a cada K.H., las empresas con más de 100 personas ocupadas, los tres casos especiales ya mencionados y algunos otros de las restantes, de menor importancia. Restará recordar entretanto que no todas las pequeñas empresas se sitúan al margen de la responsabilidad técnica por la naturaleza misma del producto, sobre todo cuando se trata de máquinas de deformación. Así que dependiendo del tipo de observación que se haga, se tomará en cuenta además una que otra empresa menor para ampliar la base de la información. Con referencia a ROMI, atendiendo a su estructuración prácticamente completa en casi todos los K.H., en virtud de su dimensión (superior a 1 500 personas) conviene dejarla fuera por motivos contrarios, ya que su inclusión deformaría la realidad de la situación media. Esto podría evitarse sólo si la empresa mencionada elaborase una serie muy variada de productos de tipos diversos, lo que no sucede, pues se especializó en tornos paralelos y a revólver, de los cuales es también importante y tradicional exportadora.

Adoptando los mismos criterios de la Parte I, los puntajes atribuidos a la situación nacional determinarán el atraso de cada K.H. con respecto a una posición actualizada y normal de referencia igual a 100.

Con esa premisa, la situación de los 17 K.H. puede resumirse como se indica a continuación.

1. Selección, definición y concepción general del producto

Aun admitiendo que el sector se encuentre en su fase de definición con una producción inferior a las 20 000 toneladas anuales, ya no se justifican decisiones de tipo empírico o intuitivas en ese terreno, que ignoren ciertas reglas elementales para ajustar los productos a las condiciones reales del mercado. Si bien es verdad que la maquinaria destinada a la pequeña industria no requiere de mayores investigaciones para fijar los tipos o modelos que más le convienen, no sucede así con las demás de nivel superior, cuyas diferentes estratificaciones exigen por lo

/general soluciones

general soluciones tecnológicas distintas, ya sea por necesidades intrínsecas o por el precio que pueden pagar.

El exceso de empresas que ofrecen el mismo producto muestra claramente la modestia de ese K.H. y la persistencia de un vicio surgido en la década de los 50 que aunque se encuentra ahora en disminución, resulta desproporcionado al tamaño del mercado. Las empresas carecen hasta el momento de informaciones internas técnicas y económicas debidamente clasificadas sobre el sector utilizador, para obtener las cuales habrían podido emplearse por lo menos los canales normales de las secciones de ventas, complementados por alguna literatura más general, como aquella de la CEPAL por ejemplo.

Con respecto a la estrategia del producto, los constructores nacionales viven aún bajo la influencia del período que podría denominarse del "torno paralelo convencional", que dominó por dos décadas la oferta interna en forma preponderante sobre las demás máquinas, contribuyendo así para que el parque del Brasil se compusiera de aproximadamente 30 por ciento de tornos. Fue el período que reclamaba una escasa estrategia de producto; pero con la paulatina contracción del mercado de máquinas convencionales se sintió la necesidad de variar la oferta. Sin embargo, las reacciones del sector son lentas, de modo que la elección de nuevos modelos o tipos de máquinas dentro de un nivel determinado de tecnología y precio ya se tornó un imperativo, una regla a la cual no pueden más substraerse los constructores.

Los conocimientos de las secciones técnicas y de las directorías respecto de este K.H son pues insuficientes, inclusive en las mejores empresas, siendo obviamente nulos en las pequeñas. La situación podría evaluarse con un puntaje máximo de 25.

2. Estudio y diseño del producto

Como consecuencia natural de la forma en que nacieron las actividades del sector, imitando, copiando, simplificando los modelos extranjeros existentes en esa época, y en virtud de la dimensión limitada de los constructores que no supieron evolucionar lo suficiente, la velocidad

/y vitalidad

y vitalidad iniciales se fueron transformando en una descapitalización del K.H. más característico del sector, bien individualizada cuando se considera la variedad de tecnología ofrecida. Lamentablemente el atraso de ese K.H. tan importante constituye hoy un fuerte "handicap" para el sector, al punto de restarle cierto valor a la experiencia ya acumulada en la fabricación de los productos. Se ha venido así creando una especie de "complejo de proyecto", pues la estructura del mercado interno exige ahora un salto para actualizar ese K.H. básico. Dicho salto no resulta en sí insuperable, mas se ve obstaculizado por las restricciones impuestas por la dimensión misma de la mayoría de los fabricantes. Existe entonces incompatibilidad entre la necesidad de mantener un equipo razonable de indirectos y la posibilidad de hacerlo en tamaños industriales insuficientes. No obstante, ya comienza a surgir un principio de reacción y de coraje que al parecer se acentuará con el correr de los años. Con todo lo que podrá suceder si no se adoptan medidas de amparo más efectivas para el sector, entre las cuales la acción del recién formado Instituto Brasileño de Máquinas-Herramientas, es que el diseño de nuevos tipos y modelos de mayor pretensión tecnológica no contaría con todos los conocimientos indispensables, lo cual originaría otros problemas en proporción directa a la faja tecnológica que se intenta alcanzar. La disminución del número de empresas mediante asociación, fusión, acuerdos de complementación, con el consiguiente incremento del tamaño de cada unidad productiva, será el único punto de partida que permitirá al sector mantener en sus cuadros el número de dibujantes y proyectistas que ya reclaman la fuerza ocupacional total y el tonelaje producido.

En ese caso el puntaje es más favorable para los fabricantes de máquinas que trabajan por deformación que para quienes manufacturan las con arranque de viruta. En promedio podría estimarse un puntaje de alrededor de 55, que correspondería conceptualmente al desarrollo logrado por este K.H. durante la primera guerra mundial, con lo cual se confirmaría un atraso de más o menos medio siglo. Una posición empresarial ocasionalmente mejor ubicada no puede hacer texto puesto que en

/ese puntaje

ese puntaje se considera implícitamente no sólo lo que se hace sino también el atraso en término de variedad tecnológica, eso es, lo que no se proyectó y que sin embargo debería haberse ya elaborado en el país. En este contexto es que debe evaluarse el presente K.H. dado que se incluye aquí el concepto de extensión o cobertura del mismo. Si la situación fuera por ejemplo diferente, es decir, que a paridad de nivel técnico de los productos realmente construidos la oferta de variedad tecnológica fuera semejante a la indicada en el gráfico I, el puntaje de ese K.H. se aproximaría fácilmente a 65.

Continuando la especulación sobre el ejemplo anterior, el puntaje de 65 denotaría entonces el atraso conceptual en la capacidad de proyecto sobre el nivel técnico mundial restringido, bien entendido, a aquella variedad de tecnología que le cabría elaborar al país en atención al actual grado de desarrollo de su industria electromecánica, noción que incluye típicamente el aspecto consumo-importación. Ahora bien, como existe un déficit en la variedad de la oferta este atraso aumenta, lo que baja el puntaje a 55.

Este concepto es válido para los demás K.H. y se ha preferido señalarlo aquí para dejar en claro los criterios que se están aplicando al caso peculiar del Brasil.

De todos modos la definición de algunos puntajes del sector nacional resulta sin duda más compleja que en el caso del universo, prestándose quizás a polémicas; obedece sin embargo a ciertos criterios lógicos e históricos que contemplados en conjunto, probablemente no aparecerán muy distorsionados con la realidad.

3. Laboratorios

Como conclusión lógica de la situación específica del K.H.2 por un lado, y general del sector por el otro, no existen por ahora laboratorios propiamente tales en las empresas. En vista de que no será posible recuperar con medios propios el atraso sectorial en todos los K.H., deberá encargarse ese punto a un organismo extraempresarial, precisamente a un instituto específico, cual es el Instituto Brasileño de Máquinas-Herramientas. Este fue fundado a fines de 1968 bajo el patrocinio

/del Instituto

del Instituto de Pesquisa Tecnológica (IPT) de la Universidad de São Paulo.

Ya en 1969 desarrolló algunas actividades, trazando un plan de acción que en términos sucintos puede subdividirse en tres direcciones: la primera para auxiliar a las empresas constructoras a elevar el nivel técnico de sus productos, prestándoles además apoyo para la elaboración de nuevos tipos y modelos de máquinas-herramientas, supliendo de esa manera la necesidad de que cada empresa monte su propio laboratorio; segundo, formar ingenieros especializados en la materia, y tercero, llevar a cabo su propia investigación en el terreno, dentro de un programa determinado, con efectos prácticos a más largo plazo para el sector. Así pues, con la presencia del Instituto el puntaje no puede considerarse nulo. En razón de la seriedad de propósitos, la calidad de los equipos y de las instalaciones disponibles, de partida puede estimárselo como integrado al sector, correspondiéndole por tanto a ese K.H. un puntaje de 50.

4. Normas técnicas internas

Reflejo directo del K.H.2 y de su tradición, este K.H. se encuentra más bien en fase de formación. Actualmente se le atribuye importancia debido a lo cual su desarrollo podrá ser rápido. Sin embargo, dado que surgió con atraso, por el momento se presenta incompleto y aún simplificado. No puede entonces asignársele más que 25 puntos con respecto a una situación normal.

5. Especificación de los servicios subcontratados y de las partes y piezas adquiridas a terceros

En virtud del nivel técnico aún limitado del sector, no debe extrañar que dicho K.H., bien caracterizado cuando se trata de etapas avanzadas, esté aquí diluido entre diversas personas que ejercen varias funciones a la vez. Por otra parte, los fabricantes de máquinas-herramientas en conjunto no han llegado a constituir tampoco un atractivo comercial y técnico para los proveedores. Ello principalmente por dos motivos: por un lado los más conceptuados - que incluyen empresas extranjeras - poseen empresas de tamaño superior o bastante superior a los propios

/productores de

productores de máquinas-herramientas y procuran consolidar mientras tanto las líneas de componentes más comerciales y comunes, prestando escasa atención a las exigencias del sector. Cuando lo hacen tratan sin embargo de imponer normas propias, apartándose lo menos posible del patrón medio habitual. Por otro lado, los fabricantes tampoco se han organizado para defender normas y conceptos bien definidos, ya sea por desconocimiento de los problemas o por el aumento desproporcionado de costo que implican ciertas normas o especificaciones cualitativas.

En ese terreno la influencia de los pequeños constructores que viven al margen de cualquier norma o exigencia cualitativa de los suministros de terceros, ha perjudicado realmente a los fabricantes nacionales más importantes, retardando el juego benéfico de interacción entre las partes. Pero en la medida que se diferencie el concepto en el mercado entre productores serios e improvisados, la situación se modificará, normalizándose. Con esto se le está reconociendo al presente K.H. un atraso un tanto artificial, con certeza recuperable, especialmente cuando la actuación del Instituto de Máquinas-Herramientas pueda respaldar mediante argumentaciones, pruebas y certificados indiscutibles, las necesidades de los fabricantes, quienes se verán entonces mejor abastecidos. A partir de ese momento el presente K.H. revelará una característica propia y definida entre los demás. Por tanto a la situación actual no puede asignársele más que 25.

6. Diseño de máscaras, plantillas y equipos auxiliares de fabricación, inclusive herramientas

Un número de circunstancias llevaron al sector a improvisar en ese campo aun cuando la importancia de la serie de construcción de algunos modelos de máquinas habría justificado actuaciones diferentes. El diseño, la concepción y el empleo de ese K.H. son realmente poco expresivos. Caben empero algunas dilucidaciones de carácter atenuante. En primer lugar, los industriales no han creído demasiado en la continuidad de fabricación de algunos modelos, sea en virtud de la reducida protección aduanera, sea debido a las constantes modificaciones de que son objeto desde su lanzamiento en el mercado interno. Segundo, la falta de equipo adecuado o /completo para

completo para su confección ha retardado también una mayor difusión. Con esto se desea subrayar que aquello que pudo apreciarse durante las visitas a las fábricas estaría un poco abajo de las intenciones de los constructores más significativos, de modo que la capacidad de concepción o la visión del problema se ven en este caso un tanto frenados respecto de lo realmente aplicado. Conviene agregar asimismo que en vista de que la capacidad de autofinanciamiento del sector está limitada, ha preferido concentrar los recursos disponibles en otros items. Así la experiencia de utilización de este K.H. se ha restringido, de una manera general, a la preparación de equipos auxiliares de fabricación para las piezas de menor tamaño y peso y al desarrollo del herramental más sencillo, postergando los casos de mayor complejidad para una etapa más avanzada. Consecuentemente no se puede atribuir a ese K.H. un puntaje superior a 30.

7. Método, fichas de instrucción y de tiempo

El atraso de este K.H. refleja la situación general que atraviesa la mayoría de las empresas manufactureras del Brasil. No caben entonces otros comentarios, pues la organización de ese campo equivale más o menos a la que reinaba antes que el K.H. fuera introducido y adaptado por los constructores de máquinas-herramientas. El puntaje correspondiente es por tanto nulo.

8. Planificación de la producción, órdenes de ejecución y control del avance del trabajo. Flujo de producción

Lógicamente la posición de los constructores a este respecto refleja en parte la ausencia del K.H.7. Con todo, la necesidad imperativa de un mínimo de coordinación formó un K.H. que permite dominar bien o mal los aspectos más importantes de la macroplanificación.

Los conocimientos aplicados y los efectos obtenidos no pasan entonces de lo que era normal encontrar al inicio de la década de los 30. Por ello el puntaje equivalente puede fijarse en torno a 35.

9. Compras

9. Compras

Las limitaciones de eficiencia de los dos K.H. precedentes terminan por sobrecargar el papel de las secciones de compras. A pesar de tratarse de un K.H. simple en atención a la poca variedad de problemas, escasa complejidad de la producción y sencillez de normas, a menudo tales secciones se ven dificultadas por la organización deficiente de los proveedores, sean ellos comerciantes o industrias. Los plazos de entrega de los servicios y componentes nacionales no siempre se cumplen puntualmente de acuerdo con lo estipulado, y los productos importados como los rodamientos por ejemplo, no cuentan con stocks regulares. De allí surgen situaciones que llevan hacia la improvisación, en detrimento del costo final de los productos y de sus plazos de entrega al utilizador. Queriendo ampliar los comentarios sobre los últimos tres K.H., que tienen varios aspectos en común, podrá decirse que ellos no pueden montarse en una empresa independientemente del contexto de todo el sector electromecánico en el cual operan. De nada serviría entonces concebir estos K.H. internos según un esquema muy avanzado si por otro lado los K.H. de terceros se ubican a bajos niveles de eficiencia.

Se trata de atenuantes sin duda válidos; al mismo tiempo indican que el nivel general de organización industrial del país no es todavía muy avanzado, o mejor dicho, es sumamente disparejo, hecho comprensible si se considera la juventud de la industria mecánica del Brasil, que no deja empero de constituir un trastorno para las empresas que dependen de terceros en forma muy fraccionada, como es el caso del sector en estudio.

En atención a lo anterior entonces, puede asumirse un puntaje del orden de 65 para este K.H.

10. Producción, selección de los equipos de producción, "lay-out"

Juzgado globalmente el contenido de eficiencia y capacidad operativa del presente K.H. se asemeja con lo que existía en los países desarrollados en torno a 1930. Esta observación no implica necesariamente que los equipos sean tan anticuados, pero sí la manera de usarlos, su limitada

/variedad, la

variedad, la técnica empleada para obtener superficies planas de gran tamaño o cilíndricas con tolerancia restricta en cuerpos fundidos; los "lay outs" todavía no consolidados, ciertos grados de improvisación en operaciones con herramientas delicadas que requieren ajustes manuales "a posteriori" y otros, son típicos de la época mencionada. Con el incremento del mercado y una mejor definición de los K.H. 1 y 2 éste podrá subsanar prácticamente en un decenio el atraso de que adolece. Le cabría por lo tanto un puntaje de 70, que ya es significativo si se observa la tendencia que ha venido caracterizándolo en el tiempo.

11. Controles intermedios de la producción y de las piezas comerciales

Las dificultades para obtener máquinas dentro de las normas Schlesinger por ejemplo, son aún notorias en el medio productor brasileño, representando a veces verdaderos sacrificios en tiempos de trabajo y ajustes.

Quiere decir entonces que todo el proceso manufacturero, incluida la actuación de la mano de obra, no ha conseguido dominar con plena desenvoltura todas las fases de transformación, impidiendo así que, en su primer control de montaje, las máquinas se encuadren automáticamente y en gran proporción, dentro de las normas citadas.

Los controles intermedios se realizan con métodos no completamente sistematizados y padronizados, como lo demuestran las diferentes intensidades de medición entre una serie y otra. Existe, justo es decirlo, algún atenuante por falta de homogeneidad de las materias primas, de los semielaborados, etc. De todas maneras, la técnica aplicada corrientemente es la del control centralizado en sección aparte, en la cual se verifican todas o la mayoría de las piezas, operación que se lleva a cabo por lo general sin aire acondicionado.

Habitualmente no se controla todo el material de los proveedores, sean materias primas, piezas comerciales simples y complejas. Esto se comprende de inmediato puesto que las normas, que deberían constituir las condicionales para la aceptación de dicho material, son aún escasas o nulas.

/Lo que sucede

Lo que sucede en la práctica es que para algunos materiales el constructor no siempre tiene la opción de elegir el proveedor más categorizado por falta de concurrencia entre la oferta especializada, viéndose obligado a aceptar lo disponible. Analizados en su totalidad, los resultados obtenidos por este K.H. son algo inferiores a sus posibilidades culturales reales.

Teniendo en cuenta que ahora las empresas pueden complementar sus propios recursos apelando a ciertos equipos especializados colocados a su disposición por el Instituto Brasileño de Máquinas-Herramientas, la situación del K.H. ha mejorado y puede evaluarse dentro de un puntaje de 70.

12. Montaje, pintura, rodajes y controles del producto terminado

En general las secciones de montaje del sector se encuentran un tanto sacrificadas en cuanto a "lay-out", organización, espacio, local y equipo se refiere. Así las diversas fases de montaje, controles y rodajes se presentan a veces confusas, o mejor dicho, reflejan una serie de limitaciones anteriormente señaladas, parte de las cuales se irán subsanando a medida que el tamaño y el volumen de ventas de las empresas se incrementen. Los equipos especiales de montaje no son numerosos, como tampoco los puestos de rodaje o de prueba de partes de máquinas, lo cual refleja en cierto modo las restricciones de la variedad tecnológica y de la complejidad de los productos. En contrapartida, los cuidados del montaje final son razonables pero lentos, debido a las excesivas operaciones de corrección de ajuste que aún se efectúan en la sección para que el producto se encuadre en las normas Schlesinger y/u otras. Problemas de estabilidad y preparación profesional de la mano de obra son dificultades constantes para los constructores.

El puntaje para este K.H. no puede ser entonces superior a 70.

13. Contabilidad industrial, costos de producción

En términos muy agregados, últimamente se ha registrado un adelanto aceptable, lo que ya es un paso importante. Pero en lo referente a los detalles a partir de los cuales es posible ejecutar una serie de análisis críticos sobre la eficiencia de los diferentes procesos o de las secciones

/de trabajo

de trabajo y para cada producto, los conocimientos aplicados no pasan de ser arcaicos. Predomina la tendencia de la contabilidad del conjunto, en parte debido a las propias limitaciones de los K.H. precedentes, específicamente los 7 y 8, y en parte al hecho de que existe una resistencia en los medios industriales fabricantes de bienes de capital a adoptar las técnicas administrativas de postguerra, consideradas onerosas en relación con el volumen de facturación de las empresas. Si bien eso es cierto, también es obvio que son siempre factibles soluciones de compromiso, menos costosas, a través de las cuales se mostraría por lo menos una preocupación y una tendencia. Si este K.H. no se encuentra desarrollado, difícilmente el industrial poseerá elementos positivos para renovar sus secciones, equipos de producción, personal, etc. y crecer dentro de una visión objetiva. Trátase pues de un K.H. realmente poco avanzado, con escasas justificativas a su favor, de modo que sólo le corresponde un puntaje bastante modesto, de 50.

Por último, conviene subrayar que la complejidad de los productos actuales es apenas regular, lo cual simplifica la tarea de ese K.H. Empero la fabricación de productos más sofisticados con base en los conocimientos aplicados al presente, podrá significar una aventura por cierto indeseable.

14. Organización comercial y técnica de las ventas

Los comentarios relativos al tema no pueden hacer abstracción de un hecho poco usual, o sea la diseminación cada vez más marcada de los centros consumidores en una área tan extensa. Aunque el estado de São Paulo concentra cerca de 75% de la producción de la industria electro-mecánica y por consiguiente del consumo de máquinas-herramientas, otros centros surgen constantemente o se fortalecen en un proceso lento pero progresivo dificultando los contactos entre los fabricantes de máquinas y los utilizadores. Así por ejemplo, es normal que un constructor de São Paulo o alrededores tenga que mantener relaciones con la clientela de Porto Alegre al sur y las nuevas zonas industriales del nordeste, extremos que distan casi 4 000 kilómetros, a lo largo de los cuales están ubicadas numerosas áreas de consumo de interés variable pero siempre

/significativas al

significativas al considerarlas en conjunto. En esas condiciones, es evidente que el presente K.H. debe enfrentar obstáculos no indiferentes, un tanto desproporcionado con la propia dimensión industrial.

Los conocimientos de organización de las ventas aplicados son de tipo obsoleto, quizás aceptables sólo para un mercado restringido al estado de São Paulo, insuficientes sin embargo en relación a la totalidad de los centros consumidores. Es decir que si se toman en cuenta todas las posibilidades de contacto y ventas realmente existentes a lo largo del país, puede afirmarse que las empresas no disponen individualmente hablando, de medios e ideas a la altura del problema. Se trata entonces de un K.H. mal encauzado y por eso pierde eficiencia y continuidad como fuente orientadora para la directoría y para una mejor planificación de la producción. Un conocimiento más profundo de los hechos al lado de un dinamismo que no puede faltar, deberían haber ya convencido a las empresas mayores aquí consideradas, de que es imprescindible organizar un "pool" de ventas siguiendo la tendencia de los constructores de otros países inclusive mucho menores, como único medio de ampliar la cobertura a los utilizadores, unificar las condiciones de la oferta, perfeccionar los contactos técnicos con los consumidores justificando así el empleo de ingenieros de ventas, y mejorar en fin el servicio, sin que ello signifique un gasto adicional para la clientela. De ningún modo esto será posible a nivel individual pues el costo se revelaría prohibitivo. Bajo esos puntos de vista la situación no es brillante ya que aplica conceptos superados, semejantes a los de la década de los 20, que resultan particularmente negativos por las peculiaridades del país.

El puntaje asignado no puede entonces ser superior a 50.

15. Propaganda, exposiciones, etc.

Dado el modesto presupuesto destinado a estas actividades su vitalidad se encuentra sumamente disminuida. El sector no dispone por tanto de un K.H. específico pues está diluido entre varias personas, inclusive el personal de ventas. Por lo general la literatura técnica y las referencias a los aspectos de productividad no son abundantes ni atractivos para el cliente. Todo este K.H. utiliza un enfoque psicológico bastante /primario y

primario y deberá perfeccionarse a corto plazo, sin que para ello se requieran presupuestos desproporcionados con las disponibilidades de las empresas.

El puntaje es el mismo del K.H. precedente.

16. Asistencia técnica post-ventas

Los problemas relativos a este K.H. son similares a los del K.H.14. A pesar de ello no obstante, trata de cumplir de la mejor manera posible su tarea, nada fácil por cierto. Con el perfeccionamiento constante de los transportes aéreos y terrestres y de las telecomunicaciones, la asistencia técnica principalmente de emergencia, puede realizarse ahora en condiciones más favorables que en el pasado aún reciente. Obviamente tanto los servicios de rutina como de emergencia se verían facilitados en gran medida con una organización de ventas en forma de "pool", que ofrecería además la ventaja de reducir los costos.

En atención al esfuerzo desplegado y a los atenuantes que aquí cabe aplicar, el nivel de la actividad merece un puntaje de 70.

17. Dirección de las empresas

Aunque las apreciaciones precedentes acerca de los valores alcanzados por los diversos K.H. no sitúan al sector en términos generales como muy actualizado, es menester reconocer que la batalla para conseguir ese nivel no fue indiferente. Para las industrias de mayor responsabilidad, tal vez el decenio que termina represente la fase más crítica de su historia, al contrario de las demás empresas menores que, fuera de escasas excepciones, tuvieron un principio fácil y un presente que las coloca en posición de inferioridad e incapacidad frente a la complejidad de los problemas.

Más que cualidades completas, este K.H. reveló entonces lo que interesaba de preferencia al período de consolidación, es decir, la habilidad, astucia y voluntad de llegar a un tamaño industrial mínimo junto a un cierto prestigio industrial. Desde este punto de vista la preparación del K.H. puede calificarse de eficiente. No tanto sin embargo, cuando se considera que el sector visto globalmente está por debajo de la tecnificación que le corresponde en el estado actual del consumo. En ese sentido procede observar: o el grupo de industrias

/desarrolladas habría

desarrolladas habría podido ser más numeroso, o bien las mismas podrían haber alcanzado una mayor dimensión, o por último, una combinación de ambos casos.

Si en términos de variedad tecnológica - en la cual caben tipos y modelos más complejos que los fabricados en la actualidad - la oferta se demostró inferior a las necesidades, ello significa en buenas cuentas que por una u otra causa, le faltó al sector una fuerza. En otras palabras este K.H. puede juzgarse incompleto ya sea debido a su escasa difusión, ya sea por la incapacidad de haber superado el tamaño mínimo de la etapa de consolidación, probablemente con mayor énfasis sobre el primer caso.

En virtud de lo anterior, no es pues posible evaluar ese K.H. tomando solamente en consideración los mejores ejemplos industriales. Tal como se señaló en el K.H.2, también aquí cabe conglobar el concepto de atraso de la variedad tecnológica del sector, aunque parezca severo. Por otro lado, no deben olvidarse algunos factores indirectos de carácter aduanero y de política sectorial que han desestimulado la canalización de mayores recursos - humanos y financieros - hacia la construcción de máquinas-herramientas.

Ponderados dentro de lo posible los diversos elementos directos e indirectos implicados en este complejo K.H. parece razonable atribuirle un puntaje de 55.

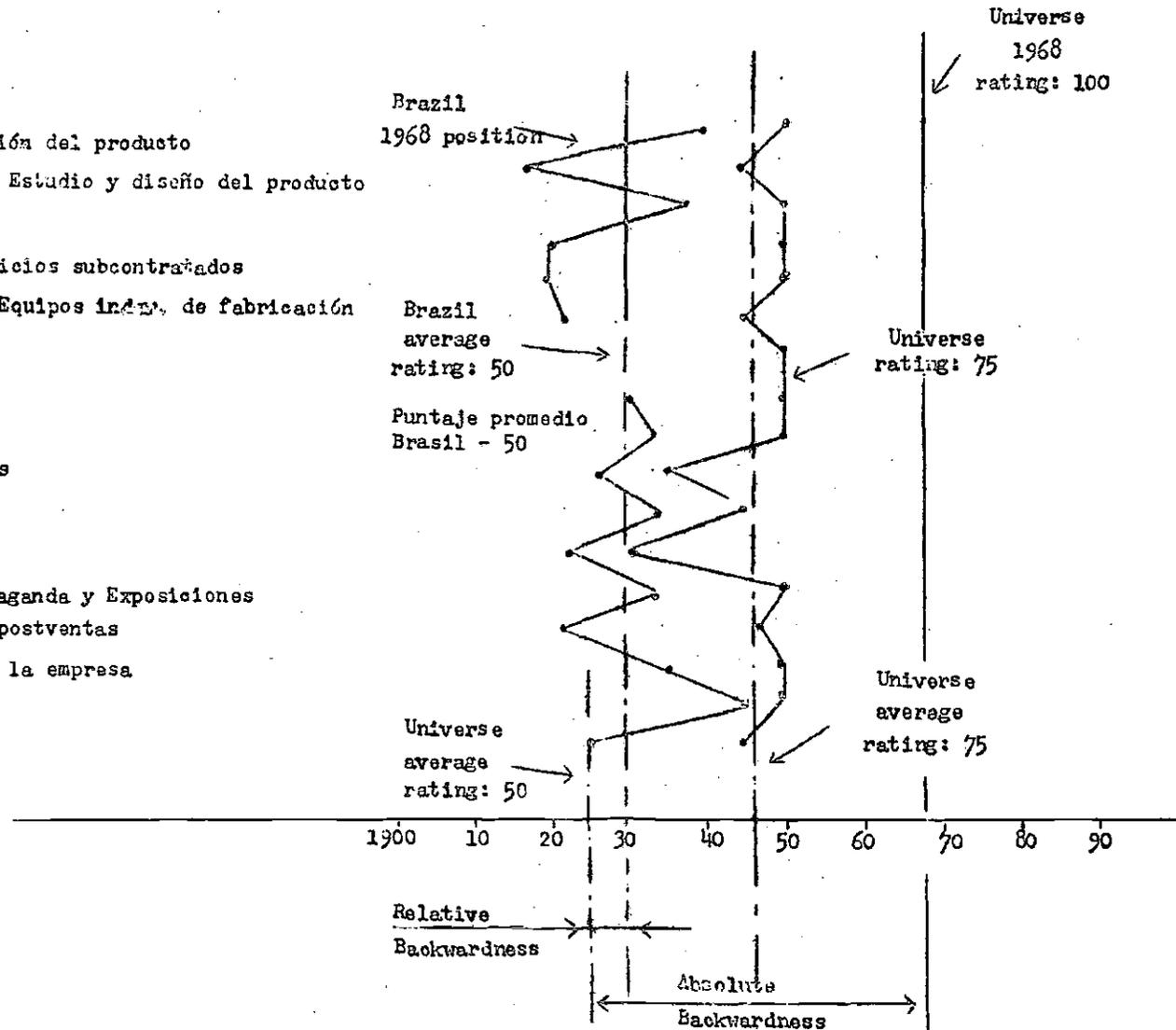
Las apreciaciones fraccionadas a lo largo de todos los 17 K.H. internos indicarían finalmente que el sector opera y aplica conocimientos que estarían atrasados en casi 40 años. El gráfico II muestra los resultados de la investigación; el cuadro 3 transcribe los puntajes y los años correspondientes.

Aun cuando esta conclusión podrá sorprender a algunos por su pesimismo, no lo es tanto mirada en términos históricos. De hecho, si se piensa que la industria de máquinas-herramientas nació tímidamente en el Brasil poco antes de la segunda guerra mundial - para fines de cálculo se fija en 1936 - es fácil darse cuenta que llevó sólo 32 años para alcanzar un puntaje promedio de 50 en 16 de los 17 K.H. internos clasificados, en circunstancias que el universo requirió de aproximadamente 185 años (1740-1925) para llegar a tal meta. Significa que la

Gráfico II
Figure II

BRAZIL: POSITION OF INTERNAL KNOW-HOW, 1968
BRASIL 1968: POSICION DE LOS KNOW-HOW INTERNOS

1. Selection of the product - Selección del producto
2. Study and design of the product - Estudio y diseño del producto
3. Testing - Laboratorio
4. Standards - Normas
5. Services of subcontractors - Servicios subcontratados
6. Indirect manufacturing equipment - Equipos ind. de fabricación
7. Method - Método
8. Planning - Planificación
9. Purchasing - Compras
10. Production - Producción
11. Intermediate checks - Controles intermedios
12. Assembly - Montaje
13. Costs - Costos
14. Sales - Ventas
15. Advertising and exhibitions - Propaganda y Exposiciones
16. Assistance to purchasers - Asistencia postventas
17. Business management - Dirección de la empresa



/implantación de

implantación de la industria disfrutó, como es lógico, de los conocimientos del pasado, asimilándolos con una rapidez bastante superior a la velocidad con que se habían desarrollado desde su formación. La relación 185/32 indica pues una ventaja nada despreciable a favor del sector brasileño, ya que logró el puntaje de 50 en un tiempo 5.8 veces inferior al histórico. Resultado éste que se presta para algunas polémicas.

Sin querer entrar a fondo en una cuestión que se apartaría de las intenciones del texto, todo indicaría que, con base en los raciocinios del presente capítulo y en los prolegómenos de la Parte I, el concepto defendido con cierto eco por algunos autores acerca de la distancia cada vez más pronunciada y sistemática que estaría separando a los países subdesarrollados de los desarrollados, parece un tanto arbitrario o por lo menos no merece la generalización que se ha querido atribuirle. Es verdad que los países de gran superficie, población, empuje o visión manifiestan con mayor facilidad que otros comportamientos recuperativos y dinámicos en un número significativo de sectores; empero no constituiría una prerrogativa de ellos. El presente tema puede tomarse como un ejemplo válido, al menos no deformado por preconceptos ya sean a favor o en contra.

Lo que sí debe ponderarse en este caso es que el sector de máquinas-herramientas se caracteriza por un período de gestación muy largo y por ello se presta particularmente a demostrar que cuando dichas experiencias se repiten en países con industria joven, la velocidad de desarrollo, por lo menos al inicio, puede ser muy superior al proceso histórico en sí. No todos poseen un período de evolución tan diluido en el tiempo. No obstante, sin entrar en mayores especulaciones, puede afirmarse que tanto por generación espontánea como por generación forzada (programas oficiales de fomento), son varios los sectores que en principio están desarrollándose con velocidad recuperativa respecto del proceso histórico tradicional aunque pueda verificarse con índices inferiores al aquí calculado.

/Volviendo al

Volviendo al tema del puntaje, el promedio de 50 alcanzado coincide con un año también medio de 1930 para 16 de los 17 K.H. internos (cuadro 3). Ahora bien, este dato parece ser de gran interés práctico, puesto que demostraría que el sector estaría atrasado en unos 5 años (algo más si se considera que falta un K.H.) sobre lo que le correspondería en realidad. De hecho el puntaje de 50 se alcanzó para el universo en 1925, o sea antes (ver gráfico II). La diferencia indicaría el retardo relativo que afecta al sector en Brasil. Esta información es en verdad sorprendente por su exactitud, pues denota un atraso en relación directa con aquellas recomendaciones de orden tecnológico (inclusive la variedad de productos) contenidas en el estudio realizado por CEPAL en 1961 (véase llamada 1/), que hasta ahora no fueron aplicadas. De haberlo sido, tendríamos un panorama en valor absoluto atrasado sí con respecto a los valores de los K.H. aplicados al universo, pero no constataríamos un rezago relativo. En último término, se recomendaría que esta discrepancia fuera subsanada en el curso de la década de los 70. A esta recuperación deberá sumarse también el desarrollo normal inherente a los diez años, si se quiere que en 1980 por ejemplo, el sector se encuentre en una fase de equilibrio con el papel importante que le cabe desempeñar en el país. Se desprende entonces que el esfuerzo será considerable mas perfectamente factible en la práctica. Ese esfuerzo puede en parte ser medido. Basta observar que en término medio los conocimientos generales en el campo de las máquinas-herramientas han progresado de 50 para 75 en sólo 21 años (1925-1946). Aparte el aspecto bélico que con certeza contribuyó para que dicho avance se realizara en tan poco tiempo, un hecho es verdadero: el sector deberá llegar en 1980 a un puntaje mínimo de 62 si pretende mantener el ritmo peculiar de su evolución. La década de los 70 se caracterizaría entonces por la anulación del atraso relativo, mientras que a partir de 1980 le sería posible al sector, en tesis, continuar su desarrollo logrando posiciones de adelanto relativo.

c) La oferta nacional de los K.H. externos

A diferencia de la sección precedente, estos comentarios no se formularán por separado para cada K.H. porque no existe todavía una variedad de oferta que compense tratarlos individualmente. Se procurará

Cuadro 3

POSICION ALCANZADA POR LOS K.H. INTERNOS,
BRASIL, 1968

"Know-how"	Puntaje	Año a/
1	25	1940
2	55	1917
3	50	1938
4	25	1920
5	25	1920
6	30	1922
7	-	-
8	35	1931
9	65	1934
10	70	1927
11	70	1935
12	70	1923
13	50	1935
14	50	1922
15	50	1935
16	70	1948
17	55	1925
Promedio	50	1930

a/ Calculado con base en el cuadro 3 de la Parte I, con extrapolación lineal.

/sin embargo

sin embargo proporcionar elementos para comprender en qué grado de desarrollo se encuentran.

Uno de los puntos más críticos que se ha verificado desde la formación y posterior crecimiento de las actividades industriales del sector electromecánico del Brasil, ha sido constantemente todo lo referente a la infraestructura, ya sea en forma de semielaborados y materias primas o como bienes de capital intermedios, desde las piezas unitarias sencillas hasta grupos, subgrupos, aparatos, etc. complejos. Esto se percibe fácilmente pues se trata en buenas cuentas de especializaciones, algunas de elevada densidad de capital e ingeniería, que tienen sus mejores motivaciones de adelanto a partir de una cierta dimensión del mercado. Es decir, una vez conseguido un determinado grado de difusión de la variedad de productos fabricados por las industrias electromecánicas, con énfasis especial sobre la vasta familia de los bienes de capital finales.

La primera manifestación de vitalidad en la fabricación de los bienes intermedios se confundió con la propia manufactura de bienes finales, dado que era común que las industrias procurasen el máximo de autonomía en ese sentido, a fin de reducir sus costos. Los constructores de máquinas-herramientas no fueron ajenos a esa tendencia. Si bien en neta disminución ahora, tal mentalidad siempre se mantiene en algunas empresas. ^{5/}

Todo esto constituyó un freno para el ecuacionamiento más eficiente y rápido de la infraestructura.

De manera que en el pasado la contribución de la infraestructura no ha sido muy favorable para los fabricantes de máquinas-herramientas. Pero en vista de que en los últimos tres años se ha registrado una modificación en la mentalidad utilizadora y una conciencia más actualizada acerca de su papel, se aprecia ahora una reacción que abarca los más amplios sectores, como se desprende por las inversiones aplicadas, lo cual hace esperar que las deficiencias de otrora se irán subsanando rápidamente.

^{5/} Incentivada por la reforma de los impuestos sobre la circulación de productos; actualmente se paga con base en el valor agregado.

En el campo de los fundidos y forjados son pocas las empresas especializadas y de categoría tecnológica adecuada y están siempre sobrecargadas de encomiendas. Los plazos de entrega constituyen un obstáculo para los constructores. Los mejores K.H. disponibles en el país ya bastarían para obtener cuerpos fundidos y otras partes dentro de especificaciones internacionales de calidad; empero, ya sea por cuestiones de precio aún elevado, plazo de entrega o desinterés por las series pequeñas, los fabricantes no recurren a ellos en forma sistemática. Para contrarrestar tales inconvenientes, 13 constructores sobre 71 poseen fundiciones propias.

En lo que atañe a la oferta de piezas menudas, sencillas, el productor no cuenta todavía con toda la variedad de calidades (materiales y tolerancias), formas, tamaños, etc. de que disfruta el fabricante de un país más industrializado. Sin embargo, dichas limitaciones no lo afectan sustancialmente. En cambio, en lo referente a los componentes ya más complejos, el hecho de que la oferta sea poco variada dificulta la solución técnicamente correcta de algunos problemas. Además las relaciones comerciales entre fabricantes y proveedores no son siempre fáciles por las razones ya mencionadas. El material eléctrico representa el grupo de componentes más condicente con las actuales exigencias técnicas del sector, siendo válidas ciertas restricciones con respecto a los motores eléctricos. Los componentes hidráulicos y neumáticos, por lo general elaborados bajo licencia, son suficientes para solucionar sólo los problemas más comunes, situación que se extiende a los componentes para los circuitos de refrigeración y lubricación. En cuanto a los componentes cinemáticos, los accesorios y otros más, las disponibilidades locales pueden ser clasificadas de modestas. Dada la forma en que se efectúan las importaciones, éstas no llegan a compensar los vacíos de la producción nacional. De ahí se desprende que los fabricantes no cuentan en realidad con todas las opciones técnicas y comerciales necesarias que los estimularían hacia proyectos de máquinas más perfeccionados y/o complejos. Por esta razón

/falta al

falta al K.H. ya existente la experiencia para aprovechar todas las ventajas que derivan de los K.H. externos cuando están disponibles sin restricciones. Ese círculo vicioso deberá un día ser contornado y una de las maneras de hacerlo podrá consistir por ejemplo, en establecer una política ampliamente favorable a la importación colectiva de componentes complejos y estratégicos representada por una actitud aduanera más ventajosa que la actual. ^{6/}

^{6/} La protección en vigor para los componentes se incompatibiliza a menudo con la aplicada a los bienes finales.

Capítulo III

LA RESPONSABILIDAD LOCAL Y EL APOORTE TECNOLOGICO EXTERNO

Con base en los antecedentes expuestos, resta ver ahora qué tipos de recomendaciones prácticas y específicas resultarían aplicables al sector en face al papel que le corresponde, sin perder de vista dentro de lo posible, los aspectos que puedan prestarse a discusiones sobre la transferencia de K.H. como tema general. El análisis no se restringirá por tanto a la posición técnica que la industria disfruta en la actualidad, sino contemplará todo el decenio de los 70, pues por su carácter dinámico el argumento no puede hacer abstracción de la variable tiempo.

a) Los K.H. internos de entera responsabilidad nacional

En el ámbito de una disertación amplia corresponde examinarlos en un estudio como el presente, porque la denominación de nacional no excluye "a priori" un cierto aprovechamiento indirecto de la experiencia internacional, que se difunde y emigra de una área para otra a través de los más diversos canales culturales, escritos o verbales. Al efectuarse por contagio natural u osmosis no están sujetos a pagos de ninguna especie. Todo esto es válido para la industria manufacturera en conjunto, dentro de la cual la empresa más organizada, cualquiera sea su ramo de actividad, termina tarde o temprano por ejercer una influencia benéfica sobre las que lo son menos.

Circunscribiéndonos ahora al cuadro 5 de la Parte I, la situación del sector se presenta como sigue. Solamente una empresa se encuentra en las condiciones-tipo I en lo que atañe a la recepción de K.H., mientras que otras 15 (incluso los 3 casos especiales) se ubican en las condiciones-tipo II y III. Las demás empresas, a excepción de algunas, no hacen texto al respecto por su tamaño insuficiente, porque carecen de los requisitos mínimos de receptividad, sean técnicos o económicos. Fundiendo para simplificar los casos II y III en uno solo, se obtiene una generalización del panorama brasileño; como previamente, se deja de lado el único caso I

/referente a

referente a la empresa ROMI S.A. Bajo estas circunstancias es posible preparar la lista de los K.H. internos cuya responsabilidad de definición y estructura recae exclusivamente sobre el esfuerzo de cada empresa. Eso demostraría el deseo de evolucionar dentro de las condiciones operativas actualizadas y normales que imperan en el mundo industrial moderno.

Dichos K.H. son los siguientes:

- K.H.1 - Selección, definición y concepción general del producto.
- K.H.3 - Laboratorio. Aquí debe considerarse la importante contribución del Instituto Brasileño de Máquinas-Herramientas para la colectividad.
- K.H.8 - Planificación de la producción, órdenes de ejecución y control del avance del trabajo. Flujo de producción.
- K.H.9 - Compras.
- K.H.10 - Producción, selección de los equipos de producción, "layout".
- K.H.11 - Controles intermedios de la producción y de las piezas comerciales.
- K.H.13 - Contabilidad industrial, costos de producción.
- K.H.14 - Organización comercial y técnica de las ventas.
- K.H.15 - Propaganda, exposiciones, etc.
- K.H.16 - Asistencia técnica post-ventas.
- K.H.17 - Dirección de las empresas.

Se trata entonces de 11 K.H. hacia los cuales las industrias deberán conceder atenciones globales, específicas y sistemáticas puesto que en el capítulo anterior merecieron un puntaje de 53.6, poco superior a la media general. En ese terreno la evolución será más viable si se toman como pauta los progresos logrados por los países avanzados dado que esos conocimientos se tornan de dominio público más fácilmente que otros. Para que tal tendencia se acentúe rápidamente, es menester entretanto que la mentalidad del empresario sea orientada de manera constante hacia esa preocupación y preparada para asimilar los conocimientos ya divulgados en sus diversas formas. Una selección cuidadosa del personal y la determinación de funciones bien estudiadas y específicas ayudarán a tal fin.

De los K.H. mencionados, el de producción (K.H.10) puede presentar eventualmente aspectos de menor autonomía dependiendo de la complejidad del producto. Para ciertos casos no se excluiría la posibilidad de recurrir

/a su importación

a su importación en forma temporal. Existen no obstante innumerables maneras prácticas para superar ese punto y reducir la asistencia al mínimo, en vista de que las experiencias sobre usinado han alcanzado ya niveles aceptables en el país.

Los cursos universitarios, las escuelas técnicas profesionales, los cursos de perfeccionamiento y actualización, constituyen la infraestructura cultural indispensable para el desarrollo de los K.H. aquí agrupados. Una nación con una industria electromecánica ya tan importante y en constante expansión como la brasileña no puede abstraerse de asumir total y plena responsabilidad por la formación local de los K.H. mencionados en los niveles de instrucción más diversos y en la cantidad suficiente. Tanto más que, como se ha observado, no se trata aquí de K.H. peculiares del sector (cuadro I, Parte I), sino más bien de K.H. comunes a otras fajas industriales, cada uno de los cuales los aprovechará de acuerdo con sus propias características.

Como siempre, es fundamental que haya coincidencia de varios factores favorables para que dichos K.H. se difundan con la velocidad deseada. Y precisamente, la calidad y la profundidad de la preparación escolar por un lado, y la capacidad de aprovechamiento del utilizador por el otro, que a paridad de mentalidad empresarial dependen única y exclusivamente de la dimensión de la empresa.

Esta agrupación de conocimientos desarrollada dentro de padrones internacionales, viene a constituir en buenas cuentas la base mínima de contribución que el país debe aportar para el progreso de sus industrias, teniendo en vista la etapa a la cual ha llegado.

Ese enfoque de condiciones mínimas no puede ser disminuido por parte de los fabricantes de máquinas-herramientas. Si lo fuera, significaría sencillamente que faltarían las bases primarias para justificar y facilitar la recepción de otros K.H. O sea que sin esa base el problema de la transferencia se dislocaría en una dirección diferente, a saber, la instalación pura y simple de filiales como única fuente de desarrollo posible que, en virtud de la premisa de este trabajo, caería fuera del tema en discusión. Evidentemente, algunos casos aislados como los que han verificado en el pasado reciente, no harían texto.

/b) Los K.H.

b) Los K.H. internos transferibles

Una vez delimitado lo que podría llamarse de bagaje mínimo de conocimientos locales, siempre en estrecha relación con el tamaño adecuado de la empresa, es lícito entrar de lleno en la discusión del tema de la transferencia de los K.H. extranjeros.

Por simple diferencia, los K.H. susceptibles de transferencia se restringen a los indicados:

- K.H.2 - Estudio y diseño del producto.
- K.H.4 - Normas técnicas internas
- K.H.5 - Especificaciones de los servicios subcontratados y de las partes y piezas adquiridas a terceros.
- K.H.6 - Diseño de máscaras, plantillas y equipos auxiliares de fabricación, inclusive herramientas.
- K.H.7 - Método, fichas de instrucción y de tiempos.
- K.H.12 - Montaje, pintura, rodaje y controles del producto terminado.

En primer término, conviene esclarecer que es sobre el K.H.2 - estudio y diseño del producto - que se polariza el interés principal para una transacción de conocimientos tecnológicos, y que para los demás se trata de una consecuencia lógica. Significa que aparte casos aislados, si el K.H.2 fuera excluido, los 5 K.H. restantes no constituirían por sí solos un atractivo de transferencia. El cuadro 5 de la Parte I aclara la situación.

Sin embargo, la inclusión o exclusión de los 5 K.H. técnicos no es un asunto del todo secundario cuando las empresas receptoras todavía poseen una estructura industrial incompleta, como sería el presente caso.

Para las empresas de condiciones-tipo I podrá bastar la adquisición de todos los diseños de una máquina y especificaciones respectivas (K.H.2) usando sus propios medios para los demás, a fin de amoldarlos a una estructura ya existente y que se pretende mantener por una cuestión de unificación interna. Pero al bajar de categoría, experiencia y tamaño industrial, no es cierto que la disponibilidad de un K.H. tan concentrado y abstracto como el diseño, sea de por sí suficiente para manufacturar el bien de capital en condiciones similares a las originales. Generalmente se requiere una complementación que dependerá de la diferencia entre el

/nivel promedio

nivel promedio de complejidad de la línea de productos propios y el que se intenta manufacturar bajo licencia; esto es muy importante. Al respecto la situación media del grupo de empresas que están en condiciones de recibir K.H. se sintetiza en el cuadro a continuación.

Cuadro 4

GRADO DE INTERES POR LOS K.H. TECNICOS
(Máquinas con arranque de viruta)

"Know-how"	K.H.2	K.H.2	K.H.2
	Máquinas convencionales	Máquinas semi-automáticas y similares	Máquinas complejas, automáticas, etc.
	A	B	C
K.H.4	poco	mediano	mucho
K.H.5	poco	poco	mucho
K.H.6	poco	mediano	mucho
K.H.7	poco	mucho	mucho
K.H.12	dispensable	eventualmente	por cierto tiempo
Horas de proyecto	5.000 - 10.000	10.000 - 25.000	25.000

Este cuadro refleja los intereses globales del sector en Brasil, ciertamente válidos por un buen número de años. Es fácil constatar que aun cuando los productos sean relativamente sencillos, aparece la necesidad de complementar el K.H. de proyecto con conocimientos adicionales, complementación que aumenta en intensidad a medida que las máquinas se tornan más complejas. El cuadro se refiere específicamente a las máquinas con arranque de viruta, que exigen cuidado especial en su manufactura. Para las máquinas que trabajan por deformación en cambio, si el K.H.2 está completo y bastante explícito, en la mayoría de los casos llega a bastar por sí mismo, restándole importancia entonces a los otros 5 K.H. técnicos. Una atención preferencial hacia las primeras es siempre justificable ya

/que tanto

que tanto los parques de las industrias mecánicas como la variedad de la oferta mundial en tipos y modelos de máquinas, están compuestos de aproximadamente 75 por ciento de máquinas con arranque de viruta. Por otro lado, la posición técnica de los constructores brasileños de máquinas de deformación es superior a aquella de los productores de máquinas con arranque de viruta, como es dable comprobar en el Anexo I.

El cuadro 4 levanta luego un interrogante: cómo se distribuye el interés del país entre las tres categorías de complejidad en que se ha subdividido el K.H.2. Para dilucidar este punto es forzoso recurrir al conocimiento del mercado a largo plazo cuyo comportamiento fue evaluado hasta 1980 en el estudio de IPEA. Las principales recomendaciones al respecto se reproducen en el cuadro 5.

Dado el estado operativo y estructural por el cual atraviesa el sector, progresar en la variedad tecnológica le significará un paso adelante en términos de calidad y complejidad de proyecto y manufactura, todo ello tendiente a conquistar una clientela más exigente que la atendida en la actualidad. Un paso que se estimó difícil de lograr en el tiempo previsto partiendo de los medios disponibles. Por esa razón no fue posible atribuirle al K.H. nacional de proyecto el mismo aspecto de elevada autonomía que lo caracterizó en el pasado. En consecuencia, la parte más sustantiva del adelanto tecnológico, a la cual el sector no puede substraerse quedó fraccionada entre el K.H. local y el importado en una proporción diferente a la manifestada hasta ahora. El cuadro 5 ayuda a comprender la complejidad de la situación.

/Cuadro 5

Cuadro 5

PROBABLE DISTRIBUCION DE LOS K.H.2 ENTRE DOMESTICOS
E IMPORTADOS - BRASIL, 1970 - 1980 a/

N = nacional; I = importado

Máquinas	Complejidad de los productos					
	A		B		C	
	N	I	N	I	N	I
1. Torno vertical	1		1			
2. Torno multiherramientas	1			1		
3. Torno tipo "frontol"			1	1		
4. Torno típicamente copiador			1			1
5. Fresadora para herramientería			1	1		
6. Fresadora vertical	1		1			
7. Fresadora universal			1			
8. Fresadoras de producción		2		2		2
9. Radiales	1		2			
10. Taladros de columna con guías	2		4			
11. Cepilladora de mesa y/o fresadora			NI b/			NI b/
12. Roscadoras				1		
13. Mandriladoras universales					1 c/	
14. Mandriladoras de producción			2	2		
15. Máquinas para engranajes tipo Pfauter						1
16. Máquinas para engranajes tipo Fellows				1		
17. Rectificadora interna						1
18. Unidades de usinado				x d/		
19. Máquinas especiales	x		x	x		x
20. Máquinas de deformación	x		x	x	x	x
Totales	6	2	14	9	1	5

Nota: Los números indican la cantidad de tipos y modelos.

a/ Fuente IPEA

b/ Caso de colaboración mixta Nacional-Importado.

c/ A cargo total del Instituto Brasileño de Máquinas-Herramientas.

d/ Cantidad indefinida.

/Por supuesto

Por supuesto la lista de los productos es incompleta; a lo largo del período las variantes posibles y necesarias se revelarán más numerosas, principalmente a partir de 1975, que las indicadas en el cuadro 5. No se discriminan por ejemplo las máquinas de deformación, apenas se señala su posición global. Pero eso basta para tener una idea acerca de la distribución de las tareas entre proyecto nacional e importado en los casos más significativos y que se prestan a controversias. El mayor interés se concentra naturalmente en los proyectos de la columna B, que muestran en conjunto una visión bastante clara de aquello que el país deberá aportar en el terreno con respecto al pasado, que en término de complejidad por ejemplo, estaría asaz bien representado por la columna A. Una vez que el sector esté tecnológica y económicamente asentado en lo concerniente a los problemas de la columna B, se le abrirán otras perspectivas y dificultades, sintetizadas por la columna C. Igual raciocinio podrá repetirse posteriormente en relación con los grados de complejidad más elevados.

El estudio del sector productor en todos sus pormenores, junto al conocimiento de la estructura de la demanda a largo plazo dentro de un aceptable grado de aproximación, han hecho posible determinar en primer lugar la capacidad de los K.H. con que cuenta el sector nacional para encarar los problemas, y en segundo, medir cuánto le falta para cumplir con su tarea. De ahí se desprende que las discusiones sobre la transferencia de K.H. no pueden restringirse al mero análisis de un año base; deben enfocarse en relación con el tiempo durante el cual debe ser siempre factible calcular la evolución de la capacidad doméstica de crear, frente a las necesidades crecientes del consumo. De modo que la transferencia de K.H. contemplada como un tema general puede ser atractiva y apasionante, pero los argumentos genéricos o estáticos no son suficientemente demostrativos de los verdaderos efectos dinámicos que puede provocar, sobre todo cuando se mezcla con un nivel aceptable de los K.H. locales.

/En consecuencia

En consecuencia, el extenso preámbulo a esta materia no habrá sido en vano si consigue convencer, al menos para un caso, que todas las veces que un sector estratégico es solicitado a reaccionar con velocidad superior en términos de tecnologías, al crecimiento ya significativo de sus utilizadores (ver gráfico 1), no le resta otro camino, una vez constatado que debe acompañarlos, que reforzar sus K.H. con inyecciones externas. No se trata entonces de aceptar aquí la solución comodista: crear un sector y desarrollarlo a base exclusivamente de importación de K.H.. Esa es una posición límite que parece absolutamente inaceptable cuando el volumen de la demanda es del orden del actual, puesto que en estas condiciones el sector necesita para prosperar de contactos directos y constantes con los utilizadores, a quienes debe ofrecer soluciones propias e inmediatas, demasiado particulares y locales para depender en forma sistemática y amplia de las importaciones de K.H., posición ésta que le quitaría la necesaria flexibilidad operativa. Tampoco sería el caso de renunciar a la importación de K.H.2 y complementarios en favor de la importación pura y simple de máquinas ya elaboradas. El cuadro 5 constituye ya el resultado de un largo proceso selectivo entre la manufactura nacional y la importación de máquinas, cuya síntesis se reproduce a continuación.

<u>Consumo 1969-1980</u>	<u>Nacional</u>	<u>Importado</u>
Unidades	81.6	19.4
Toneladas	56.5	43.5
Valor	47.3	52.7

Una vez que se ha conseguido mostrar que se trata de un sector de antigua formación que no encara el futuro con el temor de quedar obsoleto por cambios estructurales violentos frente a otros procesos productivos, no existen motivos para marginarlo de un esfuerzo propio, interno, en favor de la importación masiva de K.H.. Por ello la solución razonable reside entonces en evaluar con realismo las capacidades intrínsecas y su velocidad de crecimiento. Si esta última estuviera por debajo de las necesidades, convendría compensarla con K.H. extranjeros específicos y seleccionados.

/A esta

A esta altura resulta oportuno recordar que para alcanzar el puntaje 50 el sector no recurrió sustancialmente a la importación de K.H. técnicos. De hecho, esta industria cuenta hoy en día con sólo 2 filiales y unas 7 licencias de fabricación que no han jugado un papel preponderante en relación con el conjunto. Sobre una producción nacional que en términos de variedad tecnológica se situaba en 1968 en 160 tipos y modelos de máquinas, la contribución de los K.H. de proyecto de origen extranjero giraba en torno a 10 %. En esas condiciones puede afirmarse que todo el análisis efectuado en el texto acerca del pasado del sector, refleja en buenas cuentas el esfuerzo por éste desplegado. Sin embargo, el volumen de tecnología a ser elaborado localmente, correspondiente a la etapa que va desde el puntaje 50 hasta el 75, no podrá realizarse en las mismas proporciones favorables del pasado. Dadas las complejidades no sólo de orden técnico involucradas en este pasaje, habría sido posible mantener dicha proporción únicamente si la producción actual del sector estuviera a cargo de empresas de condiciones-tipo I. Por lo tanto, en vista de que no es aconsejable abstraerse de la realidad operativa de los constructores nacionales, las recomendaciones para la importación del K.H.2 se han concentrado sobre aquellas máquinas en las cuales la influencia de la tradición de un nombre, la dificultad de obtener una eficiencia máxima del producto desde su aparición en el mercado, el tipo de clientela a la cual se destina, las reducidas series iniciales de fabricación en relación con el número de horas de proyecto y por último la imposibilidad de disponer de tantas horas de proyecto en un plazo corto, sugieren una subdivisión de las tareas entre proyecto nacional e importado.

La presión sobre los K.H. técnicos nacionales - K.H.2 y respectiva secuencia - no se vislumbra indiferente en el próximo futuro. Son unas 300 000 horas de proyecto a las cuales deben agregarse las relativas a los casos 11, 18, 19 y 20 del cuadro 5, como asimismo las modificaciones, algunas variantes que son siempre solicitadas, etc. Le corresponde también al sector actualizar constantemente las líneas de fabricación más tradicionales, ensayar soluciones más automáticas, emplear en mejor forma los K.H. externos, en especial los importados, y así sucesivamente. A todas esas horas de K.H.2 deben adicionarse las horas técnicas que le son inherentes, configurando un grupo de compromisos situados al límite máximo
/de las

de las posibilidades técnicas, organizativas y económicas de los fabricantes. De modo que la compra de algunos K.H.2 sus complementos, sin excluir la colaboración temporal de algunos técnicos extranjeros, constituirá un alivio, al mismo tiempo que mantendrá un ritmo de capitalización tecnológica un tanto recuperativo, como estaba dentro de las intenciones.

En términos de tiempo el sector debería recuperar hasta 1980 el atraso relativo calculado previamente y progresar en términos absolutos para continuar la disminución del atraso que lo separa del universo elegido como marco de referencia abstracto. Sería deseable entonces que el ritmo de expansión de los K.H. se mantuviera en el futuro al máximo de su capacidad, disfrutando de todas las ocasiones de fomento que se le puedan ofrecer. Dicho ritmo dependerá también en parte de la eficiencia y por tanto de la influencia que podrá ejercer el Instituto Brasileño de Máquinas-Herramientas al cual corresponde la importante función de complementar, acelerándolo, el potencial técnico de cada fabricante.

De todos modos, se asegurarían mayores posibilidades de éxito para el sector, en vista de la magnitud de sus compromisos y de la importancia del consumo que se aproxima ya de los 100 millones de dólares anuales, si se viera favorecido por medidas específicas de fomento que pudieran permanecer constantes al menos por un decenio. Es probable que el reciente análisis de IPEA surta efectos positivos en ese sentido.

Finalmente se formulan algunas apreciaciones relativas al tamaño de los fabricantes. Tanto el aspecto creativo local como la absorción de los K.H. técnicos importados no podrán llevarse a cabo con la densidad atribuida en los cuadros 4 y 5 sin un aumento de la dimensión de las industrias. Lo que existe en la actualidad es más bien apto para las condiciones operacionales de un puntaje de 50, en absoluto adecuado para mayores progresos. De manera que el incremento de capacidad de los K.H. técnicos dependerá en gran medida de la evolución dimensional de las empresas más responsables, hasta alcanzar tamaños suficientes que permitan la convivencia armónica de todos los K.H. internos a nivel desarrollado, lo cual se traducirá en buenas cuentas, y eso es fundamental, en una

/asimilación en

asimilación en profundidad de los K.H. importados, a fin de transformarlos en conocimientos específicos y reales aplicables, "mutatis mutandis", a los productos de diseño propio. Se aclara así un último objetivo que debería tenerse en vista al comprar los K.H. técnicos. Dada la situación general de desarrollo del país y la estructura un tanto "sui generis" de las industrias utilizadoras, no le conviene al fabricante nacional de máquinas-herramientas depender exclusivamente de los K.H. técnicos importados. Una política razonable, económica y estratégicamente bien orientada en ese campo, consistirá entonces en adquirir algunos K.H. técnicos como complemento a los existentes, cuya evolución natural debe seguir su curso. La importación del K.H. de proyecto, eventualmente acompañado de los otros K.H. técnicos, no debe por lo tanto ser un hecho excluyente sino complementario. Debe representar un elemento de maniobra estratégica para ganar tiempo y conocimientos, estudiada con detención para que pueda surtir benéficos efectos internos colaterales.

c) La transferencia de K.H. externos

Las especulaciones y conclusiones de la Parte I correspondientes a los K.H. externos no son menos importantes que las formuladas sobre los 17 K.H. internos. Sus problemas son de cierto peso y aunque se aparten de lo que se entiende comúnmente por transferencia de K.H., no pueden pasar desapercibidos. Los K.H. externos ayudan a desentrañar el panorama en estudio y le dan su justa dimensión.

Ya se ha visto que 7 de los 16 K.H. externos fueron calificados como de gran influencia sobre los productos finales y que en los años venideros se espera de ellos un comportamiento muy dinámico. Verdad es que el mejor aprovechamiento de dicha tendencia tiene y tendrá su expresión máxima para aquellas empresas que elaboran productos avanzados. Empero también es cierto que con el tiempo se viene difundiendo el hábito de disfrutar en mayor medida que en el pasado de las ventajas proporcionadas por los K.H. externos de la clase dinámica. Así por ejemplo, a paridad de finalidad del bien de capital, un torno o una fresadora universal de tipo convencional incorporan hoy en día, en cantidad y valor, K.H. externos superiores a la de tres décadas atrás. El proceso se acentúa

/en las

en las máquinas semiautomáticas, encontrando su máxima difusión en las de elevada producción, automáticas y/o universales especiales. Es evidente por tanto que a partir del momento en que, en el curso de la evolución de un sector como el brasileño debe pasarse de una etapa clásica a una más sofisticada (ver columna B del cuadro 5), la participación de los K.H. externos complejos tenderá a incrementarse. Hacer abstracción de ellos es imposible pues sencillamente se renunciaría a un determinado nivel tecnológico, dado que fuera raros casos, no existen substitutos a no ser que se admita retroceder en el tiempo, hecho descartado por definición. Pero, ¿cómo subsanar entonces las dificultades provocadas por su carencia en el mercado interno? En realidad se trata de un aspecto bastante intrincado.

Los constructores de una nación europea por ejemplo, disponen desde luego de los K.H. externos del propio país, siendo que en la práctica los de otras áreas les son igualmente accesibles. De esa forma el aprovechamiento de ellos es amplio y técnicamente siempre al nivel de conveniencia más elevado. El K.H. de proyecto dispone pues de todos los elementos, informaciones y contactos respectivos para aplicar los conocimientos específicos de terceros, pudiendo inclusive establecer un diálogo a nivel técnico para conseguir las modificaciones funcionales y/o de adaptación que le interesan. En el momento que faltan por completo o están presentes de manera más bien precaria e improvisada, es evidente que se le quita al fabricante una parte de su vitalidad creadora aunque ella estuviera teóricamente desarrollada; equivaldría a un K.H. de proyecto que curiosamente podría llamarse de "introvertido". En algunos casos esto ya se está verificando en el Brasil.

La mayoría de los K.H. externos refinados y clasificados como dinámicos no están disponibles en el país. Como ya se observó, la fabricación de componentes es limitada y la importación desorganizada e ineficiente. Ahora bien, por un lado el comercio de bienes de capital intermedios actúa organizado de preferencia en aquellas direcciones que le son más favorables y fáciles, sin saber ofrecer por iniciativa propia productos de interés para el sector. Y por otro lado, el industrial de máquinas-herramientas fuera excepciones no está en condiciones de esbozar

/un panorama

un panorama de la oferta internacional que oriente al importador. Alejado de las fuentes productoras le es difícil apreciar ese mercado a través de la sola literatura técnica. A quienes corresponde canalizar los K.H. de los componentes especializados de una área desarrollada hacia otra que lo es menos y distante, es por consiguiente a los mismos importadores, que a esa altura del progreso nacional ya deberían mantener un cuerpo de ingenieros, eventualmente entrenados en los países poseedores de K.H. específico, a fin de que cumplan la función de incrementar el comercio de productos intermedios altamente tecnificados, difundiendo los conocimientos mediante una asesoría de alto nivel, encauzada directamente hacia los proyectistas. Lamentablemente no existe tal actitud. La situación se limita así al empresario que busca entre la plétora de comerciantes el material que puede servirle, pagando por ello precios generalmente elevados. De ese contacto puede nacer tanto una colaboración más o menos conveniente en términos de continuidad pero sin mayores compromisos, como una simple transacción ocasional.

Deben reconocérsele no obstante algunas atenuantes al comercio técnico, que no llegan con todo a alterar substancialmente la actitud comodista adoptada. Se trata por ahora del volumen de consumo poco atractivo del sector en relación con la enorme variedad de dichos bienes intermedios, como asimismo de los aspectos de mantención, reparación, en fin, de la asistencia técnica organizada. Si el comercio técnico limitara su atención a los fabricantes de máquinas-herramientas, por supuesto que la restricción anterior resultaría válida. Pero en la práctica sucede que dichas actividades pueden extenderse a muchos otros campos.

Por una u otra razón, los K.H. dinámicos más importantes en forma de componentes eléctricos, hidráulicos, neumáticos, cinemáticos, electrónicos, de lubricación, de medición, ópticos, etc., no son accesibles a los productores nacionales, representando una preocupación para el natural desarrollo del sector. En ese sentido la importación directa por parte del fabricante constituiría una defensa. Se circunscribe sin embargo a casos poco frecuentes y no llega a ser una norma, ni podría serlo, en vista de que los recursos son absorbidos por otras tareas reputadas

/preferentes tratándose

preferentes tratándose de empresas aún no totalmente consolidadas. La solución para ese grave inconveniente consistirá en que los fabricantes mantengan una organización colectiva que se encargue de la transferencia de K.H. técnicos de bienes intermedios muy especializados (sería un modo de unificar tipos, modelos y marcas), o sino lograr un convenio específico con un importador de categoría que sea capaz de comprender la importancia técnica y comercial del problema. El actual divorcio entre necesidad y disponibilidad no puede prolongarse demasiado sin afectar profundamente la calidad, la productividad, la modernización y en fin, el progreso de las máquinas-herramientas, ya que es un hecho manifiesto que durante un largo decenio la oferta interna de dichos productos no crecerá en las proporciones (variedad especialmente) requeridas por el programa de desarrollo del sector. La condición fundamental para que el flujo de esa transferencia resulte efectivo y eficaz está representada por la política de protección aduanera aplicada a dichos elementos. Para guardar las justas proporciones es menester que la protección de los componentes sea reducida lo más posible, distanciándose entonces de los niveles adoptados para los bienes finales. Lógicamente esto constituye la "conditio sine qua non" a fin de que la transferencia se lleve a cabo sin mayores restricciones comerciales, pues las demás dificultades tampoco son despreciables.

d) Las disposiciones vigentes en el Brasil para la adquisición de K.H.

A primera vista las disposiciones vigentes sobre la materia parecen suficientes para que el flujo de conocimientos técnicos desde el exterior corra normalmente. El Anexo II proporciona algunos antecedentes al respecto.

Los interesados que desean adquirir una licencia de fabricación deben registrar ante todo su contrato en el Banco Central, en el cual constará la naturaleza del acuerdo, junto a todas las especificaciones del caso. Cumplido este requisito se autoriza a la empresa usufructuaria de la licencia a remitir al exterior para efectos del impuesto de renta, una compensación máxima de 5% a título de "royalties" por un plazo de 5 años. Posteriormente, una vez demostradas su importancia y necesidad, ese plazo podrá renovarse por otros 5 años.

/En principio

En principio el mecanismo se revela simple. En la práctica sucede entretanto, que dicho registro no siempre es expedito ni tampoco se verifica sin algunas restricciones. De modo que los vínculos encontrados pueden dificultar los acuerdos.

La primera limitación se refiere al tiempo en que se extiende el uso de la licencia. La inclusión del plazo de 10 años es considerada una de las cláusulas habituales en los contratos de este sector. Empero la subdivisión de dicho período en dos etapas iguales no ofrece garantías suficientes al vendedor, quien ve en este fraccionamiento el peligro de que el pago de los "royalties" se interrumpa al final del quinquenio. Esta situación de indecisión puede perjudicar efectivamente el flujo de las licencias más convenientes tecnológicamente al país, que estarían ligadas a empresas de mayor idoneidad técnica, para dejar abierto el campo a aquellos acuerdos de carácter más secundario con empresas externas de menos renombre.

Este punto se revela doblemente restrictivo si se considera que existe un tope legal sobre los porcentajes por concepto de "royalties", de 5%. Dicha limitación se estima normal y suficiente cuando se refiere a tecnologías medianas y a plazos de 10 años. No es atractiva en cambio para plazos de sólo 5 años.

Es fácil darse cuenta a través del cuadro 5, que el nivel de responsabilidad de las tecnologías externas que se ha previsto introducir en la década de los 70 no es indiferente. De manera que le convendrá al sector buscar ofertas de K.H. bien estructurados, que no se limiten al solo K.H.2 de proyecto, sino que contemplen también la extensión a los demás K.H. técnicos, y eventualmente al K.H. de personas. Por consiguiente la existencia del doble vínculo tiempo-porcentaje podrá reducir las posibilidades tanto de lograr acuerdos completos y de categoría técnica elevada, como de seleccionar al proveedor más conveniente.

Otro aspecto que puede suscitar controversias al registrar los contratos de licencia de fabricación, concierne a la autorización de la remesa correspondiente al pago de una cantidad inicial fija, por lo general modesta, pero exigido en los ambientes externos como condición previa para la consagración del acuerdo de transferencia de K.H. técnicos.

/De hecho,

De hecho, es sabido que una vez estipulado un convenio el vendedor cede una cierta documentación que asume volúmenes respetables incluso cuando se trata de máquinas-herramientas pertenecientes a la clase de la columna B del cuadro 5. Si el K.H.2 de proyecto viene acompañado de los K.H. 4, 5, 6 y 7 es fácil comprender el valor tan solo material que dicha documentación puede representar. A todo esto se suman otros gastos para la puesta a punto del producto. Desde la recepción de los diseños hasta la aprobación del prototipo podrán transcurrir de 1 a 2 años, después de los cuales se iniciará la construcción seriada y posteriormente las remesas por concepto de "royalties". Se percibe fácilmente cuan lento es el proceso y la consiguiente compensación por los servicios prestados en ese campo.

Estos comentarios sirven para destacar otros aspectos colaterales del problema. Por la forma en que están estructuradas las disposiciones legales sobre la transferencia de K.H. no existirían en principio criterios integrados para evaluar técnicamente a fondo las solicitudes de registro de contratos. En teoría podrían otorgarse duplicaciones innecesarias en relación con ciertos tipos y modelos de máquinas, dejando así de lado la posibilidad de ejercer presiones indirectas para favorecer un mayor orden en la cobertura de las necesidades tecnológicas nacionales.

Se demostraría en suma que, sin necesidad de variar fundamentalmente las disposiciones vigentes, éstas resultarían más eficaces en la práctica si existiera un órgano oficial, por ejemplo un Grupo Ejecutivo específico para el sector de máquinas-herramientas, al igual que otros creados en el pasado, que se preocupase de los aspectos técnicos de tales licencias y sus derivados. Los elementos básicos para dominar este problema existen en abundancia y son en cierta forma válidos por un largo período de tiempo. Todo indica entonces que las disposiciones legales relativas a esta materia alcanzarán su máximo rendimiento para el país en el momento en que se logre separar la responsabilidad por las autorizaciones entre organismos técnico-estratégicos y monetario-fiscales, armonizando su desempeño a partir de metas de desarrollo y estrategia global previamente delineadas.

/Por último

Por último, cabe manifestar, como ya se ha señalado, que la experiencia sectorial del pasado en la compra de licencias y en términos de asistencia técnica prácticamente no constituye ningún antecedente aprovechable, debido a la escasa aplicación que se les ha dado. De modo que las observaciones anteriores guardan más bien relación con su utilización en los años venideros.

Capítulo IV

RESUMEN Y CONCLUSIONES

a) Para los demás países

La mayoría de los productores mundiales de máquinas-herramientas que hacen texto en materia de avance tecnológico operan normalmente en países cuyo producto bruto es superior a los 50.000 millones de dólares, a los cuales deben asociarse casos menores pero significativos, como los de Suiza, Suecia, Checoslovaquia, etc., como asimismo firmas aisladas de diversos países. Entre las naciones del primer grupo, sobresalen en volumen y valor de producción los Estados Unidos, Alemania Occidental y Unión Soviética, con un balance favorable para las dos primeras en lo que atañe a la masa de contenido tecnológico que las aproxima bastante a la totalidad del universo.

Sea por el tamaño del país, por el grado avanzado de industrialización del mismo o por la combinación de ambos, la industria de máquinas-herramientas prospera y se transforma constantemente bajo estímulos diferentes. El incremento de productividad, entendido ahora como proceso general desde la producción en masa hasta la fabricación de pocas piezas de elevado grado de complejidad, el aumento de la calidad, la variedad siempre creciente de los productos finales de forma y concepción diferentes, y los materiales usinados, son factores que ejercen presión hacia soluciones renovadas, totalmente originales o combinadas. Las reacciones de los constructores de una nación determinada serán más o menos proporcionales al grado de intensidad y extensión de dichos factores. El panorama general podría resumirse en la siguiente forma.

1. Un grupo de países avanzados que por necesidades internas continuarán contribuyendo sustancialmente a la evolución del sector como un todo, incorporando a los resultados de la investigación de institutos locales especializados la propia experiencia, además de la creciente influencia favorable de los K.H. externos.

/2. Un segundo

2. Un segundo grupo de países o industrias que aunque adelantados, reaccionan con cierto atraso frente a las innovaciones. Sin embargo, como ya poseen una estructura de madurez industrial clasificable dentro de las condiciones-tipo I, están en condiciones de imitar, equipararse y asimilar K.H. avanzados en tiempos más bien reducidos. Esa situación puede corresponder tanto a empresas de países desarrollados con K.H. 1 y 2 lentos, como a empresas progresistas en países de menor desarrollo relativo. La única diferencia residirá apenas en la distribución de dichas industrias entre uno y otro caso, en proporción acentuada a favor de los primeros. Por diversos motivos que a veces no involucran necesariamente la propia capacidad técnica de las empresas, en este grupo pueden registrarse transferencias de K.H.2 entre firmas de países desarrollados.
3. Bajando sucesivamente se encontrarán empresas o sectores de estructura creadora muy lenta, a los cuales se les ofrecen dos alternativas: complementar las líneas de productos tradicionales y básicos (ese concepto cambia con el transcurso del tiempo), o participar con algunos productos en las tecnologías desarrolladas. Evidentemente es aquí donde se ubican las mayores oportunidades de recibir K.H. de tipo avanzado, pues en los K.H. tradicionales debería existir ya capacidad suficiente de autonomía, inspirada por cierto en el numeroso material disponible en el mundo. También aquí puede hacerse referencia a empresas de países industrialmente desarrollados y de países en vías de expansión. Pero al revés del caso anterior, la participación de empresas de esa clase en la composición sectorial es mayor en el segundo grupo de países.
4. La secuencia lógica lleva a considerar ahora las empresas de estructura incompleta o de reciente implantación, que por ello necesitan adquirir K.H. técnicos para conseguir fabricar máquinas integralmente clásicas. Es la situación imperante en aquellos países que iniciaron el desarrollo de sus industrias electromecánicas en las últimas tres o cuatro décadas. Entre países avanzados no existe transferencia a ese nivel de producto. En cambio entre una área desarrollada y otra que no lo es las transferencias son posibles y constituyen la base elemental de los conocimientos que es preciso asimilar para lograr ulteriores avances en ese terreno.

5. En el último escalón sólo existen los valientes artesanos que desinhibidos de mayores responsabilidades, especialmente en cuanto a la calidad, pueden invadir el campo de la máquina-herramienta en forma atractiva o decepcionante, pero con efecto siempre limitado en el tiempo. Hacen texto sólo por el lado emotivo.

Mientras que los casos 1 y 2 representan la síntesis de lo que pueden ofrecer los países industrialmente más adelantados como volumen y variedad tecnológica progresista, el caso 3 podría constituir al mismo tiempo y en términos muy generales, la expresión más baja para los primeros y la más significativa para los países en vías de expansión, en los cuales coexisten además los casos 4 y 5, prácticamente abandonados en las naciones de vanguardia. De ahí se desprende que las posibilidades de transferencia de los K.H. técnicos (gráfico, escrito y de personas) son factibles en grados diferentes y útiles bajo ángulos distintos. Si en las naciones desarrolladas existen tres grandes fajas de niveles de oferta (casos 1, 2 y 3), cuya composición se modifica con el tiempo, es porque las necesidades de utilización de tecnologías por parte de las industrias locales son variadas, lo cual indicaría claramente que no existe uniformidad total en el empleo de niveles tecnológicos. Para convencerse de ello bastaría considerar la edad media de los parques que componen los diversos sectores de utilización. Normal entonces que la combinación de niveles se repita "mutatis mutandis" en los países en vías de expansión industrial y con énfasis particular en el Brasil, por las razones ya expuestas.

La transferencia de los K.H. técnicos en las diversas áreas mundiales merece algunos comentarios adicionales. Con ese intuito podrá escribirse que el caso 1 en su forma más completa está reservado a los países altamente industrializados cuyos sectores electromecánicos ocupan más de 5 millones de personas; los casos 2 y 3 estarían presentes en minoría. En los países industrializados de tamaño mediano y pequeño, con industria electromecánica que ocupa entre 500.000 y 2 millones de personas, los casos 1, 2 y 3 coexistirían en combinaciones diferentes al ejemplo

/anterior. Aquí

anterior. Aquí ya resultan posibles y se justifican ciertas transacciones de K.H. técnicos con el objeto de modificar las proporciones de la combinación que estaría presente en un período determinado.

En los países en vías de desarrollo de gran tamaño y población (son pocos), la mezcla de los casos 3, 4 y 5 representa solamente una etapa de transición, puesto que en lapsos relativamente breves les cabrá abandonar el caso 5, disminuir la importancia de 4, fortalecer el 3 y finalmente, dar lugar al caso 2. Dependiendo de ciertas preferencias y dinamismo, no debería descartarse "a priori" la posibilidad de alimentar a largo plazo algunas pretensiones del caso 1. Se trata de países cuyas industrias electromecánicas se encaminan hacia 1 millón de personas ocupadas y donde las metas de 2 y 3 millones no serían utopísticas. Brasil es uno de ellos.

Por último, las naciones en vías de expansión pero con aspectos dinámicos más lentos debido a las limitaciones del binomio superficie-población, en las cuales las metas de empleo en la industria electromecánica, del orden de 500.000 personas, representarían una posición ya bien expresiva. Aquí los constructores de las clases 4 y 5 deberían tener en vista básicamente la faja tecnológica del caso 3; empero no les sería ajena alguna incursión en el caso 2.

Esta rápida visión pone de relieve que estarían abiertas una serie de combinaciones acerca de la transferencia de K.H. técnicos entre los propios países desarrollados, entre desarrollados y en vías de desarrollo, y finalmente entre estos últimos, desde los mayores hacia los menores. Con respecto al nivel de transferencia o al contenido tecnológico a ser transferido, las combinaciones posibles y de interés se circunscriben a la categoría del receptor. Quiere decir que lo más probable es que 3 procure 2, que 4 procure 3 y que 5 trate de entenderse con 4. Los saltos de 4 para 2 o de 5 para 3 no serían imposibles en teoría, pero muy poco frecuentes y económica y estratégicamente de efectos discutibles.

A título de conclusión, la experiencia indica pues que no es conveniente recomendar a los sectores constructores de máquinas-herramientas saltos de una categoría a otra tomando como base exclusivamente la

/transferencia de

transferencia de K.H. técnicos en sus varias formas. La transferencia de conocimientos tecnológicos en ese campo tan peculiar puede en efecto representar el camino para acelerar, por contagio, una evolución que también debe ser propia. Pero las actitudes completamente pasivas en ese sentido son un freno para el progreso. Un fabricante que se sitúa por ejemplo en el caso 4 y que alcanzara el 3 un tanto artificialmente sólo con K.H. importados, no tendrá condiciones generales y psicológicas para alcanzar pronto el punto y así sucesivamente. Podrá sufrir una pausa de evolución "a posteriori". En ese campo y a partir de ciertas dimensiones, es menester contar siempre con una fuerza propia que combinada en forma inteligente con la adquisición de nuevos conocimientos, prepare constantemente a la empresa para adelantos mayores. Todo indicaría ... por tanto que los efectos de la transferencia de K.H. vistos bajo el prisma amplio del tiempo, resultarán verdaderamente positivos en la medida que sean parciales, encajados dentro de un todo existente y propio; y para que así sea será preciso que la selección misma del K.H. técnico obedezca a criterios estudiados a fondo, tanto fabriles como de estrategia del desarrollo de los sectores utilizadores. La única excepción admitida se aplicará a los casos de países pequeños y medianos con desarrollo incipiente, que no disponen de tradiciones mecánicas artesanales que pueden dar origen a las primeras expresiones básicas en ese campo; probablemente algunos países de Africa y Asia. Para los casos restantes siempre será la transición parcial, posiblemente minoritaria dentro de las combinaciones más variadas, la que surtirá los mejores efectos a largo plazo, independientemente de cualquiera otra condición o especulación de tipo inmediato.

b) Para el Brasil

Con un sector que utiliza conocimientos generales reputados del orden de 50 puntos, lo cual significaría un atraso de poco más de 40 años en relación con el universo, las alternativas que se le ofrecen al Brasil sobre transferencia de K.H. técnicos no son muchas y todas ellas de claro ecuacionamiento. Situado entre los pocos países de gran tamaño, con una

/población que

población que se aproxima rápidamente de los 100 millones^{7/} y con una industria electromecánica que hasta 1980 podrá llegar a los 1.16 millones de personas ocupadas, constituye una evidencia que frente a las responsabilidades ya asumidas no podrá autosustentar una elevada tasa de crecimiento y lograr las metas ambiciosas que se ha fijado, basándose únicamente en la transferencia de K.H. tecnológicos, porque esa posición demasiado pasiva podría traducirse a largo plazo en un obstáculo para esos planes. Las cifras globales de Brasil son de tal magnitud que le exigen a este sector, y probablemente también a otros, una manifestación de vitalidad y capacidad intrínseca nada indiferente, aunque por supuesto le signifique correr por un tiempo tras de soluciones tecnológicas ya definidas y aprobadas. Pero tratándose de puntos de referencia válidos, eso representaría una ventaja. El volumen de tecnología requerido por el país ahora y en el futuro es pues demasiado importante para excluir de antemano la formación de K.H. internos firmes y capaces. El planteamiento del problema está lejos de tener un carácter nacionalista. Es una filosofía bien clara, quizás poco extensible a otros casos, que depende en buenas cuentas del factor tamaño-población como hecho determinante e influyente.

En vista de ello la transferencia de K.H. técnicos adquiere aspectos precisos. Complementar la capacidad del sector, influenciar lo más posible el nivel tecnológico doméstico aumentándolo y colocar a los constructores en condiciones de renovar, por contagio, sus tecnologías dentro de una frecuencia de 1 y hasta 1.5 veces por decenio. En otros términos, que la importación de K.H. técnicos de un cierto nivel sea lo suficientemente capitalizada para permitir que la mecánica de la transferencia se disloque sucesivamente hacia niveles tecnológicos superiores. Para realizar esto en forma eficiente se hace necesario seleccionar aquellos K.H. de proyecto que partiendo de una base simplificada, se presten a sofisticaciones ulteriores bien definidas, o aquellos entonces

7/ 1971: 95.93 millones; 1975: 107.12; 1980: 122.99
Fuente: Sector demográfico de IPEA.

que en virtud de la escasez de fabricantes en el mundo no admiten suficientes variantes para justificar una autonomía de proyecto.

Finalmente, se podrá decir que en el caso del Brasil las transferencias de K.H. técnicos serán oportunas y determinantes para su desarrollo, siempre que vayan acompañadas por un empeño igual y posteriormente mayor en la formación de capacidad local de todos los K.H. que se han estudiado. De lo contrario, el proceso y sus efectos llegarían a saturarse, divorciándose en consecuencia con la realidad de los utilizadores; la presión sobre las importaciones asumiría entonces proporciones prácticamente insostenibles.

Anexo I

VARIEDAD TECNOLÓGICA DEL CONSUMO DE
MAQUINAS-HERRAMIENTAS, 1968

(Fuente IPEA)

- A) El consumo del país referido a la totalidad de las máquinas con arranque de viruta y de deformación, resultó compuesto en la forma siguiente:

	<u>%</u>	<u>Tipos y modelos</u>	<u>%</u>
- Variedad del universo		1 024	100.0
- Variedad de las importaciones		291	28.4
- Variedad de la producción nacional		160	15.6
- Variedad del consumo, <u>total</u>	<u>100.0</u>	<u>365</u>	<u>35.6</u>
nacional	20.3	74	
mixto	23.6	86	
importado	56.1	205	

- B) La contribución de las dos familias de máquinas se distribuyó como se indica a continuación:

/Máquinas con

Máquinas con arranque de viruta

	<u>%</u>	<u>Tipos y modelos</u>	<u>%</u>
- Universo		764	100,0
- Importación		219	28,7
- Nacional		89	11,6
- Consumo <u>total</u>	<u>100,0</u>	<u>252</u>	<u>33,0</u>
nacional	13,1	33	
mixto	22,2	56	
importación	64,7	163	

Máquinas de deformación

- Universo		260	100,0
- Importación		72	27,7
- Nacional		71	27,3
- Consumo <u>total</u>	<u>100,0</u>	<u>113</u>	<u>43,5</u>
nacional	36,3	41	
mixto	26,5	30	
importación	37,2	42	

Anexo II

ALGUNOS PUNTOS DE DISPOSICIONES LEGALES
RELATIVAS A LA TRANSFERENCIA DE K.H.

Ley No. 4.131, de 3 de septiembre de 1962

"Art. 12. Las sumas que se deban a título de "royalties" a cause de la explotación de patentes de invención o de uso de marcas industriales o comerciales y de asistencia técnica, científica, administrativa u otra de carácter semejante podrán deducirse en las declaraciones de renta para los efectos del artículo del Decreto No. 47.373, de 7 de diciembre de 1959, hasta el límite máximo de 5% (cinco por ciento) del ingreso bruto del producto fabricado o vendido.

Párrafo 3º. Los gastos de asistencia técnica, científica, administrativa u otra de carácter semejante sólo podrán deducirse durante los cinco primeros años de funcionamiento de la empresa o después de la introducción del proceso especial de producción cuando se demuestre su necesidad, pudiendo prorrogarse este plazo hasta por cinco años más por autorización del Consejo de Superintendencia de Moneda y Crédito (Obs.: esta autorización corresponde en la actualidad al Consejo Monetario Nacional)".

