

NACIONES UNIDAS

CONSEJO
ECONOMICO
Y SOCIAL



LIMITADO

ST/ECLA/CONF.11/L.3
19 de diciembre de 1962

ORIGINAL: ESPAÑOL

SEMINARIO SOBRE PROGRAMACION INDUSTRIAL

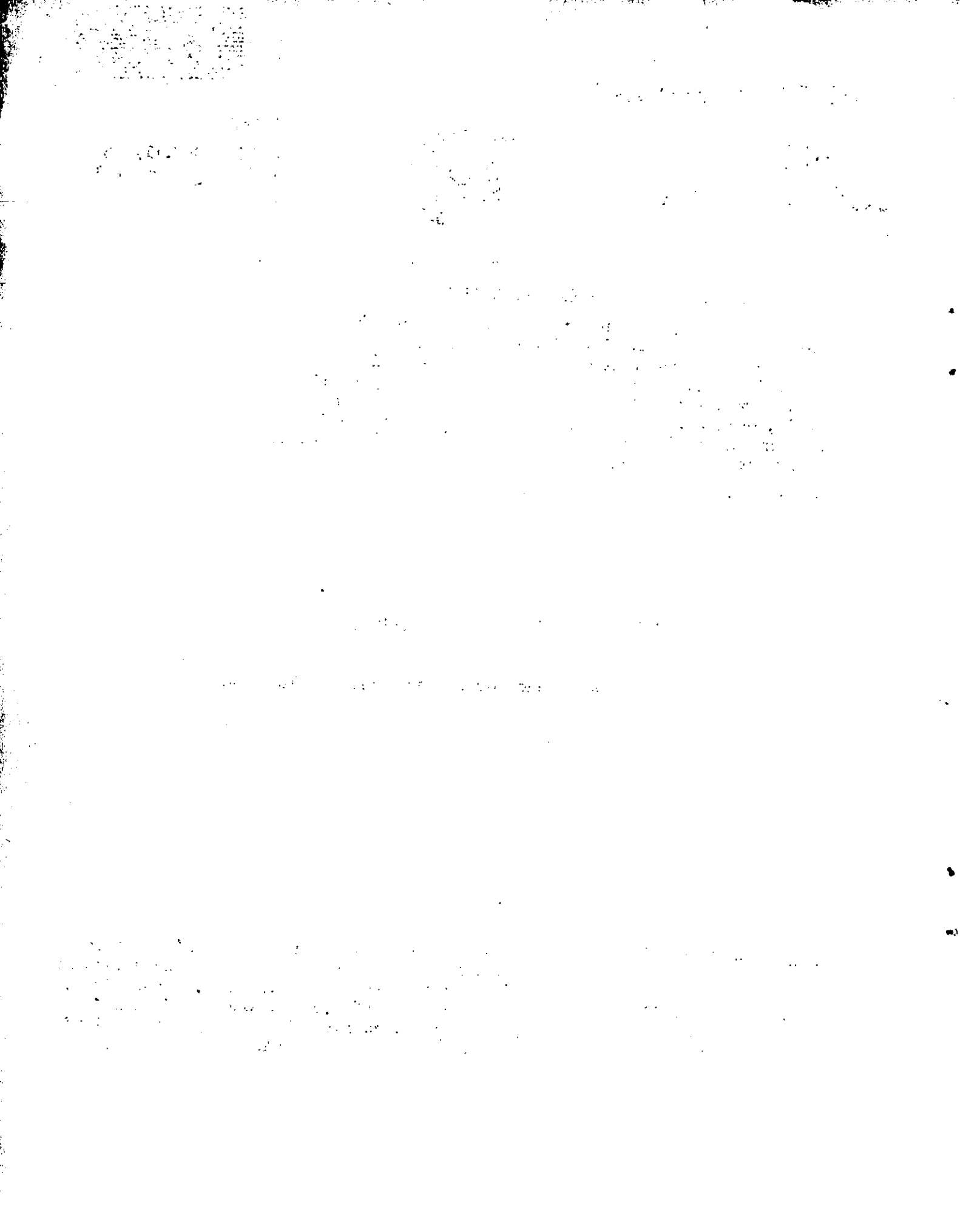
Patrocinado conjuntamente por la Comisión Económica para América Latina, el Centro de Desarrollo Industrial de las Naciones Unidas y la Dirección de Operaciones de Asistencia Técnica, con la cooperación de los grupos ejecutivos de la industria brasileña (GEIA, GEIMAPE, GEIMET, GEIN), de la Confederação Nacional da Indústria, y de la Federação das Indústrias do Estado de São Paulo

São Paulo, Brasil, 4 al 15 de marzo de 1963

SELECCION DE TECNICAS Y ABSORCION DE MANO DE OBRA

Documento preparado por la Secretaría de la CEPAL

Nota: En su versión actual este documento - que es de circulación limitada y que está pendiente de revisión editorial - se presentará exclusivamente como material de discusión para los fines del Seminario. Antes de su distribución posterior como documento público, la Secretaría podrá incorporar cambios de forma y fondo, conforme lo aconsejen su revisión más detenida y las sugerencias que pudieran emanar de las propias discusiones del Seminario.



INDICE

	<u>Páginas</u>
1. Introducción	1
2. Tecnología y productividad de los factores	1
a) El problema de la densidad de capital	3
b) Algunas reservas y limitaciones	7
3. Selección de técnicas y mejor aprovechamiento de los factores de producción en la empresa	10
a) Selección de técnicas y equipos	10
b) Mejor aprovechamiento de los factores	14
c) El enfoque sectorial	15
4. Los equipos y las condiciones de su operación en la industria trxtil brasileña	17
a) Productividad de la mano de obra	17
b) Rendimiento de la maquinaria	18
c) Obsolescencia del parque de maquinaria	20
d) Aprovechamiento de la maquinaria y productividad de la mano de obra	25
5. El problema de la selección de técnicas y de equipos en la reorganización de la industria textil de Brasil	30
a) Obsolescencia del equipo y factores de organización y administración	30
b) Fórmulas alternativas de dotación de nuevo equipo .	30
c) Análisis del costo parcial según las distintas fórmulas de renovación de equipo	34
d) Aplicación de la relación producto-capital y de otros criterios	38
e) Reequipamiento, ampliación del mercado y empleo de mano de obra	44
6. La selección de técnicas y equipos desde un punto de vista dinámico	49
a) Algunas hipótesis sobre la evolución de la tecnología textil (hilatura de algodón) en Brasil en comparación con los Estados Unidos y Europa	49
b) Pronóstico tentativo de costos, inversiones y rendimientos	53
c) La posición relativa de la industria textil brasileña	59

SELECCION DE TECNICAS Y ABSORCION DE MANO DE OBRA

1. Introducción

El presente documento tiene por objeto examinar algunos problemas que atañen a la selección de técnicas y de equipos productivos en la industria latinoamericana, sobre todo en relación con una política de inversiones preocupada de maximizar la capacidad de absorción de mano de obra. Después de una consideración general del tema,^{1/} se procede a un análisis del problema de la selección de la técnica productiva más conveniente en el caso de la industria textil del Brasil, utilizando datos empíricos de estudios recientes de la CEPAL.^{2/} La descripción y análisis de algunas situaciones que se suponen típicas de América Latina podrían ser de utilidad para la consideración del tema de la selección de técnicas en la preparación de programas de desarrollo industrial.

2. Tecnología y productividad de los factores

Una política de inversiones reviste tres aspectos, a saber, a) determinación del monto total de la inversión, es decir, la proporción del ingreso nacional que se invertirá; b) distribución de esa inversión total entre los diferentes sectores de actividad y, concretamente, entre industrias diferentes; y c) fórmula técnica para la combinación de los factores productivos en que se ha de traducir esa inversión en las empresas de cada sector.

1/ Esta exposición reproduce con pequeñas modificaciones parte del texto del documento Algunos comentarios sobre los problemas relativos a la productividad en la industria latinoamericana, presentado por la CEPAL a la Reunión Técnica sobre Problemas de Productividad y Perfeccionamiento del Personal Dirigente, de CEPAL y OIT (octubre 1962, Santiago).

2/ A industria do Brasil: pesquisa sobre as condições de operação nos ramos de fiacao e tecelagem (E/CN.12/623) y La programación de industrias tradicionales: elementos de una metodología para la industria textil (ST/ECLA/CONF.11/L.23).

Como complemento del tercer aspecto habría que agregar el análisis de la eficiencia con la cual las empresas ponen en práctica las fórmulas técnicas o combinaciones nominales de los factores productivos correspondientes a cada sector.

Una vez determinada la inversión global, es preciso abordar en dos planos - en la economía nacional y en las empresas individuales - el problema del nivel de eficiencia con que se utilizan los recursos productivos. En la economía nacional, el nivel de productividad de los factores depende directamente de cómo se hayan seleccionado los campos de nueva inversión.

En lo que toca a la empresa, se presentan dos problemas - la selección de técnicas y de equipos, por una parte y la promoción de la productividad del capital y de la mano de obra por la otra. En torno a ellos es preciso definir una política adecuada a las condiciones actuales del desarrollo industrial latinoamericano y en su solución podría haber un importante papel a la programación.

La determinación de las combinaciones productivas más adecuadas exige un conocimiento técnico y capacidad de cálculo que rebasan las posibilidades de una proporción apreciable de los empresarios latinoamericanos. Por ello, y por numerosas otras circunstancias desfavorables (como la noción inexacta que frecuentemente dan los precios relativos de los factores sobre la situación del mercado) tienden a existir combinaciones productivas que suponen un aprovechamiento de los factores a niveles de productividad inferiores a los que permitirían alcanzar los recursos disponibles en la economía.

Esta deficiencia en el contenido técnico de la empresa se acentúa en momentos de transición tecnológica impuesta por la aceleración del desarrollo industrial. A este respecto, cabe citar como ejemplo típico el caso de la industria brasileña de máquinas-herramientas. Según las conclusiones de un estudio de la CEPAL,^{3/} para conservar durante el próximo decenio la posición que ha conquistado en el mercado, esa industria tendrá que tecnificarse en un grado que claramente excede sus posibilidades de evolución espontánea, es decir, sobre la base de la capacidad de los empresarios del sector exclusivamente.

^{3/} La industria de máquinas-herramientas del Brasil: elementos para la programación de su desarrollo (E/CN.12/633).

a) El problema

a) El problema de la densidad de capital

La importancia de la densidad de capital para el desarrollo industrial deriva del hecho de que, como se reconoce cada vez más, una orientación definida de desarrollo económico exige opciones igualmente definidas en materias tecnológicas. Este problema reviste dos aspectos:

i) Selección de los sectores en que se realizan las inversiones según la distinta intensidad en el uso del capital (por ejemplo, producción de textiles versus producción de productos mecánicos, etc.); y

ii) Selección de las técnicas de producción que utilizarán las empresas una vez definidos los sectores, según que las funciones de producción de los sectores ofrezcan la posibilidad de escoger técnicas alternativas, caracterizadas por densidades de capital muy diferentes (por ejemplo, en la tejeduría, telar manual, mecánico, automático, y sin lanzadera).

El desarrollo industrial de América Latina hace frente en la actualidad a una dificultad fundamental, cual es la escasez de capital que se ha hecho más aguda por el acelerado crecimiento de la población.^{4/} De ahí resulta, a primera vista un argumento a favor de canalizar las inversiones hacia las industrias que utilizan menos capital y más mano de obra, en términos relativos (por unidad de producto) y de que las empresas adopten métodos de producción menos capitalizados.^{5/}

4/ No procede en este documento entrar a considerar los problemas de definición. Sin embargo, conviene aclarar que la abundancia de la mano de obra y la escasez de capital significan:

- i) en cuanto a la mano de obra, que existe en la economía un margen permanente de desempleo o subocupación, es decir que la productividad marginal de la mano de obra ocupada es nula o casi cero y que el costo de oportunidad social de esa mano de obra es muy bajo; y
- ii) en cuanto al capital, que su productividad marginal es elevada, en la generalidad de sus aplicaciones, y lo propio acontece con su costo de oportunidad.

5/ Este problema, considerado desde el punto de vista de la economía de un país poco desarrollado ha interesado a la CEPAL desde un comienzo. El tema se trató especialmente en el capítulo III del estudio Problemas Teóricos y Prácticos del Crecimiento Económico (E/CN.12/221), publicado en 1961. Entre trabajos más recientes de carácter teórico cabe citar A.K. Sen, Choice of Techniques (an aspect of the theory of planned economic development), Oxford, Blackell, 1960. El Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas también se ha ocupado extensamente de esta materia, habiendo publicado diversos trabajos al respecto en su revista "Industrialización y Productividad".

La preferencia por las industrias, o por las técnicas que usan relativamente más mano de obra y menos capital encuentra su justificación en el criterio general de la productividad social marginal del recurso más escaso, según el cual deben tener prioridad las inversiones en que un incremento marginal del factor escaso determine el mayor aumento neto del producto. Como en América Latina el capital es el factor escaso y acusa rendimiento decreciente, las inversiones deben orientarse a aquellas aplicaciones que exigen menor volumen de capital por unidad de producto.

Sucede, sin embargo, que las técnicas que están a disposición de los países menos desarrollados suelen implicar una elevada densidad de capital. Aún más, los nuevos procedimientos que día a día inventan las empresas o los institutos de investigación tecnológica de los países más avanzados elevan constantemente la proporción del capital en las combinaciones productivas correspondientes.

Para los países nuevos, el problema deriva de la falta de sincronización de su desarrollo con el del mundo industrializado. En la época en que evolucionaron industrialmente los países hoy desarrollados ese problema no existió. En ellos el proceso de desarrollo industrial no conoció la sustitución de importaciones ni la traslación de técnicas productivas elaboradas en condiciones económicas muy distintas en otras latitudes. Fue así como la densidad de capital adoptada en los procesos de producción surgió como consecuencia lógica y adecuada de un proceso evolutivo anterior.

Las características especiales de los países latinoamericanos a este respecto han sido ampliamente analizadas por la CEPAL. "Con el progreso de la técnica, la densidad óptima de capital por hombre ocupado ha tendido, por lo general, a crecer continuamente en los grandes centros industriales. Así se ha conseguido un aumento persistente en la productividad y este aumento, al acrecentar el ingreso per capita y el margen de ahorro, ha permitido llevar a la práctica nuevos progresos técnicos, con nuevos incrementos en la densidad de capital; y así sucesivamente."^{6/}

La aplicación de este mismo proceso en los países en vía de desarrollo ha dado origen al problema que aquí interesa. "En los países de menos

^{6/} CEPAL, Problemas teóricos y prácticos del crecimiento económico (E/CN.12/221), 1951.

desarrollo, este proceso se presenta bajo diferentes aspectos. Las innovaciones técnicas no recorren en ellos la gradual trayectoria que tuvieron en el desenvolvimiento histórico de aquellos centros, ni tienen que pasar, en consecuencia, por las sucesivas fases de desenvolvimiento que tuvieron sus bienes de capital. Antes bien, al realizar sus inversiones, dichos países encuéntrase con que tienen que importar los mismos equipos a que llegaron los países desarrollados tras larga evolución. Sucede así que equipos de gran densidad de capital por hombre ocupado, compatibles con el alto ingreso per capita de los centros industriales, se ofrecen igualmente a los países menos desarrollados, en que el ingreso per capita, y por tanto su aptitud de ahorro, son evidentemente inferiores. En otros términos, dada la relativa escasez de capital y la relativa abundancia de potencial humano que prevalece en estos países, concíbese una densidad óptima de capital menor que en los países más desarrollados. Pero dada la índole del proceso económico y su irreversibilidad, los países menos desarrollados no tienen muchas posibilidades de buscar en la práctica la densidad óptima que les correspondería.^{7/}

No son variadas las posibilidades que se abren a las economías latino-americanas, dada la dependencia tecnológica en que se encuentran. Por un lado, puede recurrirse a equipos más antiguos, que por corresponder a una etapa tecnológica y de densidad de capital ya superada en los países industriales, presentan menor grado de automatismo y permiten así absorber mayor cantidad de mano de obra por unidad de producto. Pero estos equipos suelen ser usados, por lo cual su selección es particularmente compleja y arriesgada. Por otra parte, sólo se justificaría adoptarlos si representaran una técnica no menos eficiente que las más modernas. Este último punto reviste particular importancia. La selección de técnicas alternativas sólo se justifica, como problema económico, cuando esas técnicas son igualmente eficaces en el sentido de corresponder a una misma función de producción. A veces el menor insumo de capital por unidad de producto en una de esas técnicas obedece al hecho de que corresponde a una función de producción menos eficaz que la primera (es decir estaría colocada a la derecha de la primera en un sistema de ejes coordenados).

7/ Ibid.

Por otro lado, sería posible desarrollar nuevos procedimientos, nuevas técnicas y equipos que representen un menor insumo de capital por unidad de producto, por medio de una investigación tecnológica en los países menos desarrollados que estuviera adecuadamente orientada en función de sus propias condiciones económicas.^{g/}

Las consecuencias para el desarrollo industrial latinoamericano de una dependencia casi total en materia tecnológica como la que hoy existe, se señalan en las conclusiones a que llegó el reciente estudio de la CEPAL sobre la industria textil brasileña al analizar el problema de la sustitución del equipo obsoleto de esa industria,

Teniendo en cuenta la reabsorción parcial en la propia industria derivada de la ampliación del mercado, se calculó que el desplazamiento de mano de obra al final de un programa de reequipamiento, aplicando determinadas técnicas que implican la más baja densidad de capital posible, sería del orden de poco más de 40 por ciento de la ocupación actual. Sin duda es éste un aspecto desfavorable, aunque inevitable en mayor o menor grado, de cualquier programa de reequipamiento de la industria de hilados y tejidos, en que las condiciones deficientes de operación se traducen precisamente en una gran proporción de mano de obra sobrante. Sin embargo, las características especiales de la industria textil son en buena medida las determinantes de esta situación. En efecto, la diferencia entre un equipo obsoleto (es decir antiguo y técnicamente superado) y otro totalmente

g/ A este problema de la escasez de capital debe atribuirse en parte el renovado interés por la investigación tecnológica que se observa ahora en toda América Latina. La CEPAL tiene en curso un proyecto con objeto de analizar las fórmulas prácticas para fomentar la investigación tecnológica de aplicación a la industria manufacturera, incluyendo la ayuda internacional para ese efecto, y de proponer un mecanismo de cooperación entre los institutos tecnológicos de la región para el planeamiento y realización de sus trabajos.

moderno, se refleja no sólo en un rendimiento horario más elevado sino también en un volumen mucho más reducido de mano de obra para el segundo. Así, por ejemplo, en el ramo del algodón la diferencia entre un telar mecánico y un telar automático ^{9/} en número de batidas por minuto no es superior a 32 por ciento (de 144 a 190 batidas), mientras que las cargas de trabajo correspondientes a esas unidades aumentan en 556 por ciento (de 6 a 40 telares por tejedor), con lo cual disminuye la mano de obra en 65 por ciento (de 7 a 2.5 operarios por 20 telares). En otras palabras, la tecnología textil ha evolucionado con un afán de ahorrar mano de obra más que capital; es decir, se ha orientado según las necesidades de los países más desarrollados en que abunda el capital y escasea la mano de obra, en términos relativos.

En la India se han efectuado estudios sobre el diseño de equipos de hilandería que suponen un perfeccionamiento de los tradicionales husos manuales aunque sin una elevación apreciable del costo correspondiente. Sin embargo, esos equipos son de un primitivismo a todas luces inadecuado a las condiciones latinoamericanas; aún más, en el mismo país de origen se ha puesto en duda la naturaleza económica de su operación. ^{10/}

b) Algunas reservas y limitaciones

En el somero análisis anterior se puso de relieve el principio general de preferir las industrias que utilizan relativamente menos capital al efectuar la selección de inversiones. Sin embargo, en su aplicación práctica, este principio está limitado por excepciones y limitaciones diversas. En realidad, sólo tiene importancia decisiva cuando se considera no tanto para orientar las inversiones en nuevas industrias cuanto para aplicar una política de sustitución de equipos anticuados en las industrias establecidas. Este último problema, por estar relacionado con la selección de técnicas, procedimientos y equipos dentro de la

^{9/} Funcionando ambos en condiciones óptimas de eficiencia (80 por ciento para el primero y 95 por ciento para el segundo).

^{10/} Véase A.K. Sen, op.cit., apéndice D "The Ambar Charkha as a technique of cotton spinning".

empresa, será abordado en el capítulo siguiente. En el plano de la empresa, por lo demás, es donde adquiere aspectos de relieve el problema de la combinación óptima entre el capital y la mano de obra.

Cinco son las limitaciones principales que se oponen a la aplicación generalizada al desarrollo industrial latinoamericano del principio de preferencia por las industrias de uso intensivo de mano de obra.

En primer lugar, la disponibilidad de recursos naturales coarta la libertad de elección. Por ejemplo, en algunos países, para aprovechar determinadas riquezas minerales abundantes, es preciso establecer industrias metalúrgicas de elevada densidad de capital.

En segundo lugar, la política nacional de sustitución de importaciones insta frecuentemente a fabricar en el país aquellos productos en que es menos rápida la innovación tecnológica, a fin de que, por medio de las importaciones restantes, el país continúe recibiendo esas innovaciones incorporadas en los productos de más rápida evolución. Esta circunstancia puede, por ejemplo, propulsar el desarrollo de la producción siderúrgica en detrimento de las industrias mecánicas, aunque éstas utilicen proporcionalmente menos capital y más mano de obra.

En tercer lugar, gran parte de las decisiones sobre inversión no son en realidad autónomas sino que fluyen de la evolución anterior de otros sectores. Dada la tupida red de relaciones interindustriales en el desarrollo industrial moderno, es probable que consideraciones relativas a la creación de economías externas, promoción de complejos industriales y desarrollo de producción de materias primas que necesitan industrias finales existentes, etc., prevalezcan, con razón, en la política de inversiones sobre aquellas otras relativas a las proporciones de capital y mano de obra.

En cuarto lugar, según se ha observado en varios países latinoamericanos en la programación del desarrollo industrial, sólo una proporción relativamente pequeña (alrededor de 20 por ciento) de la inversión industrial está destinada a industrias nuevas, correspondiendo la mayor parte (80 por ciento) al crecimiento vegetativo de las industrias tradicionales /establecidas ya

establecidas ya en el país.^{11/} Si se enfoca el problema de la selección de inversiones sólo en cuanto se refiere al desarrollo de industrias nuevas, su magnitud se reduce proporcionalmente.

Por último se ha sostenido también que no siempre ha de ser la economía del capital el objetivo de la programación industrial en un país con abundante mano de obra y escasez de capital. Cuando se desea, verbi-gracia, acelerar el ritmo de acumulación mediante la reinversión de utilidades, una técnica altamente capitalizada puede dar origen a un excedente potencial de valor agregado no destinado al consumo más grande del que resultaría de una absorción más intensa de la mano de obra.^{12/} Naturalmente que eso ocurriría sólo en el caso de una propensión muy elevada al consumo entre la mano de obra y muy baja entre los industriales o capitalistas. Este criterio se empleó en la India, al menos en una ocasión, para evaluar cuál sería la fórmula tecnológica económicamente más conveniente de equipar a la industria de tejidos de aquel país.^{13/}

Los comentarios anteriores no deben interpretarse en el sentido de que la proporción en que se combinan el capital y la mano de obra no interesa en la selección de las inversiones en los países latinoamericanos. La preferencia por las combinaciones productivas en que predomine la mano de obra conserva todo su sentido como norma general. Las posibilidades de observancia práctica de esa norma se ven limitadas por las circunstancias particulares señaladas.

^{11/} Así parece indicarlo en general la experiencia de la CEPAL en países como Colombia, Perú, Argentina y Bolivia (véase CEPAL, Metodología para la formulación de programas de desarrollo de la industria manufacturera, ST/ECLA/CONF.11/L.2).

^{12/} Véase Naciones Unidas, Estudio Económico Mundial, 1961, capítulo I.

^{13/} A.K. Sen, op.cit., apéndice C "Technique for the cotton weaving industry in India", pp. 106-110.

3. Selección de técnicas y mejor aprovechamiento de los factores de producción en la empresa

a) Selección de técnicas y equipos

La relación producto-capital característica de determinado sector industrial no es rígida, sino que muestra variaciones de una a otra empresa, dentro del sector, en función tanto de la técnica productiva particular (o del equipo) empleado en cada caso, como de la eficiencia con que la empresa combina los factores de la producción.

Por lo tanto, en el campo de la empresa se encuentran grandes posibilidades para la definición de una política de productividad y asistencia técnica orientada deliberadamente a economizar capital y absorber mano de obra. Al respecto, se distinguen dos tipos principales de problemas: a) selección de técnicas y equipos y b) promoción de la productividad del capital y la mano de obra.

Tanto en uno como en otro aspecto no basta la actuación espontánea del empresario, bajo el sólo estímulo del mercado de productos y factores, para determinar una aplicación de los recursos productivos de la economía con una elevada productividad. El empresario latinoamericano necesita el apoyo de una serie de servicios de asesoramiento y asistencia técnica, los cuales podrían provechosamente organizarse en la forma de programas para sectores industriales específicos.

Una de las características sobresalientes de la presente etapa del desarrollo industrial en América Latina es la absorción relativamente reducida de mano de obra que promueven las nuevas industrias. Indudablemente este fenómeno tiene causas múltiples y sólo en parte es motivado por la deficiente actuación del empresario privado al elegir las técnicas productivas que empleará. Así, por ejemplo cuando el gobierno establece programas de fomento industrial y políticas de incentivo, prefiere concentrar los escasos capitales disponibles en grandes proyectos (siderurgia, productos químicos básicos, maquinaria industrial), que por su propia naturaleza no utilizan gran proporción de mano de obra. Esta orientación obedece a razones de prestigio nacional - la necesidad de afirmación que sienten los pueblos emancipados en fecha relativamente reciente o que comienzan sus procesos de desarrollo - así como de orden económico -, la mayor facilidad en llevar adelante un número pequeño

/de grandes

de grandes empresas frente a todo un programa de proyectos pequeños o medianos que exigiría recursos de capacidad empresaria muy escasos. Por otro lado, la naturaleza altamente capitalizada de las industrias de bienes de capital, a las que alcanza en forma progresiva el proceso de sustitución de importaciones, limita también el campo de elección abierto al empresario latinoamericano. Al mismo efecto contribuye el atraso de las industrias de elaboración de alimentos y otras ligadas a las materias primas agrícolas, que son de por sí de uso intensivo de mano de obra. Este atraso radica en el relativo estancamiento del sector agrícola, registrado en mayor o menor grado en casi todos los países latinoamericanos, así como en la desigual distribución personal de los ingresos.

La incapacidad del sistema de precios del mercado para traducir la escasez o abundancia relativas de los factores de producción, en especial del capital y de la mano de obra, predispone también en América Latina al empleo de métodos de producción inconvenientes para la economía en su totalidad aunque no así para el empresario individual. Por ejemplo, la mano de obra en un país o región determinados puede encontrarse parcialmente desempleada sin que, por virtud de la presión sindical o de las disposiciones legales de carácter social, los salarios respectivos se encuentren a un nivel apreciablemente inferior al que se registraría en la hipótesis de plena ocupación. Por su ubicación, un bosque puede no tener otra aplicación que la de producir papel y celulosa. Sin embargo, por razones diversas, el precio de las maderas de él extraídas puede estar al mismo nivel que las de otras regiones en que hay aplicaciones alternativas. En éstos o en otros campos semejantes, los precios de los factores que da el funcionamiento del mercado no constituyen una guía segura para decidir sobre las inversiones productivas (si producir o no producir, en qué sectores y con qué métodos de producción). Es necesario, pues, corregir los precios del mercado con la introducción de costos de oportunidad calculados artificialmente a fin de que sea posible una distribución racional de los recursos. No obstante, hay dificultades para aplicar este procedimiento a las empresas individuales.

/Otros factores

Otros factores que explican el uso de técnicas que suponen un aprovechamiento deficiente del capital se hallan más estrechamente vinculados con la actuación empresarial. En primer lugar, puede señalarse el uso de métodos de aplicación intensiva de capitales como consecuencia de la transferencia más o menos automática de técnicas desarrolladas o empleadas en los grandes centros. En algunos casos, son los empresarios locales que, al comprar máquinas por catálogos, o aceptar desprevenidamente los consejos de los vendedores de fabricantes internacionales de maquinaria (ésta es todavía la fuente principal de asistencia técnica industrial en América Latina) están adoptando combinaciones de factores productivos en desacuerdo con las condiciones latinoamericanas. En otros casos son los propios empresarios extranjeros quienes cometen el error. Por lo demás, ello es bastante comprensible pues son innumerables las dificultades que se oponen a la adaptación de las técnicas tradicionales de producción, provenientes de los países industrialmente más desarrollados que suelen hacer uso intensivo del capital, a las condiciones concretas de los países latinoamericanos, donde la escasez relativa de los factores se presenta en un sentido inverso. Los capitales extranjeros que se transfieren a América Latina pueden traer consigo una técnica, una tradición de organización y hasta una rutina que lleven inexorablemente al empleo de métodos de producción altamente automatizados, de los cuales resultan industrias con una capacidad muy reducida de absorción de mano de obra.^{14/}

^{14/} A este respecto puede traerse a colación un episodio muy ilustrativo. En el estudio de la CEPAL sobre las condiciones de funcionamiento de la industria brasileña de hilados y tejidos, algunas de cuyas conclusiones se analizan más adelante, se observó la inconveniencia económica del reequipamiento según una fórmula altamente mecanizada. En vísperas de circular este estudio, se supo que comenzaba funcionar en el Brasil una hilandería altamente mecanizada que usaba precisamente aquellos procesos condenados (para las condiciones de precios relativos de los factores que existen en el Brasil) por las conclusiones de ese estudio. Ante lo que parecía una flagrante contradicción entre la práctica y la teoría, se dispuso una visita expresa de un grupo de técnicos de la CEPAL a esa fábrica. Se pudo comprobar, con datos concretos, que las condiciones de operación eran efectivamente antieconómicas, incluso por el criterio corriente de la rentabilidad. La hilandería había sido establecida por una empresa extranjera con amplia tradición en este ramo en su país de origen.

En segundo lugar, conviene mencionar los casos en que las propias condiciones de los países latinoamericanos impelen a adoptar una técnica de producción no económica. Así ocurre cuando los métodos de producción menos capitalizados suponen el empleo de mano de obra más calificada, como sucede muchas veces en las industrias mecánicas. Como es muy escasa en América Latina la mano de obra especializada y semi-especializada, sobre todo para las industrias mecánicas, los empresarios toman la línea de menor resistencia y suelen adoptar métodos capitalizados que, en principio, no se justificarían económicamente.^{15/}

En tercer lugar obstáculos de diversa índole impiden trabajar con más de un turno diario en la industria manufacturera, lo que equivale a usar el triple de capital por unidad de producción si se compara con una hipótesis de tres turnos. Por ello se adoptan, no siempre en forma enteramente deliberada, métodos de producción muy capitalizados. Entre esos obstáculos figuran la resistencia de la mano de obra a trabajar de noche, así como las limitaciones legales al trabajo nocturno, la escasez de cuadros intermedios y técnicos o de ciertos tipos de obreros especializados para trabajar en los turnos adicionales y el carácter familiar de muchas empresas con las dificultades que de ahí derivan para la delegación de autoridad que exige el desdoblamiento de la supervisión. También habría que citar los frecuentes desequilibrios en la composición de la capacidad productiva de las empresas (resultantes de un crecimiento anterior desordenado o de modificaciones radicales, ya sea en el programa de producción o en los procedimientos utilizados). Estos dan lugar a estrangulamiento de la capacidad que sólo pueden corregirse haciendo funcionar las diferentes partes del equipo en un número diferente de horas diarias lo que impide en muchas fábricas el funcionamiento uniforme de tres turnos completos. Por último, se observa el hecho - quizás decisivo en algunos sectores de la industria - de que el funcionamiento regular de una instalación industrial completa en tres turnos

^{15/} El deseo de implantar rápidamente nuevas industrias complejas conduce también al mismo resultado. Así, en el establecimiento de la industria de automotores en el Brasil, donde, por efecto del plazo máximo de cinco años establecido por el programa gubernamental de incentivos (y de tres años para la fabricación del bloque del motor) los montadores de vehículos y los fabricantes de partes y piezas se inclinaron hacia soluciones altamente mecanizadas a fin de reducir al mínimo las necesidades de mano de obra calificada y facilitar la transferencia masiva del exterior de técnicas hasta entonces poco conocidas en el país.

(e incluso en dos turnos completos) sólo es posible cuando hay una organización interna perfecta - programación de la producción, mantenimiento de la maquinaria organizada en forma sistemática y de naturaleza preventiva, etc. - lo que no es frecuente en América Latina.

b) Mejor aprovechamiento de los factores

Una vez que se ha seleccionado la técnica que empleará una empresa, no está determinado todavía en forma completa el grado de aprovechamiento que se le dará al capital.

La relación producto-capital varía considerablemente de una empresa a la otra aunque usen la misma técnica, en función de la capacidad del empresario para utilizar eficientemente los factores. Esta circunstancia abre nuevas posibilidades a una política de productividad y asistencia técnica que tenga por objeto mejorar el aprovechamiento del capital. Tal meta debe estar presente en la preparación de programas de desarrollo industrial.

La preparación, en el marco de un programa global de desarrollo industrial, de programas sectoriales que abarquen diferentes aspectos de reorganización y modernización, permitiría utilizar determinados incentivos de capital para obligar a adoptar medidas de simple reorganización interna que seguramente redundarían en una productividad más elevada del capital.

Deben considerarse especialmente los problemas de reorganización y reequipamiento de las industrias tradicionales, en que es una cuestión determinante obtener un mejor aprovechamiento del capital. Y ello por razones que merecen destacar. El elevado grado de obsolescencia de los equipos en muchas de las industrias con que se inició el proceso de desarrollo industrial en América Latina - sobre todo la textil - ofrece la posibilidad de una sustitución masiva de ese equipo. La antigüedad y superadas características técnicas de la maquinaria reducen la productividad de la mano de obra a niveles muy bajos, a la luz de cualquier comparación internacional, y es así como la obsolescencia constituye un serio obstáculo para elevar la productividad. Sin embargo,

/las soluciones

las soluciones tecnológicas que existen en la práctica para el reequipamiento, por el sentido economizador de mano de obra y no de capital de las innovaciones introducidas en esa clase de maquinaria en el curso de los treinta o cuarenta años que se han pasado desde su instalación, implican todas ellas una elevación considerable en la densidad de capital que prevalece en la industria. Por lo tanto, reequipar significa inevitablemente introducir en la industria combinaciones productivas muy distintas de las anteriores, pues se trata de adoptar métodos mucho más capitalizados que inmovilizan ingentes inversiones. Como en la economía de un país sub-desarrollado existen numerosas alternativas para canalizar esas inversiones hacia sectores nuevos, habrá que decidir en cada caso concreto la conveniencia de realizar el reequipamiento.

No es posible definir a través de un análisis estrictamente económico cuál es frente a ese problema, la orientación más adecuada entre las distintas alternativas existentes. Es una cuestión que exige una decisión de política económica nacional, que requiere contar con elementos de juicio de naturaleza económica, elegir entre distintas opciones en relación con los diversos aspectos en los cuales puede influir la ejecución del programa de reequipamiento. Entre esos aspectos se destaca la política de prioridades sectoriales y regionales para la distribución de los recursos nacionales y las divisas disponibles para la inversión.

c) El enfoque sectorial

En resumen, las combinaciones productivas adoptadas espontáneamente por el empresario privado no conducen en muchos casos a una distribución adecuada de los recursos productivos, por dos causas principales:

i) Porque el empresario con frecuencia no dispone ya sea de la capacidad o la preparación necesarias para juzgar racionalmente en función de datos concretos las alternativas que se le ofrecen ya sea de la información básica, técnica y económica sobre la cual efectuar ese juicio:

ii) Porque los precios del mercado de los factores de producción no reflejan fielmente la escasez o abundancia relativa de cada factor, es decir, no son, en rigor, precios de equilibrio.

/Dada la

Dada la amplitud y complejidad de la tarea, la falta de información (o de capacidad de cálculo económico) del empresario difícilmente podrá corregirse por completo a corto o mediano plazo a través de la asistencia técnica o de los cursos para gerentes de mediana y alta jerarquía.

La falta de fidelidad de los precios del mercado de los factores sólo podría compensarse mediante una acción gubernamental de difícil ejecución. Esta consistiría en la promulgación de un conjunto de incentivos o restricciones, tributarios o de otra índole, aplicados no a la empresa individual, sino a toda la economía, que tendrían por objeto establecer condiciones susceptibles de conducir a la empresa a la adopción de técnicas productivas compatibles con una distribución más racional de los recursos productivos en la economía.

El enfoque sectorial para los problemas de planificación, productividad y asistencia técnica facilitaría tal vez la selección de técnicas productivas adecuadas en el sector privado de la economía, sobre todo en el caso de las industrias tradicionales.

Un programa para la reorganización y modernización de un sector industrial está formado por un conjunto integrado de medidas que abarcan los diversos campos de la organización administrativa y técnica de la empresa, medidas que están en una relación recíproca por su naturaleza y sus efectos, y que se vuelven concomitantes y solidarios en su aplicación. La interdependencia de las medidas cuya aplicación está en manos de la empresa y de los incentivos o beneficios cuya concesión depende de alguna o algunas entidades públicas permite presentar a las industrias opciones claras y bien delimitadas para la selección de las técnicas productivas. Basta para ese efecto que la elaboración del programa global de medidas de reorganización y de incentivos para promoverla esté presidido por una concepción explícita y adecuada del problema. La concesión de incentivos para el reequipamiento - según los casos también para la ampliación futura de las operaciones - estaría condicionada a aquellos equipos que representan una solución técnica compatible económicamente con los precios de cuenta de los factores. De esta manera, lo que de otra suerte sería el resultado de la decisión espontánea del empresario, se obtiene en forma más directa actuando de manera racional, en función de condiciones (precios relativos de los factores) alteradas deliberadamente por un conjunto de medidas indirectas de política económica,

/y se

y se soslaya el difícil problema (hasta ahora no solucionado satisfactoriamente en ningún país latinoamericano) que plantea el manejo de un complicado sistema de incentivos y restricciones.

Por otro lado, la selección de la solución técnica (o de una gama limitada de soluciones alternativas) que se juzga adecuada al sector supone también una asistencia técnica global al conjunto de los empresarios del sector en los aspectos, antes mencionados, de falta de información básica y de capacidad de juicio sobre esa información.

Este problema fue enfocado en el estudio sobre la industria textil del Brasil realizado por la CEPAL y en el programa de reorganización y reequipamiento de esa industria preparado con posterioridad en ese país. A fin de facilitar la comprensión de las dos secciones finales de este trabajo, donde se hace una aplicación de las consideraciones anteriores sobre selección de técnicas y de equipos a la industria textil brasileña, se exponen en la sección siguiente, de manera resumida, las condiciones de operación y las características de equipo presentes en esa industria, cuya capacidad de producción instalada ascendía en diciembre de 1960 a 4.3 millones de husos y 132 000 telares.

4. Los equipos y las condiciones de su operación en la industria textil brasileña

a) Productividad de la mano de obra

El extenso empadronamiento realizado (855 establecimientos), permitió confeccionar un cuadro bastante detallado de la productividad de la mano de obra y de la producción unitaria de la maquinaria en la industria de hilandería y tejeduría del Brasil. Para facilitar la apreciación de la situación existente se adoptaron patrones de comparación correspondientes a los niveles de rendimiento que podrían alcanzarse sin mayores dificultades en las condiciones de tamaño de mercado, de grado de automatismo de la maquinaria, y de adiestramiento de la mano de obra que existen en general en América Latina. Esos patrones teóricos latinoamericanos^{16/} son todavía bastante inferiores a los niveles de rendimiento que prevalecen en promedio en las industrias similares de Europa Occidental, sin mencionar Estados Unidos, país cuyas condiciones particulares tornarían la comparación menos significativa.

^{16/} Véase estudio de CEPAL (E/CN.12/623), cap. V.

Según los resultados obtenidos, que se resumen en el Cuadro 1, los niveles de productividad de la mano de obra son extremadamente reducidos en comparación con los de otros países, incluso de América Latina. En la elaboración del algodón, la producción por hora-hombre ascendió a 1 995 gramos de hilado (46 por ciento del patrón) y 8.18 metros de tejido (19 por ciento del patrón). Se comprueba el carácter realista de los patrones comparativos adoptados al observar que por ejemplo, la productividad de hilatura correspondiente al patrón es de 4 300 gramos por hora-hombre, valor que eleva en la práctica de la industria, a 5 500 gramos en Europa occidental y 12 400 gramos en Estados Unidos, para un hilo del mismo título.

En la hilatura de la lana la baja productividad se refleja en el índice de 47 en relación al patrón latinoamericano, en tanto que el índice de tejeduría es inferior a 33.

La comparación con otros países de América Latina que aparecen en el Cuadro 1 (Chile y Perú) indica que los índices en Brasil no difieren mucho de los de dichos países, con excepción del sector de tejeduría de algodón donde la situación relativa de la industria brasileña es más precaria.

b) Rendimiento de la maquinaria

Los resultados del estudio de la CEPAL indican que el aprovechamiento de la maquinaria existente es igualmente precario. Se emplea una proporción relativamente elevada de dichas maquinarias, pues el grado de utilización asciende al 90 por ciento de esas máquinas y al 80 por ciento de las horas disponibles en la hilandería y al 95 por ciento de las máquinas y el 60 por ciento de las horas disponibles en la tejeduría.^{17/} El número de turnos con que funciona la industria (cerca de 2, que es el promedio de los sectores correspondientes a varias fibras) es también relativamente elevado. Sin embargo, el deficiente aprovechamiento del capital en la industria se caracteriza por la baja producción unitaria de la maquinaria, en los períodos de funcionamiento efectivo.

^{17/} La menor proporción de horas trabajadas por los telares en relación con las horas disponibles, en comparación de la que corresponde a la hilatura, deriva en parte de la mayor discontinuidad que caracteriza necesariamente a la tejeduría, y en parte, de la obsolescencia más acentuada de los telares, como se verá más adelante.

Cuadro 1
 PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA ^{a/}

Fibras y procesos	Brasil	Chile	Perú	Patrón latino-americano	Japón	Promedio europeo	Estados Unidos
<u>Hilatura de algodón</u>							
Productividad (gramos)	1 996	1 940	1 975	4 300	-	5 500	12 400
Índice	46	45	46	100	-	128	290
<u>Tejeduría de algodón</u>							
Productividad (metros)	8.18	11.60	14.33	43.00	30.40	-	78.10
Índice	19	27	33	100	71	-	181
<u>Hilatura de lana</u>							
Productividad (gramos)	1 119	989	1 132	2 400	-	-	-
Índice	47	41	48	100	-	-	-
<u>Tejeduría de lana</u>							
Productividad (metros)	2.34	2.00	2.09	7.00	-	-	-
Índice	33	29	29	100	-	-	-

^{a/} Datos ajustados en función de un título uniforme No 17. El método empleado para realizar el ajuste puede consultarse en el estudio de la CEPAL, cap. V.

/Según los

Según los datos calculados por la CEPAL (Véase el Cuadro 2), en las hilanderías de algodón la producción unitaria de la maquinaria (14 gramos por hora-huso) representa apenas 58 por ciento de la que se consideró como patrón teórico. En las tejedurías de algodón la producción unitaria de los telares (2.93 metros por hora-telar) es igualmente una fracción (54 por ciento) de la que se obtendría en las condiciones de América Latina empleando equipo moderno utilizado eficientemente. En la elaboración de la lana los índices son igualmente desfavorables, observándose en el caso de la tejeduría que la producción por hora-huso apenas asciende a 38 por ciento de la teórica, y para la tejeduría 56 por ciento de la producción por hora-telar.

En la elaboración de la lana, la comparación de Brasil con Chile y Perú, indica que el grado de aprovechamiento del equipo en dichos países es aproximadamente equiparable (es decir igualmente deficiente en función del patrón teórico). En lo que se refiere al algodón, la situación de la industria brasileña es inferior a la de Chile y Perú con respecto a la tejeduría, en tanto que para la hilandería no existen estadísticas comparables.

c) Obsolescencia del parque de maquinaria

Los bajos niveles de rendimiento de la maquinaria y de la productividad de la mano de obra encontrados derivan tanto de las notorias deficiencias de organización interna (que incluye la falta de adiestramiento adecuado de los obreros para trabajar incluso en los anticuados equipos empleados actualmente) como del elevado grado de obsolescencia de la maquinaria en uso.

El análisis minucioso de la maquinaria en las distintas etapas del proceso productivo y según las fibras elaboradas que se efectuó en el estudio de la CEPAL señala resultados que traducen elocuentemente las precarias condiciones de elaboración que predominan en la industria.

La obsolescencia queda determinada tanto por la edad como por las características técnicas de la maquinaria. La clasificación correspondiente presentada en el estudio de la CEPAL, se basa en los criterios

Cuadro 2

PRODUCCION UNITARIA DE LA MAQUINARIA a/

(En gramos, hora-huso de hilatura y metros, hora-telar de tejeduría)

Fibras y procesos	Brasil	Chile	Perú	Patrones latinoamericanos
<u>Hilado de algodón</u>				
Producción unitaria (gramos)	14.0	-	-	24
Índice	58	-	-	100
<u>Tejido de algodón</u>				
Producción unitaria (metros)	2.93	4.34	4.43	5.40
Índice	54	80	82	100
<u>Hilado de lana</u>				
Producción unitaria (gramos)	22.0	17.0	25.5	52.5
Índice	42	32	43	100
<u>Tejido de lana</u>				
Producción unitaria (metros)	1.98	1.90	2.00	3.5
Índice	56.5	56.0	57.0	100.0

a/ Datos ajustados en función de un título uniforme No. 17. El método empleado para realizar este ajuste puede consultarse en el estudio de la CEPAL, cap. V.

/técnicos y

técnicos y económicos que allí se exponen (véanse las secciones 8 y 9).^{18/}

Los resultados de la clasificación de las máquinas (que se hizo establecimiento por establecimiento) según la obsolescencia y conforme al criterio expuesto, se encuentran resumidas en el Cuadro 3. Como puede comprobarse, el parque de máquinas de la industria de hilandería y tejeduría, se caracteriza efectivamente por un grado elevado de obsolescencia. En el sector del algodón la clasificación de la maquinaria indica la existencia de condiciones de obsolescencia en aproximadamente el 80 por ciento de los husos y poco menos del 70 por ciento de los telares. En la elaboración de la lana la obsolescencia del equipo es un poco menos acentuada: comprende el 48 por ciento de los husos y el 62 por ciento de los telares. La situación es más

18/ Máquina actualizada es aquella que posee ciertas características mínimas de técnica y de capacidad de producción definidas para cada máquina a través de los criterios mencionados. Una máquina, aunque sea de construcción antigua, puede considerarse actualizada cuando sus características sean iguales o superiores a las básicas establecidas. Ese es el caso por ejemplo de las máquinas antiguas ya transformadas. Por el contrario, una máquina de fabricación reciente puede ser considerada anticuada si no responde a las características de rendimiento mínimas establecidas.

Una máquina es transformable cuando se le pueden hacer modificaciones que permitan después de la transformación obtener de ella una producción correspondiente a la finada mediante los criterios para definir una máquina actualizada. La posibilidad de transformar una máquina se revela solamente mediante un examen técnico específico de la misma, por cierto no es posible establecer una norma general para determinar cuales máquinas pueden o no ser transformadas. La estimación global del volumen de las transformaciones que figura en el capítulo VIII del estudio de la CEPAL se basó en las siguientes consideraciones: a) un criterio de esas, suponiéndose que podrían transformarse todas las máquinas de menos de 30 años; en realidad es probable que no todas lo sean, pero también que algunas de más de 30 años presenten condiciones apropiadas para la transformación, produciéndose así una compensación; b) se tuvo también en cuenta la opinión de los industriales textiles sobre la posibilidad de transformar muchas unidades actualmente en uso. De ese modo, se estimó el número de máquinas que podía transformarse, en función del criterio de edad y de la opinión de los industriales textiles, que por lo tanto debe ser muy cercano a la realidad.

Son máquinas anticuadas aquellas que no cumplen los criterios mínimos de actualización y que no presentan condiciones favorables a la transformación, por tener más de 30 años.

/favorable en

favorable en la hilandería de fibras artificiales y sintéticas y del lino, pero igualmente grave en la tejeduría de estas fibras y en la hilandería y tejido del yute. En las diversas fibras trabajadas por la industria se comprobó un elevado grado de obsolescencia no sólo en la maquinaria de producción (husos y telares) sino también en las demás etapas del proceso productivo, como preparación para la hilatura, preparación para el tejido, y en menor grado, terminación de tejidos.

La marcada obsolescencia del parque de máquinas de la industria brasileña de hilados y tejidos es consecuencia de las condiciones históricas de la industria que no favorecen una política sistemática de renovación de la maquinaria. El estudio de la CEPAL no analizó esas causas sino que se limitó a comprobar la situación tal y como se presenta y a analizar la influencia de la obsolescencia de la maquinaria sobre los bajos niveles de rendimiento de la maquinaria y de la productividad de la mano de obra. A pesar de las dificultades inherentes a las tentativas a medición en este campo, una estimación realizada para la industria del algodón, que es el sector más grande del conjunto textil brasileño, indica que la deficiencia de operación de la maquinaria se debe en aproximadamente un tercio del total a la obsolescencia de la maquinaria y que los dos tercios restantes obedecen al aprovechamiento deficiente de la maquinaria existente (independientemente de su edad y características técnicas) que deriva de la deficiente organización interna.^{19/} La designación genérica de organización

^{19/} La técnica de los "cuadros de operación" y de los coeficientes de deficiencia de explotación, expuesta con detalles en el capítulo metodológico final del estudio de la CEPAL, permitió realizar esta medición global y aproximada.

La deficiencia global de operación es la diferencia que hay entre la situación de operación actual y la que debería existir en el futuro suponiendo que se actualizara toda la maquinaria, y que funcionara con un nivel de eficiencia correspondiente a los criterios expuestos en ese capítulo. La deficiencia actual de la maquinaria corresponde a la diferencia que hay entre la situación de operación actual y la potencial, suponiendo que la maquinaria existente trabajara en condiciones de eficiencia teóricamente alcanzables de acuerdo con su grado de modernismo actual. La influencia de la obsolescencia de la maquinaria se obtuvo por diferencia entre esos dos coeficientes de deficiencia, que se relacionó con el coeficiente de deficiencia global de operación. Para el cálculo práctico de esos coeficientes se seleccionó una muestra de 25 hilanderías que representan en total 550 000 husos entre las fábricas más representativas de las que tienen equipo antiguo. (Cont.)

Cuadro 3
 OBSOLESCENCIA DE LA MAQUINARIA
 (En porcentos del total)

Fibras elaboradas y clase de equipos	Maquinaria actualizada	Maquinaria obsoleta		Total (unidades)
		Transfor- mable	No transfor- mable	
<u>Sector del algodón</u>				
Máquinas de hilar	20.8	41.8	37.4	2 894 782
Telares	31.5	17.5	51.0	71 013
<u>Sector de la lana</u>				
Máquinas de hilar	51.9	10.0	38.1	241 085
Telares	37.8	27.9	34.3	4 296
<u>Sector de fibras sintéticas</u>				
Máquinas de hilar	81.2	5.8	13.0	52 908
Telares	21.6	55.3	23.1	14 493
<u>Sector del yute</u>				
Máquinas de hilar	17.6	-	82.4	42 968
Telares	12.2	-	87.7	3 484
<u>Sector del lino</u>				
Máquinas de hilar	53.8	-	46.2	26 614
Telares	36.7	57.2	6.1	1 335

/interna comprende

interna comprende elementos físicos, como el equilibrio de producción, la distribución del volumen de trabajo y el lay out de las fábricas, y elementos humanos, como la eficiencia de administración y el adiestramiento de la mano de obra.

d) Aprovechamiento de la maquinaria y productividad de la mano de obra

En esta sección se expondrán diversos comentarios, extraídos de las conclusiones del estudio de la CEPAL, sobre las relaciones entre el aprovechamiento de la maquinaria y la productividad de la mano de obra.

En primer lugar, es preciso recordar la naturaleza de la tecnología textil, que permite una notable economía de la mano de obra (y que es relativamente neutra en cuanto al capital). Como se vió en las secciones anteriores de este capítulo, en las tejedurías de algodón la producción unitaria observada representa el 54 por ciento del patrón adoptado, y la productividad apenas asciende a 20 por ciento del patrón respectivo. Este índice sobremanera bajo de productividad de la tejeduría, parece deberse en gran parte al empleo de una elevada proporción de telares mecánicos 20/ Se observó que con los telares automáticos, la producción unitaria de la maquinaria aumentaría en 8 por ciento y la productividad en 125 por ciento, independientemente de la acción de otros factores.

En las tejedurías de lana, la producción unitaria del equipo asciende a 57 por ciento del patrón, ya que la productividad no es superior a 33 por ciento del intervalo de comparación empleado. Al igual que para el algodón,

19/ (Cont.)

En la selección se tomó en consideración la composición del equipo de las fábricas (reducida proporción de máquinas actualizadas y el resto máquinas por transformar y/o obsoletas por sustituir), su tamaño (de menos de 10 000 husos hasta más de 50 000, siendo el grupo más grande el de 10 000 a 20 000 husos) y finalmente, sus niveles de productividad, desde los más reducidos hasta los más elevados.

20/ De la totalidad de los telares activos en 1960, el 77 por ciento eran mecánicos y el 23 por ciento automáticos. En el Estado de São Paulo, sin embargo donde se concentra la mayor parte de la industria, estas proporciones eran aproximadamente 70 y 30 por ciento, respectivamente.

/existen enormes

existen enormes ventajas derivadas de la utilización de telares automáticos en lugar de mecánicos, pero principalmente desde el punto de vista de la economía de mano de obra, puesto que los aumentos de la producción unitaria y de la productividad que podrían producirse debido a ello ascenderían a 56.5 y 132 por ciento respectivamente. Para terminar, se confirma que cualquier esquema de modernización del equipo tendrá que ser, en una medida mayor o menor, del tipo que economice mano de obra por imponerlo así la tecnología disponible.

En segundo lugar ciertos resultados del estudio de la CEPAL parecen acusar una tendencia, por lo menos en las fábricas de mayor tamaño, a obtener un aumento de la productividad de la mano de obra a costo de un aprovechamiento más deficiente de la maquinaria, lo cual constituiría ciertamente una política errada desde el punto de vista de la economía en su conjunto.

En general, la productividad aumenta con el tamaño de los establecimientos, mientras que en lo que a producción unitaria se refiere, la correlación tiene sentido inverso, aunque sea menos marcada. La influencia distinta que ejerce el tamaño de los establecimientos sobre los resultados de la utilización de la maquinaria y sobre la productividad de la mano de obra significa que no hay un aprovechamiento integral de la maquinaria en los establecimientos de mayor tamaño, independientemente de la utilización de la mano de obra. Esta circunstancia se debe probablemente a la mayor influencia que ejercen los factores de organización y de administración interna sobre la utilización de la maquinaria, factores que pasado cierto punto tienden a verse afectados desfavorablemente por el crecimiento de los establecimientos. Hay otra circunstancia que puede contribuir a que se produzca tal resultado. Los sistemas de contabilidad tradicionales revelan con mayor facilidad el empleo inadecuado de la mano de obra que la sub-utilización de la maquinaria disponible. En efecto, registran frecuentemente el costo correspondiente a cada máquina por unidad de producto, teniendo en cuenta solamente el tiempo-máquina utilizado y no el tiempo-máquina disponible. De ese modo, la sub-utilización de cierta categoría de máquinas (independientemente de la eficiencia con que se usen esas máquinas cuando están funcionando) puede dejarse de lado con mayor facilidad que la sub-utilización de la mano de obra, lo que se traduce en un desequilibrio entre la producción unitaria de la maquinaria y la productividad de la mano de obra que se mencionó anteriormente.

/Este fenómeno

Este fenómeno se observó directamente en las fábricas de mayor tamaño, que cuentan con maquinaria moderna y que fijaron cargas de trabajo muy elevadas con el propósito de obtener una productividad elevada de la mano de obra. Estas cargas, aunque logran aumentar la productividad media del operario, pueden acarrear la disminución de la eficiencia de la maquinaria si ésta no puede ser atendida en forma adecuada por falta de adiestramiento de la mano de obra. A ese respecto es interesante observar que las cargas de trabajo de las fábricas de mayores dimensiones son más de cuatro veces superiores a las comprobadas en las fábricas más pequeñas.^{21/}

En tercer lugar debe abordarse el problema de la dispersión de los niveles de productividad en los establecimientos individualmente considerados. El análisis de las variaciones de productividad en las hilanderías de algodón indica que:

- i) la productividad de los establecimientos individualmente considerados varía desde menos de 500 gramos por hora-hombre a más de 6 000 gramos, mientras que el promedio correspondiente al conjunto de establecimientos es aproximadamente 2 000 gramos;
- ii) Casi las dos terceras partes de los establecimientos (63.9 por ciento) tienen una productividad inferior a 2 000 gramos por hora-hombre, o sea un nivel aproximadamente igual al promedio de Brasil y sólo el 36.1 por ciento sobrepasan dicho promedio.
- iii) aproximadamente la mitad de los establecimientos investigados tienen una productividad de entre 1 000 y 2 000 gramos por hora-hombre;
- iv) solamente el 4.3 por ciento del total de establecimientos tiene una productividad igual o superior al patrón de 4 300 gramos por hora-hombre;
- v) las fábricas que presentan el nivel de productividad más elevado, que sobrepasa de 6 000 gramos por hora-hombre, se encuentran en Minas Gerais, y el nivel individual más alto registrado asciende a 6 155 gramos o sea superior en 44 por ciento al patrón.

Es interesante señalar que las fábricas cuya productividad es superior al patrón pertenecen a los siguientes grupos por tamaño:

4	fábricas de	10 000	a	19 999	husos
3	"	de 20 000	a	49 999	"
2	"	de más de		50 000	"

Los niveles de productividad por establecimiento más elevados se registraron en las fábricas de tamaño medio, de 10 000 a 20 000 husos, mientras que la productividad media más elevada por grupos de tamaño se encontró en las hilanderías de más de 50 000 husos. Ese fenómeno se explica porque la dispersión de los niveles de productividad es menor en este último grupo que en los demás y además porque todas las hilanderías del grupo tienen un nivel de productividad relativamente elevado.

En resumen, la gran variación de los niveles de productividad de la mano de obra en los establecimientos individualmente considerados y la existencia de diversas hilanderías cuyo nivel supera el patrón adoptado (en relación al cual el promedio en Brasil no llega al 50 por ciento), demuestran la factibilidad de un programa de reorganización de la industria destinado a difundir procesos y métodos de trabajo que se están aplicando ya plenamente en cierto número de establecimientos.

Finalmente, la enorme dispersión de los valores de la productividad en los establecimientos individualmente considerados pone de relieve los factores que podrían explicar ese fenómeno. Sobre ese problema se realizó un análisis de correlación múltiple, cuyos resultados se resumen brevemente.^{22/}

En el sector de hilandería de algodón, se procuró determinar la influencia que ejercen la obsolescencia de la maquinaria y el tamaño del establecimiento sobre los niveles de productividad de la mano de obra. La obsolescencia de la maquinaria se mide por un índice de obsolescencia que se calcula especialmente mediante un proceso de ponderación de los porcentajes de obsolescencia de cada clase de equipo existente en el establecimiento y del grado de esa obsolescencia (maquinaria obsoleta, maquinaria transformable y maquinaria actualizada).

Los resultados obtenidos indican que para la totalidad de los establecimientos solamente un 14.4 por ciento de la variabilidad de la productividad se explica por la obsolescencia y por el tamaño. Es posible que la diversificación de la producción (número de títulos diferentes que se trabajan simultáneamente), aspecto sobre el cual no se dispone de suficientes informaciones, pueda explicar una parte adicional de esa variabilidad. Sin embargo, es probable que la mayor parte no se pueda explicar estadísticamente, es decir que derive de factores relacionados directamente con la organización y la administración de las empresas.

^{22/} Estos resultados serán incluidos en la edición revisada del estudio de la CEPAL, en preparación, en un nuevo capítulo.

/Algunos ejemplos

Algunos ejemplos más detallados contribuyen a confirmar la enorme importancia de los factores de organización y administración en la determinación de los niveles de productividad. Así, por ejemplo, en las hilanderías que trabajan el título 10, se observa que las fábricas de tamaño similar (2 y 3 mil husos) donde la obsolescencia es idéntica (de 100 por ciento) tienen una productividad en orden de importancia de 1 a 3 (268 gramos y 708 gramos por hora-hombre, respectivamente). Fábricas relativamente modernas y de mayor tamaño acusan productividades más elevadas y más aproximadas. Sin embargo, las hilanderías más modernas, que son pequeñas, no presentan la productividad más elevada de este grupo.

En el caso del título 16, de 14 hilanderías, la que ocupa el segundo lugar en cuanto a la productividad presenta un 100 por ciento de obsolescencia y tiene 2 400 husos. Por otra parte, una hilandería del mismo grupo con 2 100 husos y el mismo grado de obsolescencia de equipo, tiene una productividad más reducida, casi la cuarta parte de la anterior. La fábrica más moderna, con apenas 18 por ciento de obsolescencia, ocupa el cuarto lugar en cuanto a la productividad.

En los títulos 22 y 30 existe también discrepancia entre los niveles de productividad y el grado de obsolescencia (y los tamaños) aunque no es tan pronunciada. En los títulos 40 y superiores el fenómeno vuelve a acentuarse, con productividades que varían de 967 gramos hasta 4 520, o sea casi de 1 a 5 y con grados de obsolescencia muy similares. Además, el nivel de productividad de la mano de obra más bajo se encontró en una fábrica de 87 000 husos y el más elevado en una de 39 000 husos.

Los ejemplos anteriores corroboran la baja correlación observada entre la productividad, el tamaño y el modernismo de la maquinaria, poniendo muy de relieve la función de los factores de organización y administración.

Podrían citarse datos similares para la tejeduría. Sin embargo, los relativos a la hilandería parecen ser suficientemente aclaratorios.

5. El problema de la selección de técnicas y de equipos en la reorganización de la industrial textil de Brasil

a) Obsolescencia del equipo y factores de organización y administración

Las conclusiones obtenidas del capítulo anterior revelan las deficientes condiciones de funcionamiento de la industria textil brasileña de hilados y tejidos. La maquinaria es demasiado antigua y está técnicamente superada. Y asimismo no se está aprovechando en forma adecuada su capacidad de producción, según lo indican los bajos índices de producción unitaria y la comparación de los mismos con los patrones que se alcanzarían en ciertas condiciones. La productividad de la mano de obra es igualmente reducida, lo cual refleja el insuficiente adiestramiento, la deficiente organización interna y la mala distribución del volumen de trabajo así como el bajo rendimiento derivado de la elevada proporción de equipos obsoletos.

La obsolescencia de la maquinaria es sin duda uno de los elementos más concretos de la situación observada, pudiendo existir en consecuencia una tendencia a identificarlo como la causa preponderante del reducido nivel de los índices de rendimiento.

Sin embargo, como se vio en el capítulo anterior, los factores de organización y administración, a pesar de que no se puede medir de manera enteramente objetiva su influencia, deben constituir el elemento fundamental de cualquier esfuerzo coordinado de mejorar las condiciones de funcionamiento de la industria. La formulación de un programa integral de reorganización y modernización, incluyendo medidas tanto de dotación de nuevo equipo como de reorganización, y destinada a alcanzar determinadas metas de productividad en un período definido - elevación al doble de los niveles registrados en el presente - al cabo de un esfuerzo concentrado en cinco años, como en el programa brasileño en estudio, permitiría atender a esa dualidad de aspectos del problema.

Todo lo dicho anteriormente demuestra la complejidad de la situación encontrada en la industria textil brasileña y por lo tanto, la necesidad de analizar cuidadosamente el problema de dotarla de nuevo equipo, puesto que esto podría suponer inmovilizar una suma apreciable de capital, que es un factor escaso.

b) Fórmulas alternativas de dotación de nuevo equipo

En la práctica la consideración de un programa de reequipamiento no se ve limitada por la existencia de una tecnología o tipo de maquinaria determinados, puesto que existen varias alternativas correspondientes a grados sucesivos de automatismo y de intensidad de capital por unidad de producto. De esas alternativas debe elegirse aquella que corresponda más

estrechamente a las condiciones actuales del país en que deberá funcionar la industria, incluyendo entre ellos los costos relativos de los factores de producción, la disponibilidad de recursos financieros y determinadas circunstancias de naturaleza institucional.

Es indudable que la renovación del equipo de la industria textil sería un factor muy importante para elevar el nivel de productividad física. Sin embargo, simultáneamente, los cargos por concepto de intereses sobre la inversión y amortización de maquinaria subirían en proporción considerable. Sería entonces necesario analizar en qué forma influiría el aumento de la amortización y de los intereses que resultarían de la renovación del equipo de la industria sobre los costos, y verificar si el aumento de la productividad compensaría esta alza, mediante una reducción del valor correspondiente de los insumos de mano de obra y otros. Además, la justificación económica de un programa de renovación de equipo, según las diferentes fórmulas tecnológicas que se ofrecen, debería medirse aplicando otros criterios, entre los cuales se destaca la relación producto-capital.

Se consideran, en este análisis, tres posibles orientaciones en relación con el problema de la maquinaria.

La primera no incluye ninguna sustitución apreciable de los equipos, basándose de preferencia en la introducción de modificaciones administrativas y de organización en las empresas que permitan una producción más elevada a través de un aumento de la productividad de la mano de obra y de la producción unitaria de la maquinaria existente. Como ya se dijo, los bajos niveles de organización interna y de rendimiento de la maquinaria autorizan, por lo menos en principio, a considerar esta primera fórmula. Esta hipótesis se analizará posteriormente sobre todo con fines comparativos, pues es probable que debido al avanzado estado de desgaste de las máquinas, el aumento de la producción unitaria que se lograría teóricamente no podría ser alcanzado en la realidad por la mayoría de las empresas. Además, hay que considerar que es extremadamente difícil de llevar a efecto en la práctica la introducción de reformas administrativas y de organización, sin que se modifiquen paralelamente los equipos.

La segunda alternativa tecnológica que se le presenta a la industria textil brasileña, se basa por una parte, en la renovación parcial con

/máquinas modernas

máquinas modernas de tipo convencional, iguales a las que se utilizan en la industria media de la mayoría de los países de Europa Occidental, y por otra parte, en la reforma de las máquinas existentes cuando dicha transformación pueda realizarse en condiciones económicas y técnicamente satisfactorias.

La tercera alternativa consiste en la renovación del equipo por maquinaria altamente automatizada y de gran capacidad de producción, como la que fabrican actualmente varias firmas internacionales y que ya están utilizando las mejores fábricas textiles europeas y norteamericanas. En este caso también se trata de máquinas y equipos de tipo convencional, que corresponden a los procesos tradicionales de la industria, pero de nivel tecnológico y automatismo apreciablemente superior al que se consideró en la alternativa anterior.

Habría además otra posibilidad, que sería una posible cuarta alternativa, que consistiría en la utilización de nuevos procesos extremadamente simplificados y de hilado del algodón que introducirían transformaciones fundamentales en los sistemas de producción. Sin embargo, estos procesos se encuentran todavía en una etapa experimental (aunque ya en este momento se aplican en escala industrial en un reducido número de establecimientos de vanguardia en los países industrialmente más desarrollados) y sería necesario esperar algunos años hasta que la eficacia de esa nueva tecnología se comprobara debidamente y que se pudieran encontrar fácilmente esos equipos en el mercado mundial. Se consideró también que la mano de obra brasileña, acostumbrada a trabajar con procesos que ya están superados, no podría pasar sin transiciones a métodos que requieren cada vez menores cantidades de mano de obra, pero de un alto nivel de especialización. Además, en el momento actual esos procesos sólo son de considerar en países donde los salarios son muy elevados y la mano de obra es escasa. Estas circunstancias contribuyeron a que no se considerara esta fórmula como una alternativa de renovación de equipo.

De las tres alternativas enumeradas para la orientación de un plan de modernización del equipo, la primera conserva básicamente el parque de máquinas existente, limitándose a introducir mejoras en la organización interna y en otros aspectos ajenos a la maquinaria, pero que influyen sobre el rendimiento de la misma.

Las dos alternativas restantes difieren en cuanto al grado de automatización de la maquinaria, pero ambas corresponden al nivel tecnológico convencional del momento actual. La primera comprende máquinas enteramente modernas y altamente automatizadas sólo para la sustitución de las máquinas y equipos que existen en la actualidad, que dada su edad (más de 30 años) y características (más allá de ciertos límites mínimos de modernismo establecidos máquina por máquina)^{23/} están obsoletas y no hay reforma económica posible. Todos los equipos que pueden ser reformados (de modo de alcanzar o superar los límites mínimos de producción unitaria), se incluyen en esa alternativa como tales. Dadas las proporciones relativamente elevadas de equipos, que según los criterios establecidos, podrían reformarse, esta primera fórmula de renovación de equipo representa una capitalización sustancialmente inferior a la que corresponde a la alternativa siguiente, según la cual los equipos transformables también serían sustituidos por maquinaria convencional enteramente moderna.

Para ofrecer un término de comparación entre las alternativas mencionadas, en el análisis del comportamiento de los costos conforme a cada una de ellas, se consideró también la situación actual tal como se presenta en materia de características de equipo, rendimiento de la maquinaria y productividad de la mano de obra.

Se analizan en seguida, en contraste con la situación actual, los resultados económicos de una modernización en las tres hipótesis siguientes:

i) Aumento de la eficiencia y de la productividad sin modificación apreciable de la maquinaria (hipótesis I).

ii) Modernización del equipo en forma económica, utilizando maquinaria económica, pero sin embargo no la más moderna que se puede encontrar y realizando la reforma de la maquinaria cuando sea económico hacerlo y recomendable desde el punto de vista técnico (hipótesis II).

iii) Modernización a través de la sustitución total del equipo existente por máquinas disponibles en el mercado internacional dotadas de los más elevados niveles de automatización y de capacidad de producción utilizadas en la actualidad, dentro de la técnica convencional (hipótesis III).

23/ Véase el capítulo X (Conceptos metodológicos) del estudio de la CEPAL.

Las tres alternativas se basan en una hipótesis que consiste en duplicar los niveles de productividad actuales al término del programa de reorganización del cual formaría parte la renovación del equipo.

c) Análisis del costo parcial según las distintas fórmulas de renovación de equipo

Para proceder a este análisis se tomó una fábrica de hilados y tejidos de algodón lo más representativa posible del conjunto por su equipo y por los niveles de producción unitaria y de productividad. No obstante, a fin de darle un carácter conservador a la evaluación, se seleccionó una fábrica que no poseía ninguna máquina actualizada en su sección de hilados, sino únicamente un reducido porcentaje de maquinaria reformable, y principalmente maquinaria obsoleta, que debería reemplazarse. Así, el costo estimado de la renovación del equipo será algo superior al que podría considerarse como promedio de la industria, pues son pocas las fábricas entre las investigadas que no tienen en sus secciones de hilado una cierta cantidad, aunque pequeña, de máquinas que podrían considerarse actualizadas. Por otro lado, se encuentran en sus secciones de tejidos algunas maquinarias actualizadas (40 husos de canilladoras y 100 telares automáticos modernos) ^{24/}

Los datos relativos al gasto de mano de obra y maquinaria en las hipótesis alternativas de modernización y renovación del equipo, al ser considerados en conjunto con el costo de la materia prima, permiten establecer lo que podría llamarse el "costo parcial de producción" de un metro de tejido y observar su comportamiento en función de las mismas hipótesis. Es cierto que el cálculo completo del costo de producción

^{24/} Esa fábrica, con 22 100 husos, produce diariamente 5 680 kilos de hilo de algodón cardado título No. 20, y emplea 352 operarios en dos turnos con una productividad igual a la media brasileña de 2 010 gramos por hora-hombre. Su sección de tejidos se compone de 450 telares, con 350 personas que trabajan dos turnos y producen diariamente 22 333 metros de un tejido con 20 golpes de la lanzadera por minuto, de un peso de 110 gramos por metro y 90 centímetros de ancho. La productividad de la tejeduría es igual a la media brasileña, con un poco más de 8 metros por hora-hombre. (Véase el capítulo VII del estudio de la CEPAL, donde se indica detalladamente cómo se calcularon los distintos elementos del "costo parcial".)

/tendría que

tendría que tener en cuenta otros elementos del costo que no pudieron ser considerados, como los gastos de fuerza motriz y combustible, de mantenimiento, y gastos generales y administrativos. Sin embargo, el costo parcial, que comprende mano de obra, maquinaria (amortización e intereses) y materia prima, representa seguramente alrededor de las tres cuartas partes del costo total de un tejido crudo, lo que permite utilizar los datos correspondientes como un elemento de juicio importante para apreciar críticamente las hipótesis de reorganización y renovación de equipo consideradas.

Tomando como base para las comparaciones el costo parcial de un metro de tejido en la situación actual (véase el cuadro 4) se observa, en resumen lo siguiente.

i) Entre las diferentes fórmulas de reorganización y renovación de equipo consideradas, la que muestra una reducción del costo parcial más acentuada (índice 78.6) es la que corresponde a una renovación de equipo con transformación y sustitución de equipo (hipótesis II) funcionando en tres turnos. Aunque no se tuviera en cuenta la introducción de un tercer turno, sería de todos modos la hipótesis de costo parcial más reducido (84.6).

ii) La tercera hipótesis, de una renovación de equipo que signifique una capitalización más intensa, muestra un costo parcial más elevado que el de la hipótesis anterior, tanto en dos como en tres turnos (índices 92.4 y 82.2 respectivamente), a pesar de la rápida elevación de la productividad que le corresponde. Esto se debe, naturalmente, a una incidencia de los costos de capital más que suficiente para anular tal incremento de la productividad, lo cual se debe a su vez a los precios relativos de los factores mano de obra y capital que rigen en el Brasil.

iii) La hipótesis I, de un mejor aprovechamiento de la maquinaria existente, muestra una reducción apreciable del costo parcial en relación con la situación actual, usada como base de comparación. Sobre esta comparación no parece influir el número de turnos trabajados (índices 87.1 y 87.3 respectivamente), que se debe a la influencia relativamente pequeña de los cargos de capital sobre el costo parcial, en las condiciones actuales de la industria.

Cuadro 4

COSTO PARCIAL DE UN METRO DE TEJIDO DE ALGODÓN EN UNA HILANDERÍA Y TEJEDURÍA DE ALGODÓN SEGUN DISTINTAS HIPÓTESIS DE RENOVACIÓN DE EQUIPO

	<u>Situación actual</u>		<u>Hipótesis 1</u>		<u>Hipótesis 2</u>		<u>Hipótesis 3</u>	
	2 Turnos	3 Turnos	2 Turnos	3 Turnos	2 Turnos	3 Turnos	2 Turnos	3 Turnos
<u>Costo del algodón</u>	132.50	132.50	132.50	132.50	132.50	132.50	132.50	132.50
Con 21.4 por ciento de desperdicio	160.00	160.00	160.00	160.00	-	-	-	-
Con 13 por ciento de desperdicio	-	-	-	-	150.00	150.00	150.00	150.00
<u>Valor del algodón en un metro</u>	17.92	17.92	17.92	17.92	16.80	16.80	16.80	16.80
<u>Valor de la mano de obra por metro</u>								
Hilandería	4.18	4.64	3.51	3.90	2.45	2.72	1.19	1.31
Tejeduría	9.17	10.19	6.38	7.09	2.01	2.23	1.43	1.44
<u>Valor de la amortización e intereses de capital por metro</u>								
Hilandería	1.77	1.28	1.50	1.08	5.01	3.65	5.72	4.15
Tejeduría	3.16	2.29	2.21	1.61	4.36	3.07	8.31	6.04
Total de costo parcial	36.20	36.32	31.52	31.60	30.63	28.47	33.45	29.74
Indices	100.00	100.30	87.10	87.30	84.60	78.60	92.40	82.20

Fuente: CEPAL (E/CN.12/623).

a/ Tejido de 110 gramos por metro y 90 centímetros de ancho, con hilo título No.20.

/iv). La comparación

iv) La comparación entre las hipótesis I y II, de una reorganización sin renovación y de sustitución del equipo por uno moderadamente moderno, indica solamente una diferencia de cierta importancia (de 87.3 a 78.6) en el caso de funcionar en tres turnos. El funcionamiento en dos turnos no parece ofrecer un margen suficiente para que los cargos de capital correspondientes a las elevadas inversiones de la hipótesis II se compensen suficientemente por el aumento de la productividad.

v) No debe olvidarse que los datos del cuadro 4 procuran ofrecer una línea de orientación relativa al promedio general de la industria de hilados y tejidos, que no excluye la posibilidad de situaciones completamente distintas en determinadas empresas, de las expuestas esquemáticamente.

Al comparar las ventajas relativas de las diferentes fórmulas de renovación de equipo, deberían considerarse otros factores de gran importancia aunque difíciles de medir, sea por su carácter cualitativo o porque no aparecen explícitamente en la comparación del costo parcial comentada anteriormente.

i) La modernización de la maquinaria provocaría un aumento considerable de la productividad de la mano de obra o un incremento paralelo de los salarios unitarios, que en las hilanderías, como se ha indicado, ascendería al 100 por ciento (productividad) y 16 por ciento (salario unitario) en la hipótesis II y de 250 y 33 por ciento, respectivamente en la hipótesis III. En las tejedurías los incrementos serían aún más acentuados. En la actualidad, los salarios de la industria textil se encuentran entre los más bajos de toda la industria de transformación, siendo en promedio apenas iguales o ligeramente superiores a los salarios mínimos legales, debido precisamente a la baja productividad de la mano de obra que prevalece.

ii) La maquinaria moderna permitirá también elaborar un producto de mejor calidad, comenzando por los hilos que serán más regulares, más limpios y de mejor resistencia, hasta las terminaciones que podrán incluir los nuevos procesos desarrollados en años recientes y proporcionan un producto mejor y más atractivo, que ofrece ventajas tanto para el consumo interno como para la exportación.

iii) El empleo de un número menor de máquinas acarreará una disminución de los gastos de mantenimiento, así como la inmovilización del capital /correspondiente a

correspondiente a las existencias de piezas y accesorios. Los gastos de mantenimiento se reducirán también por el hecho de que el tiempo necesario para el mantenimiento de las máquinas nuevas es menor del que se destina al equipo viejo y frecuentemente muy desgastado. Finalmente, disminuirían los riesgos de fallas mecánicas que hacen perder horas de producción.

iv) La reducción del número de máquinas hará disminuir el consumo total de fuerza motriz y de combustibles.

v) En relación con la hipótesis I, según la cual la misma maquinaria existente, trabajando en condiciones bastante mejoradas de organización interna, podría mostrar índices de rendimiento no muy diferentes de los que corresponden, según el cuadro 5, a la hipótesis II, es necesario advertir que esa posibilidad es algo problemática. Efectivamente, las condiciones de avanzado desgaste en que se encuentra el parque de máquinas actual vuelve bastante incierta la posibilidad de hacer funcionar esa maquinaria al nivel de eficiencia teóricamente alcanzable que sirvió de base para el cálculo de la producción correspondiente a la hipótesis I.

vi) En vista de lo mencionado en el párrafo anterior, sería también más improbable que se pudiese utilizar sistemáticamente la maquinaria existente, sin transformaciones ni sustituciones, durante un tercer turno de trabajo diario. Esto significa que ciertas ventajas adicionales que derivan de una menor incidencia de los gastos generales y administrativos en el costo unitario de producción, que se obtendrían mediante el funcionamiento en tres turnos, se producirían en la práctica solamente en el caso de las hipótesis II y III.

vii) Finalmente, en las hipótesis que suponen tanto la transformación como la sustitución de maquinaria, existe la posibilidad de usar para ampliaciones futuras de las fábricas el espacio que queda libre por la supresión de un número apreciable de unidades, lo cual podría representar una reducción considerable de los gastos futuros de inversión en edificios.

d) Aplicación de la relación producto-capital y de otros criterios

El análisis económico de la conveniencia de renovar el equipo, así como de las diferentes fórmulas que éste podría seguir, debe basarse en otros criterios, además del del costo parcial de un tejido típico. En seguida se considerarán para cada caso o fórmula tecnológica, los valores que representan los siguientes coeficientes:

Cuadro 5

COEFICIENTES PARA EL ANALISIS ECONOMICO DEL REEQUIPAMIENTO

Coeficientes	<u>Situación actual</u>		<u>Hipótesis 1</u>		<u>Hipótesis 2</u>		<u>Hipótesis 3</u>	
	2 Turnos	3 Turnos	2 Turnos	3 Turnos	2 Turnos	3 Turnos	2 Turnos	3 Turnos
<u>Hilandería</u>								
Relación producto/capital	1.8	2.4	2.1	2.9	0.7	0.9	0.6	0.8
Valor agregado por operarios (cruceros / ¹⁰⁰⁰)	628	576	739	682	1 322	1 213	3 173	2 899
Idem - índice	100	92	118	109	211	193	505	462
<u>Tejeduría</u>								
Relación producto/capital	4.9	6.7	6.9	9.5	3.6	4.9	1.9	2.6
Valor agregado/operario/crucero/m	1 420	1 300	2 033	1 864	7 545	6 872	12 261	11 224
Idem - índice	100	92	143	131	531	484	863	790
Excedente/reinvertible unidad de capital (Cr.1 000/cr.1 000)	3.6	4.9	5.4	7.3	3.4	4.7	3.0	4.1
<u>Fabrica integrada</u>								
Relación producto/capital	3.7	5.1	4.9	6.8	2.0	2.0	1.3	1.9
Valor agregado/operario/ (crucero/año)	65 514	59 973	92 960	85 237	188 475	172 283	401 533	365 606
Idem - índice	100	92	142	130	288	263	613	558

Fuente: CEPAL.

/i) Relación

- i) Relación producto-capital
- ii) Valor agregado por obrero
- iii) Excedente de valor agregado disponible para reinversión, por unidad de equipo.

El último coeficiente se determinó solamente para la tejeduría. Los otros se determinaron para la hilandería, y para la tejeduría de una fábrica integrada, que comprende la hilandería y la tejeduría.

El análisis debe efectuarse en distintas etapas. En primer lugar deben compararse las fórmulas que suponen la renovación del equipo (I y II), para determinar la orientación tecnológica que convendría imprimir a esa renovación, considerada como si fuera una inversión para el comienzo de un nuevo sector.

En segundo lugar debe considerarse la alternativa de un mejoramiento de la situación actual que no supone nuevas inversiones (hipótesis I), en comparación con la situación actual. La viabilidad de semejante reorganización exclusivamente administrativa, sin embargo, se ve gravemente limitada por una serie de circunstancias. Estas, no obstante, salvo que se refieran a la imposibilidad de utilizar la maquinaria existente, tanto en la situación actual, como en la hipótesis I, de tres turnos de trabajo, se introducirán posteriormente en el análisis.

Por último, la fórmula de reequipamiento que fue adoptada provisionalmente deberá confrontarse con la hipótesis de un mejoramiento de la situación actual, sin sustitución de la maquinaria obsoleta.

En la hilandería, la relación producto-capital, en cualquiera de las hipótesis, muestra en el trabajo con tres turnos un aprovechamiento del capital apreciablemente superior (25 a 30 por ciento) al que se logra con dos turnos. Por lo tanto, la fórmula de funcionamiento en tres turnos debería, en principio, ser condición inseparable de cualquier fórmula de reorganización que implicase nuevas inversiones. La caída en el valor agregado por obrero resultante de la introducción del tercer turno parece insignificante en comparación con el mejor aprovechamiento del capital así obtenido.

La mayor capitalización de la hipótesis III en relación con la II no se traduce en una utilización más económica del capital, sino por el

/contrario. La

contrario. La relación producto-capital baja a partir de la fórmula de reequipamiento con reforma de la maquinaria, aunque no en forma marcada. Como la hipótesis III supone un incremento muy grande de la inversión en comparación con la hipótesis anterior, parece indudablemente ser la solución preferible desde el punto de vista del aprovechamiento del capital, aunque el valor agregado por operario sea mucho más elevada en la fórmula de mayor automatización.

Queda por examinar cómo podría mejorarse la situación actual sin realizar nuevas inversiones. Si sólo se considera el funcionamiento en dos turnos, por las razones antes mencionadas, se observa que tanto el capital como la mano de obra acusarían un mejor aprovechamiento, si bien la mejora sería relativamente poco pronunciada. La atracción principal de esta fórmula, por lo tanto, parece residir en la circunstancia de no exigir la inmovilización de nuevas inversiones.

La comparación entre la fórmula de mejoramiento administrativo de la situación actual y la hipótesis de un reequipamiento moderado (hipótesis II) muestra los resultados más interesantes y dignos de cuidadosa atención. Debe recordarse que la comparación se efectúa entre la hipótesis I en dos turnos y la hipótesis II en tres turnos. La relación producto-capital, en el caso de tal reequipamiento, decaería a menos de la mitad (de 2.1 a 0.9) en tanto que el valor agregado por operario no aumentaría sino en 60 por ciento. Tomando en cuenta la escasez y abundancia relativas de los factores de capital y mano de obra, respectivamente, esa comparación se torna desfavorable al reequipamiento, sobre todo si se considera que la comparación tiene lugar entre una suma de capital (aunque a un nivel de aprovechamiento distinto del actual) y otra suma de capital a la cual habría que sumar un volumen apreciable de nuevas inversiones.

Como por las razones aducidas anteriormente es dudosa la realización práctica de una reorganización sin nuevas inversiones podría ser más realista una comparación de la hipótesis II con la situación actual. En este caso la situación sería muy distinta. La relación producto-capital bajaría también a la mitad (1.8 a 0.9), mientras que el valor agregado por operario subiría un poco menos que al doble.

La situación que se observa al analizar los coeficientes correspondientes a la tejeduría es similar a la anterior en sus trazos fundamentales. El trabajo en tres turnos es inseparable de la idea de un reequipamiento, y éste, considerado en las dos fórmulas tecnológicas de una mecanización más o menos acentuada, debería corresponder a la fórmula que representa una inversión global (y por unidad de producto) menor. La diferencia en la relación de producto-capital (es decir en el grado de aprovechamiento económico del capital) entre la hipótesis II y la III llega a casi 50 por ciento (de 4.9 a 2.6), lo que refleja el carácter anti-económico de cualquier aumento de la mecanización por efecto de los precios relativos de los factores registrados en el Brasil. La productividad sube, naturalmente, en forma mucho más acentuada en función del grado creciente de mecanización (sin llegar a duplicarse), pero esta circunstancia no parece ser suficiente para compensar el menor aprovechamiento del capital y la gran suma de inversiones adicionales requerida.

La reorganización sin nuevas inversiones determinaría en la tejeduría un menor aprovechamiento del capital y de la mano de obra. Pero la comparación entre esta hipótesis (I) y la de reequipamiento moderado (II) muestra la misma disminución en el aprovechamiento del capital (relación producto-capital) de 6.9 a 4.9. Sin embargo, la elevación del valor agregado por persona es más marcada, llegando casi al cuádruplo.

En el caso de la tejeduría, el excedente del valor agregado teóricamente susceptible de reinvertirse, que puede aquí calcularse, introduce un elemento de moderación en las conclusiones anteriores. Este excedente, que, en determinadas circunstancias puede dar un elemento de juicio tan importante como la relación producto-capital, es el valor agregado por persona. Es más elevado en la hipótesis II que en la III, lo que una vez más comprueba el carácter antieconómico de un reequipamiento demasiado capitalizante. No obstante, en la hipótesis II (tres turnos) es más elevado todavía que en la situación actual (dos turnos), y queda por debajo (por un margen relativamente pequeño) de la fórmula de reorganización sin nuevas inversiones.

El cuadro que muestran los coeficientes correspondientes a una fabricación integrada, que comprenda hilados y tejidos, se sitúa naturalmente cerca de los valores antes mencionados.

El análisis anterior permite derivar algunas conclusiones, aunque con grados distintos de certeza. En primer lugar, la idea de un reequipamiento con elevado grado de modernismo - como el de la hipótesis III o más que esa - debe ser descartada categóricamente.

Probablemente deberá mediar un plazo bastante dilatado antes que los precios relativos de los factores en el Brasil - traduciendo una posición de mercado distinta - se alteren en grado suficiente para invalidar esa conclusión.

En segundo lugar, en todos los casos en que el mejoramiento de la situación actual sin la realización de nuevas inversiones fuera factible, la hipótesis I, aunque sólo sea con dos turnos, es decididamente preferible a la movilización masiva de inversiones para poner en práctica el reequipamiento de la hipótesis II (tres turnos). En la práctica, parece que la desventaja que muestra el análisis económico de ese reequipamiento sería mayor en la hilandería que en la tejeduría. Por lo tanto, el problema, como se explicará más adelante, radica en que el funcionamiento de una tejeduría según los patrones mejorados exige una calidad de hilo que difícilmente puede lograrse en tejedurías en que predomine el equipo obsoleto. De este modo se introduce aquí un factor de calidad que puede significar una grave limitación de la libertad de opción entre las alternativas que teóricamente se presentan.

En tercer lugar, si se comprobase que no es viable la hipótesis I, o que en casos particulares no fuera factible el mejoramiento administrativo de la situación existente, la situación de la hipótesis II, de reequipamiento moderado, mejoraría bastante en la comparación, sobre todo en la tejeduría. En esta eventualidad, un factor decisivo para decidir sobre la orientación más conveniente en relación con la reorganización y modernización de la industria textil podría residir en la consideración de los factores cualitativos, institucionales, de mercado y otros que por su naturaleza no pueden ser cuantificados y de los cuales nos ocuparemos más adelante.

e) Reequipamiento, ampliación del mercado y empleo de mano de obra

En esta sección se analizarán los efectos probables de un programa de reequipamiento sobre el empleo de mano de obra en la industria de hilados y tejidos, teniendo en cuenta la evolución del consumo aparente y el rendimiento más elevado de las operaciones que debiera resultar de la aplicación de un programa de reequipamiento.

Cualquier programa de sustitución de equipos anticuados y de bajos rendimientos por otros modernos, de mayor producción unitaria, tiende en general a absorber menor cantidad de mano de obra. El reequipamiento que aquí se considera, a pesar de tener como meta un nivel de productividad que aunque quedará muy por debajo del registrado en la industria textil norteamericana y de la japonesa, podrá traducirse en un desplazamiento apreciable de la mano de obra. Ello dependería en gran medida de cómo se oriente su ejecución, pues hay algunas circunstancias que podrían contribuir a disminuir su influencia desfavorable sobre el volumen de ocupación ofrecido por la industria.

Para mayor claridad, la exposición se presentará en forma esquemática.

1) La reorganización de la industria y su reequipamiento - y no sólo este último - disminuyen el empleo de la mano de obra en las fábricas en dos formas. Por un lado, como las máquinas modernas tienen una producción unitaria superior a las antiguas, será necesario un número menor de ellas para obtener la misma producción total. Por el otro, las máquinas modernas presentan un grado de automatismo muy superior al de las máquinas anticuadas, por lo cual un operario puede atender simultáneamente a un número mayor de unidades.

2) Es muy difícil proceder a una evaluación cuantitativa del desplazamiento de la mano de obra que resultaría en la industria brasileña de hilados y tejidos por efecto de un programa de reequipamiento correspondiente a la hipótesis II (véase la sección anterior) pues tal desplazamiento derivaría de innumerables situaciones individuales, dado que no sólo presentan las fábricas textiles un grado de obsolescencia muy variable, sino que la extensión en que tendría que aplicarse la sustitución de ese equipo, al depender de las decisiones de cada empresa, podría tornar precaria cualquier previsión cuantitativa global. Las consideraciones que se presentan

/a continuación,

a continuación, por lo tanto, tienen por única intención ofrecer algunas indicaciones sobre el posible orden de magnitud del problema. Estas consideraciones se limitan a los sectores del algodón y de la lana (que representan, en conjunto, alrededor de 83 por ciento de la mano de obra ocupada en la industria).

3) El número total de husos de algodón, en el futuro, admitiendo que todas las empresas se encuentran en una situación similar al promedio de la industria, se reduciría en 40 por ciento, en tanto que el número de telares disminuiría en 43 por ciento. En el sector de la lana, la reducción en el futuro sería de 42 por ciento de los husos y 40 por ciento de los telares. Sobre esa base podría estimarse que el parque de máquinas futuro sería igual, aproximadamente, a 60 por ciento del actual, en número de máquinas. No obstante, según el programa de reequipamiento considerado existe cierto exceso de máquinas actualizadas para las necesidades de trabajo en dos turnos, que varía de una a otra fibra y es nulo en ciertos casos.^{25/} Al introducir la corrección correspondiente, se tendría que el parque de máquinas futuro sería del orden de 63 por ciento del actual en las hilanderías y de 67,5 por ciento en las hilanderías (5 y 12 por ciento respectivamente del 60 por ciento de máquinas restantes en el futuro).

4) En lo que se refiere a las cargas de trabajo, las diferencias calculadas entre la situación actual y la futura, correspondientes a la hipótesis II de reequipamiento, son las siguientes:

	<u>Situación actual</u>	<u>Situación futura</u>	<u>Diferencia en porcentaje</u>
Hilandería de algodón (operarios por 1000 husos)	7.0	5.0	28.5
Tejido de algodón (operarios por 20 telares)	7.0	2.5	64.0
Hilados de lana (operarios por 1000 husos)	20.0	14.0	30.0
Tejidos de lana (operarios por 20 telares)	16.6	6.6	60.0

^{25/} Véase el capítulo VIII del estudio de la CEPAL.

Puede así considerarse que en las hilanderías, en general, la reducción de mano de obra determinada por el reequipamiento sería del orden del 30 por ciento, en tanto que las tejedurías llegaría a un 60 por ciento, en cada turno de trabajo. Conviene tener presente que esas reducciones se refieren a la mano de obra ocupada en la situación base y que sólo se concretarían en su totalidad al fin del programa, cuando hubieran producido sus efectos todas las medidas de mejoramiento de la operación interna de las fábricas.

5) La mano de obra necesaria para una producción igual a la presente (en funcionamiento con dos turnos como ahora) sería, al final del programa de reorganización la siguiente:

Hilandería: 70 por ciento de mano de obra x 63 por ciento máquinas
= 44 por ciento de mano de obra ocupada actualmente

Tejeduría: 40 por ciento mano de obra x 67.5 por ciento máquinas
= 27 por ciento de la mano de obra ocupada actualmente

Es decir, para operar un número de máquinas actualizadas equivalente a 63 y 67.5 por ciento, respectivamente, del parque actual, a niveles de producción unitaria de la maquinaria y productividad de la mano de obra más o menos iguales al doble de las actuales, bastaría 44 por ciento de la mano de obra actual en la hilandería y 27 por ciento en la tejeduría.

6) Sin embargo, lo que antecede se basa en una producción total igual a la presente, en tanto que durante la ejecución de un programa de reequipamiento el consumo interno deberá ampliarse de modo de exigir la utilización de la misma maquinaria en un tercer turno. La ampliación de la producción total que se hará posible por la introducción de un tercer turno (con seis horas de trabajo) sería de 37.5 por ciento, lo que correspondería al incremento del consumo aparente hasta 1966 ó 1967.

7) El aumento de la mano de obra correspondiente a la introducción de un tercer turno completo (es decir, para trabajar con la totalidad de las máquinas disponibles) es de 50 por ciento de la usada en dos turnos (con la situación actual). De este modo, la mano de obra total necesaria para trabajar en tres turnos sería la siguiente:

Hilandería: 44 por ciento mano de obra actual + 22 por ciento de la misma = 66 por ciento de la mano de obra actual

Tejeduría: 27 por ciento de la mano de obra actual + 13.5 por ciento de la misma = 40.5 por ciento de la mano de obra actual.

/Así pues,

Así pues, el programa de reorganización y reequipamiento determinaría, después de terminado, una reducción de la mano de obra utilizada en el hilado de algodón y la lana de aproximadamente 33 por ciento de la que hoy encuentra empleo en esa rama industrial. La reducción del empleo que significa sería más acentuada en la tejeduría, llegando a 59.5 por ciento del nivel actual.

Como en los sectores del algodón y la lana, las hilanderías emplean actualmente 53 por ciento de la mano de obra, la reducción media del empleo para el conjunto de hilanderías y tejedurías sería de aproximadamente 45 por ciento de la ocupación actual. Este cálculo, como se dijo anteriormente, no tiene un carácter riguroso, pues por su naturaleza agregativa se borran las variaciones de empresa en empresa que pueden alterar los resultados finales. Por otra parte, se admite como hipótesis que la situación en las demás fibras sería similar a la del algodón y la lana.

8) Es probable que la reducción del personal no ocurra de una sola vez, sino que se realice paulatinamente a medida que, gracias al entrenamiento adecuado y a vigorosas medidas de reorganización interna de las fábricas, sea posible alcanzar cargas de trabajo óptimas sin afectar la eficiencia de la maquinaria o la calidad del producto, lo que podrá demorar unos dos o tres años. Asimismo, es inevitable que un programa de reorganización y modernización de un sector industrial que se encuentra en niveles de eficiencia y productividad tan bajos como los que se observan en la industria brasileña de hilados y tejidos venga a determinar una reducción apreciable en los efectivos de mano de obra utilizada, ya que la mano de obra sobrante representa la propia contrapartida del arcaísmo de las condiciones de funcionamiento que se pretende eliminar. Sin embargo, existen algunas consideraciones que muestran cómo, en la práctica la situación podría presentarse en forma menos desfavorable.

9) En primer lugar, es posible que la introducción de las reformas de reorganización interna y mejoramiento de los métodos de trabajo, que deberán realizarse paralelamente a la sustitución de los equipos obsoletos, muestra en la práctica una falta de sincronización en algunos

/años (por

años (por lo menos en cuanto al logro de sus plenos resultados) en relación con el programa de reequipamiento. De ahí resultaría una tendencia a que los índices de reducción de la mano de obra anteriormente mencionados se vieran en la práctica bastante suavizados por efecto del crecimiento del consumo aparente. En segundo lugar, el crecimiento del mercado, por encima de la capacidad productiva proyectada, requerirá una ampliación de la misma, con la correspondiente absorción de mano de obra, de modo que se atenuaría la magnitud de su desplazamiento. Esta ampliación del mercado podrá, por lo demás, volverse más rápida de lo previsto si las elevadas tasas de crecimiento del producto bruto registradas en el pasado fueran acompañadas en los próximos años de una distribución más equilibrada, tanto entre regiones como entre clases de población. El abaratamiento de los costos de los textiles puede también tener un efecto favorable sobre el consumo de las masas de bajo nivel económico.

10) En segundo lugar, la renovación de personal que ocurre permanentemente en las fábricas textiles por efecto del retiro voluntario de los operarios (turnover) representa en la industria de hilados y tejidos del Brasil alrededor de 10 por ciento de la mano de obra ocupada, en promedio. Si durante el período de adaptación de los operarios a la nueva maquinaria se evitara contratar a nuevo personal en reemplazo de los que se retiran voluntariamente, podría quizá reabsorberse la mano de obra desplazada enteramente en la propia industria.

6. La selección de técnicas y equipos desde un punto de vista dinámico^{26/}

El análisis anterior ilustra el problema de la selección de técnicas en la preparación de programas de desarrollo industrial, en el caso particular de la reorganización y modernización de una industria tradicional.

Los párrafos siguientes atañen a la consideración del mismo problema en una perspectiva dinámica, introduciendo en la consideración del tema ciertas hipótesis sobre la probable evolución con Europa y los Estados Unidos.

a) Algunas hipótesis sobre la evolución de la tecnología textil (hilatura de algodón) en Brasil en comparación con los Estados Unidos y Europa

A continuación se presentan algunas hipótesis sobre las futuras etapas técnicas de la hilandería de algodón en el Brasil, comparadas con el desarrollo de esa rama de la industria en países más desarrollados, a fin de poder apreciar cuál es el camino a recorrer por la industria de aquel país, para llegar a una situación competitiva con los países industrializados.

Para ello se analizó el comportamiento de determinados componentes del costo de producción de un kilo de hilo de algodón de título 20, en el Brasil, Europa y Estados Unidos: los componentes escogidos fueron los que ofrecían menos dificultades de estimación, a saber, la mano de obra, la depreciación y los intereses del capital invertido.

En lo que se refiere a las etapas, se consideró que la situación presente en el Brasil es la descrita en el estudio de CEPAL sobre la industria textil en ese país,^{27/} situación que es más o menos similar a la de Europa en los años anteriores a la última guerra.

^{26/} Este tema se encuentra más ampliamente tratado en La programación de industrias tradicionales: una metodología para la industria textil (ST/ECLA/CONF.11/L.23).

^{27/} A indústria textil do Brasil: Pesquisa sobre as condições de operação nos ramos de fiacao e tecelagem, Limitado E/CN.12/623.

/La siguiente,

La siguiente, que se denominó "etapa 1", corresponde al nivel que podría alcanzarse mediante la aplicación de un programa de reorganización y reequipamiento, llegándose así a una situación como la vigente en Europa hace algunos años, alrededor del período 1955-60, ya parcialmente superada. Se trata de un nivel técnico regular, de tipo convencional utilizando maquinaria de rendimiento normal de unos 20 g de hilo No. 20 huso-hora.

Actualmente, la hilandería de algodón en Europa está en tren de superar esa etapa en pos de mayores adelantos, estimándose que, hacia 1968, fecha en que se completaría la reorganización de la industria brasileña, Europa habría ya dejado atrás por completo la etapa 1 para pasar de lleno a la etapa 2.

El nivel técnico correspondiente a esta etapa 2, que aproximadamente refleja las condiciones actuales de la industria en Estados Unidos, se caracterizaría por el uso de máquinas de alta producción^{28/} mediante cuyo uso sería posible elaborar aproximadamente 24 g por huso-hora, siempre de hilo No. 20. Se ha estimado que el Brasil alcanzará esta etapa hacia 1977, o sea diez años después de completarse la reorganización que caracteriza la primera etapa de ese país, plazo que se estima suficiente para la amortización de las inversiones correspondientes.

La etapa 2, de características ya descritas, sería entonces la tercera para el Brasil y la segunda para Europa, en tanto que para los Estados Unidos, el próximo nivel técnico sería la completa automatización, que llamamos etapa 3, cuyas características se describen a continuación.

Están en curso de experimentación en diversas partes del mundo sistemas de hilar parcialmente automáticos (de la apertura del algodón hasta las cintas de estiraje y de las cintas de estiraje hasta el enconado, en el caso de hilatura directa, en tanto que la única manutención queda en el transporte de las latas de cintas de estiraje hasta las costuras).

^{28/} De apertura con "carousel" alimentando directamente cardas neumáticas produciendo unos 20 kg de cinta adelgazada por hora, estiradoras de alta velocidad con regulador de cintas, mecheras con husadas de gran capacidad o aún hilatura directa de las cintas de estiraje para títulos gruesos o medios, continuas de 15 000 RPM con mudada automática de las husadas, enconadoras automáticas de alta velocidad y reanudación automática de hilos.

Estos sistemas se basan en la agregación sucesiva de máquinas similares a las de tipo convencional, de rendimiento comparable al de las máquinas descritas como típicas de la etapa 1. Así, se obtiene un aumento de la productividad de la mano de obra por disminución de personal, hasta llegar a una carga de trabajo algo inferior a un trabajador por 1 000 husos, pero sin aumento significativo de la productividad de la maquinaria.

Sin embargo hay otros procesos nuevos que se están desarrollando a base de máquinas de más alta producción, similares a las de la etapa 2 pero completamente automatizadas, y aún incluyendo la supresión de ciertas fases actualmente utilizadas en la producción.

La producción de estas máquinas será apreciablemente superior, ya que podrá lograrse alcanzar los 28 g por huso-hora (base título No. 20) y con cargas de trabajo tan bajas que 0.5 personas podrán atender 1 000 husos, cuando actualmente en el Brasil se requiere algo más de 7 obreros, en Europa 3 y en los Estados Unidos 2.2 para igual cantidad de husos. Se consideró entonces como etapa 3 la utilización de estos últimos sistemas automáticos de alta producción, sin tomarse en cuenta los que se están experimentando, ya que estima han sido superados por los sistemas totalmente automatizados que aparecerán en el mercado en relativamente breve plazo.

Los cálculos del costo de instalación debieron basarse en el precio actual de los sistemas automatizados existentes, por carecerse aún de elementos para estimar el costo real de los sistemas futuros. Sin embargo, como es probable que el número de máquinas integrantes del proceso automático sea menor que el del proceso convencional, es posible esperar que el precio futuro resulte algo inferior al que se escogió.

Hay consenso general de que los salarios, horarios y sobre todo la escasez de mano de obra previstos en Europa en el curso de la próxima década obligarán a la industria textil a adoptar los sistemas de completa automatización (etapa 3), habiéndose estimado que serán implantados en Europa, alrededor de 1977, en Estados Unidos hacia 1968, en tanto que por el momento no resulta posible visualizar cuándo tales técnicas serán económicamente aplicables en el Brasil. Es importante entonces examinar el

efecto que sobre los costos tendrán las sucesivas etapas y hasta qué punto las inversiones resultarán económicas, así como también las condiciones comparadas de competencia de las tres regiones. Como ya se expresara anteriormente, ante la imposibilidad de prever el comportamiento futuro de todos los componentes del costo, en especial la materia prima (algodón), el análisis debe limitarse a solamente mano de obra, depreciación e intereses del capital invertido.

i) Mano de obra. Se tomó como base el costo actual promedio de la hora de trabajo, incluyéndose las cargas sociales: 0.35 dólares en el Brasil (incluido el turno noche), 0.80 dólares en Europa y 1.70 dólares en Estados Unidos; en las etapas siguientes el costo de este elemento fue estimado suponiendo que aumentaría en un tercio del beneficio adicional resultante de la mayor productividad, obteniéndose el costo de la mano de obra por kilo de hilo al dividir el salario horario por la cantidad de hilo producido en una hora de trabajo.

ii) Depreciación: en el caso del Brasil y para la situación presente y etapas 1 y 2, se tomaron las cifras que figuran en el informe de CEPAL,^{29/} en tanto que para la etapa 3, la depreciación se calculó en 10 por ciento anual sobre una estimación de 325 dólares por huso, cifra que incluye 35 por ciento de recargo sobre el valor f.o.b., en concepto de gastos de flete, internación e instalación. Para Europa se tomaron los mismos valores pero sin el recargo de 35 por ciento; sin embargo para la etapa 1 se tomó la mitad del valor estimado para ella, para tener en cuenta las amortizaciones ya efectuadas, efectuándose las amortizaciones futuras a razón de 20 por ciento anual, debido a la proximidad de la implantación de la etapa 2. Igual procedimiento se adoptó para la situación presente (etapa 2) de los Estados Unidos.

iii) Intereses del capital: se utilizó 12 por ciento para el Brasil y 6 por ciento para Europa y Estados Unidos, distribuyéndoselos entre la producción que práctica o teóricamente se obtiene u obtendrá en condiciones óptimas de eficiencia.

^{29/} "A industria textil do Brasil ..." op.cit. en llamada ^{27/}.

La producción por 1 000 husos - calculada sobre 6 600 horas de trabajo anuales - se estimó, para las diferentes etapas, en 14 kg (situación presente del Brasil), 20 kg, 24 kg y 28 kg para las etapas 1, 2 y 3, respectivamente.

Las cargas de trabajo (número de trabajadores necesarios para operar 1 000 husos incluyendo la preparación en la hilatura) fueron estimadas también separadamente para cada país o región y etapa. Sin embargo para la etapa 2 en el Brasil, se tomó una carga de trabajo un poco más elevada que la europea o estadounidense correspondiente a esa misma etapa, en previsión de la dificultad que supondrá para aquel país alcanzar el nivel de capacitación de obreros y supervisores correspondiente a estos últimos, especialmente si se tiene en cuenta el relativamente bajo punto de partida brasileño. Dicho supuesto responde también a la intención de hacer mínimo el desempleo, en previsión de que la demanda no se expandiera lo suficiente como para posibilitar la ampliación de la capacidad de producción, y por ende la absorción de la mano de obra desplazada por la técnica.

b) Pronóstico tentativo de costos, inversiones y rendimientos

Los resultados de las estimaciones formuladas sobre la base de los supuestos e hipótesis expuestos, se presentan en el cuadro 9.

De este cuadro pueden extraerse las siguientes conclusiones:

i) El costo de la mano de obra por unidad de producción decrece en todos los casos, como consecuencia del aumento de productividad imputable a la utilización de técnicas cada vez más adelantadas; a pesar de haberse supuesto aumentos considerables de los salarios horarios: en el Brasil la relación entre los actuales y los de la etapa 3, es de 1 a 4, en Europa de 1 a 3 y en Estados Unidos de más de 1 a 2.

ii) Por el contrario, la evolución de la incidencia de las inversiones sobre la unidad de producto (depreciación) muestra un crecimiento continuado. En el Brasil ese aumento es más bien moderado hasta la etapa 2 inclusive, pero al pasar a la tercera se produce un verdadero salto: en efecto, mientras que en la etapa 2 de la depreciación es poco más que el doble que lo actual, en la etapa 3 ese elemento del costo representa casi seis veces el actual y 2 veces y media el correspondiente a la etapa 2.

Cuadro 9

SITUACION ACTUAL Y PROYECCION COMPARATIVA DE CIERTOS NIVELES TECNICOS EN HILANDERIAS DE ALGODON a/
DE BRASIL, EUROPA Y ESTADOS UNIDOS

	Brasil			Europa			Estados Unidos		
	1962	Etapa 1 1968	Etapa 2 1977	Etapa 3	Etapa 1 1962	Etapa 2 1968	Etapa 3 1977	Etapa 2 1962	Etapa 3 1968
Producción base (kgs por 1 000 husos/hora)	14	20	24	28	20	24	28	24	28
Productividad (gramos por hora hombre)	2 000	4 300	11 200	56 000	6 500	12 500	56 000	12 500	56 000
Salarios por hora: (en dólares) <u>b/</u>	0.35	0.450	0.65	1.50	0.80	1.10	2.40	1.70	3.60
<u>Componentes considerados del costo por kg de hilo (en dólares)</u>									
Mano de obra	0.175	0.094	0.06	0.03	0.140	0.09	0.143	0.120	0.060
Depreciación	0.031	0.063	0.073	0.175	0.045	0.06	0.135	0.060	0.135
Intereses capital	0.035	0.072	0.082	0.210	0.013	0.036	0.081	0.018	0.081
Total de 3 componentes	0.241	0.229	0.215	0.415	0.198	0.186	0.259	0.198	0.276
Capital actual estimado (en dólares por 1 000 husos)	25 000				30 000			47 500	
Inversión (en dólares por 1 000 husos)		85 000	135 000	325 000		95 000	250 000		250 000
Producción (kilos por 1 000 husos año, (6 600 horas anuales, 3 turnos)	92 400	132 000	158 400	184 800	132 000	158 400	184 800	158 400	184 800
Indice de producción por 1 000 husos	100	143	173	200	100	120	140	100	118
Relación capital/producto (dólares per Kg/año)	0.27	0.64	0.85	1.70	0.23	0.60	1.35	0.30	1.35
Indice capital/producto	100	237	315	630	100	261	587	100	450
Obreros per 1 000 husos en 3 turnos	22.8	15.0	7.56	1.5	9.0	6.6	1.5	6.6	1.5
Relación capital/obreros (dólares por obrero)	1 097	5 666	18 000	216 667	3 333	14 394	166 000	7 197	166 000
Indice capital/obrero	100	516	1 641	19 750	100	433	4 980	100	2 306

a/ Producción de hilo cardado No. 20, trabajando tres turnos.

b/ En los salarios futuros se supuso que el beneficio por aumento de la productividad se dividirá por tercios entre los trabajadores, el empresario y los consumidores.

En Europa, el pasaje de la etapa 1 a la 2 significa un aumento de 33 por ciento mientras que la cifra de depreciación de la etapa 3 implica sendos aumentos de 200 y 125 por ciento sobre las etapas 1 y 2, respectivamente. En Estados Unidos la implantación de la etapa 3 significaría un aumento a más del doble de la carga actual (etapa 2) por depreciación.

iii) Considerando el total de los tres componentes del costo, se aprecia una reducción más o menos marcada para el Brasil - alrededor de 10 por ciento - al pasar de la situación actual a la etapa 2; sin embargo, el pasaje de ésta a la etapa 3 muestra una duplicación del costo.

En Europa ocurre algo similar: el costo de la etapa 2 es superior en casi 8 por ciento al de la 1, pero el de la 3 supera a aquél en 40 por ciento, porcentaje que - aproximadamente - se repite en el caso de Estados Unidos, al pasar de la etapa 2 a la 3.

iv) Lo expuesto, lleva a pensar que si no cambian las condiciones presentes la hilatura automática no sería económica en región alguna, a menos que de alguna manera pueda rebajarse el costo de 250 dólares f.o.b.^{30/} por huso. Sin embargo, dada la escasez de mano de obra en algunas regiones, es posible que - a pesar de la menor rentabilidad - sea necesario adoptar la técnica de la etapa 3, para poder así satisfacer la demanda. Otra solución sería la de recurrir a la producción de países con mano de obra barata para completar así el déficit de los países más desarrollados. De todas maneras en el caso del Brasil, considerando la relativa baratura de la mano de obra y así como el más alto costo - con respecto a las demás regiones - de la maquinaria importada, no parece posible prever cuándo sería económica la introducción de técnicas altamente automatizadas. No obstante, esas perspectivas podrían cambiar si se emprendiera en el país la fabricación en condiciones económicas de tal tipo de maquinaria.

v) La comparación del costo actual (3 componentes) muestra que en el Brasil la producción es alrededor de 22 por ciento más cara que en las otras regiones; sin embargo en 1968, al completarse el programa de reorganización y reequipamiento, el Brasil estaría en ventaja con respecto a los Estados Unidos, en tanto que se mantendría su desventaja con respecto a Europa.

^{30/} Estimación hecha a base de un presupuesto real.

Esta comparación podría llevar a resultados muy diferentes si se incluyeran los otros insumos integrantes del costo, en especial la materia prima algodón, que representa entre 50 y 70 por ciento del costo total. Tal como se dejó constancia en el informe de CEPAL,^{31/} la circunstancia de que la materia prima sea considerablemente más barata en el Brasil que en las otras regiones compensa con creces la desventaja de ese país frente - por ejemplo - a Estados Unidos en lo que se refiere al costo de operación, tal como se lo ha definido en el presente análisis. En 1977, la situación del Brasil - ya en la etapa 2 - habría experimentado una mejoría sensible con respecto a la anterior etapa. Si Europa tuviera en 1977 el mismo nivel técnico que en 1968, o sea se mantuviera en la etapa 2, la ventaja de costos de 22 por ciento que tenía sobre el Brasil en 1968, se reduciría 15 por ciento en 1977, como resultado del mejoramiento que se operaría en el Brasil. En cambio, si Europa avanzara a la etapa 3, de alta automatización, los costos brasileños en 1977 resultarían bastante inferiores a los europeos, salvo que éstos tuvieran una mejora sustancial como consecuencia de reducciones de importancia en el costo de las maquinarias previstas para esa etapa. Lo anterior induce a pensar que la idea de implantar sistemas de hilatura automática en el Brasil, debe dejarse de lado.

vi) La inversión estimada por 1 000 husos en el Brasil en 1968, alcanzaría a 85 000 dólares, o sea 3.4 veces la actual inversión de 25 000 dólares también por 1 000 husos, correspondiente a esta última a maquinaria en buena parte automatizada.^{32/}

Si bien los requerimientos de nueva inversión son considerables, debe tenerse en cuenta que ello revalorizaría el capital actual cinco veces, si se considera que se transformaría un parque obsoleto de maquinaria en uno actualizado. Al mismo tiempo, esta nueva inversión permitiría un abaratamiento de 22 por ciento de los tres componentes considerados del costo.

^{31/} "A Indústria Textil do Brasil ..." op.cit.

^{32/} En el ya citado estudio sobre la industria textil en el Brasil se dio a esta maquinaria un valor correspondiente a la quinta parte de su valor de reposición.

vii) Como no se dispone del valor futuro de la producción, que dependerá de la evolución de las condiciones del mercado, se ha efectuado el análisis de la relación capital-producto, expresado este último en términos físicos de volumen. Dicha relación, el insumo de capital por kilo anual de hilo, alcanzaría a 0.27 dólares, en la situación actual brasileña, pero si se considera que con el mismo capital se seguirá produciendo durante 6 años más hasta 1968, al tomar en cuenta la amortización durante ese período, la relación se reduciría a una sexta parte, o sea a 0.045 dólares por kg. Si bien en 1968, el insumo unitario de capital sería 137 por ciento superior al de 1962, debe tenerse en cuenta que se produciría una revalorización de la maquinaria de cinco veces su valor actual con una inversión superior en sólo 250 por ciento al capital estimado actual. La nueva inversión correspondiente a la etapa 2 hará que la relación capital-producto se eleve a 0.85 dólares en 1977. Si se depreciara esta inversión en 10 años la amortización anual sería de 0.085 dólares, pero como no parece económicamente justificado pasar a la etapa 3 después de esos 10 años, puede estimarse que la inversión calculada para la etapa 2 tendrá una vida útil de 20 años, con lo que su incidencia anual se reduciría a 0.0425 dólares por kilo anual de hilo, importe casi igual al similar calculado para la etapa 2. Con un mismo número de husos la producción aumentará en 20 por ciento, pero si se considera un período de 20 años, la demanda deberá crecer en casi 120 por ciento, por lo que puede estimarse será necesario doblar la capacidad de producción en el mismo lapso.

Con el nivel técnico de la etapa 1 serían necesarios 2 400 husos para realizar una producción que satisficiera la demanda brasileña. Sobre la base de 85 dólares por huso, la carga de la inversión sería en ese caso de 0.35 dólares por kilo anual. En cambio, si la producción necesaria para cubrir la demanda se basara en elementos correspondientes al nivel técnico de la etapa 2, bastarían 2 000 husos que, a un costo unitario de 135 dólares, daría una carga de inversión de 0.47 dólares por kilo anual de hilo. Si se considera que una parte del equipo en uso durante la etapa 1 necesitará ser reemplazado por haberse tornado obsoleto y fuera de uso, es probable que la inversión prevista para la etapa 2 - que corresponde a una renovación total del equipo - resulte a la postre más económica que la renovación parcial.

/viii) La implantación

viii) La implantación de la etapa 1 en el Brasil, cuya terminación se prevé para 1968, elevará la relación capital/obreros de 1 097 a 5 666 dólares. Esta proporción corresponde casi exactamente a la ya mencionada revalorización que se operaría en el equipo actual como consecuencia de la inversión prevista de 85 dólares por huso para pasar de la situación presente a la etapa 1. En efecto ya se ha constatado como con una inversión equivalente a 3.4 veces la revalorización será igual a cuatro veces el valor actual de la maquinaria. O sea, que se trata de un aumento sólo aparente de la relación capital/obreros. Por el contrario, la etapa 2 traerá aparejado un aumento real de la relación, pues la inversión por obrero aumentaría algo más de 3 veces, de 5 666 dólares a 18 000, en especial por la reducción de la cantidad de operarios, cuyo número alcanzaría sólo a la mitad de los empleados en la etapa 1. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la producción aumentaría sólo en 60 por ciento mientras que la demanda lo haría en 120 por ciento, si se considera que la misma maquinaria trabajaría por lo menos durante 20 años. En ese caso será necesario doblar la capacidad de producción, con lo que se reabsorbería enteramente la mano de obra desplazada.

ix) La implantación de las etapas 1 y 2 representará una reducción por lo menos relativa del personal empleado en la industria, si es que la demanda crece sólo al 5 por ciento anual. Sin embargo puede esperarse que el mercado se amplíe a un ritmo mayor gracias a un desarrollo más rápido del mercado interno y a la apertura de mercados externos (mercado común latinoamericano, déficit de producción en los mercados internacionales o mejor posición competitiva con relación a estos últimos), lo que tendría un efecto favorable en cuanto a absorción de mano de obra. Además, no debe olvidarse que los salarios aumentarán en un 90 por ciento entre la situación presente y la prevista para la etapa 2, pasando de 0.35 a 0.65 dólares por hora en términos reales.

x) En cuanto a lo anterior parece razonable considerar que el Brasil pasará paulatinamente de la situación presente a la etapa 2, en un período de aproximadamente 20 a 25 años.

/xi) No hay

xi) No hay duda que la modernización de la industria textil brasileña plantearía graves problemas de financiación, especialmente en lo que se refiere al pasaje de la etapa 1 (1968) a la 2 (1977). La intensidad de la inversión en este caso será de 135 000 dólares por 1 000 husos, y corresponderá a un cambio total de técnicas sin posibilidad de reducciones por reformas en la maquinaria. El lapso de 10 años permitirá la amortización total del capital estimado para la etapa 1. Suponiendo que las utilidades serían la fuente de financiación para el pasaje de la etapa 1 a la 2, sería necesario que las reservas correspondientes alcanzasen a unos 13.5 dólares anuales por huso instalado, sin tomar en cuenta las necesidades de ampliación de la producción para seguir el aumento de la demanda. Para hacer posible la constitución de tales reservas, cuya creación presentará dificultades considerables especialmente en períodos de inestabilidad cambiaria, será necesario que el gobierno provea los incentivos fiscales adecuados para que así ocurra.

También podrá hacerse frente al problema de la ampliación de la capacidad productiva, estimulando el aporte de capitales extranjeros; esta perspectiva podría adquirir sentido práctico si en el futuro la escasez de mano de obra y las condiciones poco económicas de operación correspondientes a la etapa 3 de hilatura automática, provocan escasez de producción a los países más desarrollados. Las empresas extranjeras tendrían desde luego interés en instalar fábricas en países donde las condiciones de operación les permitiría exportar a sus propios países en la medida de los déficit ocurridos.

c) La posición relativa de la industria textil brasileña

En el siguiente cuadro 10 se presenta la evolución comparativa de la industria en los países estudiados, según resulta del análisis de los datos anteriores, con especial referencia a la posición relativa de la industria brasileña.

La situación del Brasil con respecto a las demás regiones sería la siguiente:

i) Productividad: actualmente, en el Brasil alcanza a sólo 15 por ciento de la estadounidense y 33 por ciento de la europea. En 1968, llegaría a 8 por ciento de la estadounidense y 35 por ciento de la europea, en tanto que en 1977, sería de más o menos 20 por ciento de la correspondiente a las otras regiones.

Cuadro 10

EVOLUCION COMPARATIVA DE LA INDUSTRIA TEXTIL EN LAS TRES REGIONES
 ESTUDIADAS, SEGUN EL CALENDARIO TENTATIVO

		1962	1968	1977	?
Productividad (cr. por hombre/hora)	Brasil	2 000	4 300	11 200	56 000
	Europa	6 500	12 500	56 000	-
	Estados Unidos	12 500	56 000	-	-
Costo del kilo de hilos: \$ por kg. (3 componentes)	Brasil	0.241	0.229	0.215	0.415
	Europa	0.198	0.186	0.259	-
	Estados Unidos	0.198	0.276	-	-
Relación: capital/producción (\$ por kilo año)	Brasil	0.045	0.064	0.0425	0.085 ^{a/}
	Europa	0.098	0.060	0.068	-
	Estados Unidos	0.050	0.068	-	-
Relación: capital/obrero (\$ por obrero)	Brasil	1 097	5 666	18 000	216 667
	Europa	3 333	14 394	166 000	-
	Estados Unidos	7 197	166 000	-	-
<u>Indices b/</u>					
Productividad	Brasil	100	100	100	-
	Europa	225	290	500	-
	Estados Unidos	650	1 302	-	-
Costo	Brasil	100	100	100	-
	Europa	82	82	120	-
	Estados Unidos	82	120	-	-
Capital/producción	Brasil	100	100	100	-
	Europa	84	25	160	-
	Estados Unidos	111	106	-	-
Capital/obrero	Brasil	100	100	100	-
	Europa	304	254	922	-
	Estados Unidos	656	2 930	-	-

a/ Incluyendo amortización,

b/ Brasil 100.

/ii) Costo:

ii) Costo: es actualmente 22 por ciento mayor en el Brasil que en el resto de los países considerados. En 1968, el costo brasileño sería 16 por ciento inferior al estadounidense pero se mantendría 22 por ciento por sobre el europeo; hacia 1977, la situación brasileña se haría más favorable, ya que sus costos serían 17 y 22 por ciento inferiores a los europeos y estadounidenses, respectivamente.

iii) Relación capital/producto: actualmente la incidencia de las cargas de capital sobre la producción es 10 por ciento inferior en el Brasil que en Estados Unidos, pero 12 por ciento superior a lo estimado para Europa. En 1968, la relación capital/producto en el Brasil sería apenas superior a la de Europa, y 6 por ciento inferior a la de Estados Unidos. En 1977 la situación sería muy favorable para el Brasil: la relación analizada sería inferior en 37.5 por ciento a la de los otros países.

iv) Relación capital/obreros: en todos los años, la relación es inferior para el Brasil. En el momento presente la inversión por obrero representa en ese país menos de la tercera parte correspondiente a Europa y alrededor de un sexto de la estadounidense. En 1968, sería 60 por ciento inferior a la europea, en tanto que no alcanzaría a representar 3 por ciento de la estadounidense. En 1977, a pesar de aumentar más de dos veces por sobre la estimada para 1968 aún dicha relación representaría solamente 12 por ciento de la prevista para Europa y Estados Unidos.

De lo que precede, puede inferirse que en 1977, o quizás un poco antes, posiblemente resulte económico para Estados Unidos y Europa aprovechar la situación favorable del Brasil - y eventualmente de otros países latinoamericanos que gozarían de condiciones similares - para producir en ellos los volúmenes necesarios para cubrir el déficit originado en el aumento de su demanda interna.