

Política Tecnológica y Niveles de Empleo

A continuación publicamos la primera parte del documento "Política Tecnológica y Niveles de Empleo", presentado por la delegación colombiana a la reunión preparatoria de los países latinoamericanos y del Caribe para la 4ª Conferencia Mundial del Trabajo y a la 4ª reunión de Ministros del Trabajo del Grupo Andino, celebradas en Cartagena, en mayo de 1976 y elaborado por Pedro Amaya, Miguel Infante, Manuel Guillermo Avila y Hernán Vargas. En él se plantea el marco conceptual de las relaciones que median entre Tecnología y Empleo y se presentan algunos instrumentos operativos que permiten la definición de una política tecnológica a la luz del empleo.

1. TECNOLOGIA, PRODUCTIVIDAD Y EMPLEO

1.1. Marco de referencia

1.1.1. Introducción

En la mayoría de los países latinoamericanos el crecimiento económico ha presentado hasta el momento una trayectoria en la cual las tasas de incremento del empleo van muy a la zaga de los porcentajes de aumento del Producto Interno Bruto. Esto pone de manifiesto un contraste entre los objetivos de generación de empleo y los incrementos de la productividad. Como se lee en un reciente documento del Departamento Nacional de Planeación, "en algunos casos altas tasas de crecimiento del producto interno bruto han ido acompañadas de una mayor concentración del ingreso y de la persistencia de altas tasas de desempleo que se manifiestan a su vez en una disminución del nivel de bienestar de algunos sectores de la población" (1).

1. Departamento Nacional de Planeación, "El Empleo y la Distribución del Ingreso". Bogotá, octubre de 1975.

Por otra parte, es obvio que la reunión entre los índices de productividad y los índices de absorción de empleo de una economía está determinada por el tipo de técnicas incorporadas en el sistema productivo. De aquí surge la necesidad de considerar la variable tecnológica no solo como un parámetro sino como una variable estratégica que, dentro de ciertos límites, rige la relación existente entre el incremento del empleo y el del producto interno bruto. Por ello mismo cabe preguntarse, en qué medida el tipo de tecnología incorporada en nuestro sistema productivo ha sido una de las causas que no han permitido la creación de nuevos puestos de trabajo en cantidad tal que guarde proporción con el crecimiento de la fuerza laboral.

La respuesta a este interrogante nos llevaría a una conclusión sobre el carácter adecuado o inadecuado de las técnicas en uso con respecto a la naturaleza y al volumen de los recursos productivos del país.

Esta inquietud aparece más legítima cuando tenemos en cuenta que la mayor parte de la tecnología usada en el país ha sido creada en países industrializados en respuesta a sus necesidades específicas y según su dotación interna de factores. Ahora bien, las necesidades y la dotación de factores de áreas más industrializadas no tiene por qué coincidir con las nuestras. Por el contrario, es de suponer que sean muy diversas teniendo presente la diversidad de condiciones culturales, históricas y aún geográficas. Las tecnologías adoptadas en Colombia, como en la mayor parte de los países no industrializados, son normalmente tecnologías generadas en países más avanzados en armonía con las condiciones históricas, culturales, económicas y sociales de los mismos; condiciones muy diferentes a las de un país tropical, en fase de industrialización y con gran abundancia de mano de obra y escasez de capital como es el nuestro.

1.1.2. Factores que afectan la absorción de mano de obra

La estructura dual de nuestra economía determina que el fenómeno del desempleo sea prevalentemente de carácter estructural debido, **entre otros factores**, al tipo de tecnologías adoptadas y a la concentración de las mismas en un número no suficientemente amplio de usuarios. En el Plan Trienal de Desarrollo de 1969, se encuentra una referencia explícita a este hecho: "El problema del desempleo es ante todo estructural. La primera de las causas estructurales se encuentra en la concentración de la propiedad, de los ingresos, de la información y de la tecnología, como resultado de una serie de condicionamientos históricos que se remontan a los mismos orígenes de la nacionalidad y que han configurado el tipo de cultura, el

ordenamiento social, la estructura de la economía y de la producción..." (2).

A partir de los años 30 en Colombia, como en otros países de la América Latina, se instauró el proceso de industrialización por sustitución de importaciones, el cual, con base en la adopción de tecnologías no complejas, debía tender al incremento de la demanda interna por bienes de consumo mediante el uso de la mano de obra desempleada y una mejor remuneración del trabajo. Sin embargo, el tipo de tecnología normalmente adoptada por los importadores de los países en desarrollo, ha sido una tecnología bastante intensiva en capital, la cual paulatinamente ha tenido efectos sobre el empleo contrario a los deseados.

Los factores característicos de este tipo de tecnología, y que han discriminado en contra del empleo parecen ser los siguientes:

- **La Relación Inversión-Empleo.** Sin duda alguna el factor más determinante por el cual, la mayor parte de las tecnologías importadas de países desarrollados, discriminan en contra del empleo es la alta relación capital/trabajo que comportan. Ciertamente, dichas tecnologías han generado empleo indirecto en actividades colaterales; éstos sin embargo, no parecen guardar proporción con los altos niveles de inversión que se han exigido.

La alta mecanización que frecuentemente supone la tecnología moderna conduce a una mayor participación, dentro del Producto Interno Bruto del capital respecto al trabajo.

- **Uso de insumos frecuentemente escasos en los países importadores de tecnología.** La mayoría de los desarrollos tecnológicos se han efectuado con base en los recursos disponibles en los países generadores de tecnología, y, por lo mismo, ésta implica el uso de recursos relativamente abundantes en tales países. Como se anotó anteriormente, la diversidad de condiciones naturales ofrece una gran variedad de recursos y es frecuente el caso del abandono de éstos, por no ser insumos para la tecnología importada. Además de ser frecuente el caso de empresas extranjeras, que aún pudiendo disponer de insumos nacionales, por obvios intereses, prefieren importarlos de su país de origen. El efecto negativo de este hecho sobre el empleo estriba precisamente en la desaprovechada oportunidad de explotación de los recursos naturales locales, la cual ocuparía una buena fracción de mano de obra.

2. Departamento Nacional de Planeación —DNP— Plan Trienal de Desarrollo 1969-1972. Bogotá, 1969.

- **Mayor productividad y remuneración del trabajo.** La tecnología intensiva en capital normalmente tiene una elevada productividad en cuanto ofrece muy eficientes instrumentos de acción. Simultáneamente proporciona al trabajador la oportunidad de obtener niveles relativamente altos de remuneración. En contraste, la productividad en sectores que hacen uso de tecnologías tradicionales y más intensivas en mano de obra, continúa frecuentemente estacionaria cuando no decreciente. Este hecho, hace que se ejerza una mayor presión hacia las actividades del sector moderno, en busca de una mejor remuneración. Pero sucede que no siempre tiene la capacidad de obtener esta mano de obra.
- **Grandes capacidades de las unidades productivas.** Frecuentemente la mecanización de los procesos y la especialización de la maquinaria exigen tamaños críticos de las unidades productivas. Ello resulta a veces inadecuado para los países pobres, en los cuales el tamaño del mercado es relativamente bajo; de ahí se originan capacidades instaladas ociosas lo cual, a su vez, crea un ambiente propicio para la formación de monopolios y oligopolios. Los efectos de la mecanización sobre el empleo, serían menos negativos si las unidades productivas pudieran operar a plena capacidad.
- **Exigencias de capacitación de la mano de obra.** El manejo de algunas técnicas modernas de producción supone cierta capacitación de la mano de obra, derivada ya sea de la instrucción en centros especializados o, muy frecuentemente, de la experiencia empírica acumulada por el operario en el puesto de trabajo. Este fenómeno implica cierta inamovilidad en cuanto favorece la mano de obra ya empleada y dificulta la absorción de fuerza laboral en búsqueda de oportunidades de empleo.
- **Creciente sofisticación de los productos.** El progreso tecnológico ha llevado a la diferenciación de los productos, creando a su vez nuevos hábitos de consumo. De esta manera, los bienes menos sofisticados que hacen uso de tecnologías e insumos tradicionales pierden mucho de su valor de uso y no resultan competitivos con los producidos en la moderna fábrica, viéndose frecuentemente desplazados del mercado.

1.2. Desarrollo y transferencia de tecnología

Se puede afirmar que la tecnología desarrollada hasta ahora en Colombia no ha contribuido en forma significativa a la solución de los graves problemas que aquejan a la nación. Muchos de ellos re-

quieren aportes autóctonos pues la investigación que se realiza en los países desarrollados no se refiere a la solución de problemas específicos de países no industrializados como son: el desarrollo de técnicas intensivas en mano de obra, la utilización de recursos naturales propios, la producción eficiente de bienes y servicios de uso popular y el aumento de su calidad y cantidad.

El crecimiento industrial del país basado hasta ahora sobre un modelo de sustitución de importaciones a través del cual se han dado incentivos a la producción de ciertos bienes, según pautas de consumo importadas desde el exterior, ha obrado en forma negativa en relación con la investigación interna. Este hecho se manifiesta en los escasos trabajos de investigación (no suficientemente difundidos) encaminados a la solución de los problemas relacionados con la satisfacción de las necesidades básicas de nutrición y alimentación, vivienda, empleo, educación y salud de las grandes masas.

En razón de lo anterior, la mayor parte del desarrollo tecnológico proviene actualmente de la importación. El sistema actual de transferencia de tecnología implica costos excesivos tanto explícitos (regalías por patentes y licencia), como implícitos (pagos por tecnología incorporada).

En general la transferencia de tecnología se caracteriza por la importación de conocimientos en forma de lo que se ha denominado "paquete"; es decir, que se compra tanto lo que el país no puede producir internamente como lo que puede desarrollar o tiene como patrimonio. Con esto se inhibe la capacidad innovativa nacional de sintetizar diversos conocimientos para introducirlos en forma adecuada en los procesos productivos.

En el caso colombiano revisten particular validez las afirmaciones hechas por la Comisión del Acuerdo de Cartagena: "Las empresas filiales de firmas extranjeras reciben de su sede principal los conocimientos tecnológicos que necesitan para el desempeño de sus actividades y para la aplicación de cualquier otro nuevo proceso de producción, con prescindencia total de la capacidad científica y tecnológica nacional. La importación de conocimientos sin aplicación de la legislación sobre inversión extranjera, agregado al existente sistema de patentes, acentúa la concentración de poderes económicos y políticos en centros extranjeros cuyos objetivos e intereses no tienen por qué coincidir con los de la región" (3).

3. Acuerdo de Cartagena, *Política Subregional de Desarrollo Tecnológico*, Unidad Comunicaciones, COM XIII d t 2, 26 de octubre de 1973.

Los mecanismos utilizados normalmente por las empresas para transferir conocimientos tecnológicos, la actitud que se tiene frente a este conocimiento y las restricciones ligadas al financiamiento han conducido, la mayoría de las veces, a recibir un conocimiento que no se llega a dominar localmente y que permanece inmodificado en una sola empresa sin difundirse. Este proceso no es más que una pseudo-transferencia.

Por otra parte, la importación indiscriminada de maquinaria para los sectores agrícola, minero y de servicios sin una evaluación social previa y sin usar algunos desarrollos tecnológicos propios han determinado despilfarro de la capacidad nacional de innovación y generado desempleo.

En Colombia la acción negativa (y no solo en términos de empleo) de los factores analizados, se ha visto reforzada por ciertas lagunas históricas en la política de industrialización. La sustitución de importaciones y la política de desarrollo industrial, diseñada en los diversos planes desde 1960 han formulado programas indicativos fijando metas parciales y ofreciendo valiosas pautas de industrialización, pero no se ha llegado a configurar un Plan Nacional de Industrialización, según patrones autóctonos de producción y de consumo. La formulación e implementación de un plan de esta naturaleza tropezaría con enormes dificultades, pero su exigencia sigue presente como condición ineludible para el desarrollo general.

2. POLITICA CIENTIFICA Y TECNOLOGICA A LA LUZ DEL EMPLEO

2.1. El cambio tecnológico

A lo largo del presente documento se ha comentado que uno de los factores que ha acentuado el dualismo en la estructura económica del país, ocasionando desempleo, ha sido la adopción de tecnologías inapropiadas a las condiciones y necesidades específicas.

El primer paso para la adopción de tecnología apropiadas ha de ser la identificación de los criterios técnicos, sociales y económicos que llevarán a decidir si una tecnología es apropiada o no a las condiciones y necesidades del país. A ello se hará referencia posteriormente en el numeral sobre evaluación tecnológica.

A la luz de estos criterios tres posibles métodos para desarrollar tecnologías apropiadas serían, la introducción de modificaciones en la tecnología moderna, el perfeccionamiento en la tecnología tradicional y la generación de tecnologías nuevas aplicables a problemas específicos nacionales.

Por lo que hace a la tecnología moderna, se requieren reformas que introduzcan una educación de la relación inversión/empleo. Posibles mecanismos conducentes a este fin, sería: una mejor selección de las tecnologías actuales, puesto que no todas las tecnologías disponibles tienen la misma densidad de capital e inclusive algunas comportan actividades auxiliares trabajo-intensivas; una adaptación de las tecnologías importadas procurando un uso intensivo de mano de obra en los estadios del proceso que permitan sustituir la mecanización y un cambio en las escalas de producción, de acuerdo con las necesidades del mercado. Todo lo anterior supone la creación de una capacidad nacional para la desagregación de paquetes tecnológicos.

Por lo que hace a la tecnología tradicional, se requiere el desarrollo de procesos que hagan un uso discrecional de los recursos de la tecnología moderna para mejorar las posibilidades de producción del sector tradicional. Obviamente esto exige una labor de extensión entre los usuarios potenciales de estos servicios. Se trataría de buscar medios de aumentar la productividad en las actividades tradicionales sin aumentar significativamente la relación inversión/empleo.

Finalmente, habrá problemas de producción de bienes y servicios inherentes a las necesidades propias del país y a su dotación de insumos, cuya solución requiere una tecnología que por no existir en el mercado, exige una labor creativa por parte del sistema científico-tecnológico nacional. Para tal fin se hace necesario el fomento a la investigación y el fortalecimiento a las instituciones ejecutoras de actividades de investigación y desarrollo.

A veces las tecnologías apropiadas son tecnologías intermedias entre capital-intensivas y mano de obra-intensivas, entonces se presenta un problema: una disminución en la mecanización puede, en algunos casos, comportar disminución en la productividad. La adopción de tecnologías de baja densidad de capital por hombre ocupado disminuye la relación inversión/empleo pero puede inducir un aumento de la relación capital/producto, lo cual equivale a disminuir la rentabilidad. Esto implicaría la adopción de una política en la cual primen criterios de generación de empleo sobre criterios de incremento en las tasas de productividad, con los naturales problemas a nivel nacional e internacional que ello comportaría.

A la luz de estas consideraciones habría que revisar las anotaciones presentadas por el Informe de la OIT para el caso colombiano (4): "La productividad no es el camino infalible para el progreso económico y ello por dos razones. En primer lugar, desde el punto de vista económico, quizá sea mejor elevar la producción, aumen-

4. OIT. *Hacia el Pleno Empleo*. Biblioteca Banco Popular, Bogotá, p. 174.

tando el número de trabajadores y sin modificar la productividad, que elevar la producción aumentando la productividad y sin modificar el número de trabajadores. En segundo lugar, la necesidad urgente de aumentar los empleos hace que se prefieran los métodos que elevan la producción, por la creación de empleo, más bien que los métodos que elevan la producción aumentando la productividad".

Algunos estudios han demostrado que frecuentemente el sendero que maximiza el producto es el mismo que maximiza el empleo. De otra parte, estudios hechos a nivel internacional han demostrado que son frecuentes los casos en los cuales algunas tecnologías intensivas en mano de obra resultan ser más productivas que algunas tecnologías intensivas en capital y, sin embargo, se siguen prefiriendo estas últimas. Las razones que normalmente están a la base de este fenómeno son los subsidios al precio del capital, las facilidades para la importación de paquetes tecnológicos, la falta de información sobre tecnologías alternativas, la tendencia a reducir al mínimo los riesgos y a evitar los problemas laborales y, finalmente, la imagen de la empresa condicionada por el grado de mecanización.

2.2. Pautas para el desarrollo de tecnologías apropiadas

En cuanto a la gran industria las observaciones anteriormente hechas sobre las posibilidades de introducir cambios en la composición de los factores (lo cual comporta la apertura del paquete tecnológico) hacen suponer que ésta es susceptible de una política tendiente a introducir mayores componentes de mano de obra, cuando no en algún estadio del proceso principal, sí en actividades auxiliares o colaterales.

Otra posible adaptación de tecnologías importadas con miras a favorecer el empleo la sugieren estudios sobre la sustitución de insumos importados. El uso más intensivo de insumos locales dentro de un proceso importado es obviamente un mecanismo de generación de empleo en actividades de extracción, transformación y transporte de los mismos. Otro caso sería el del factor conocimiento disponible en el país y no suficientemente explotado: algunos estudios revelan que en los países del área andina no se está haciendo uso suficiente de la capacidad local de ingeniería y, más aún, que se han convertido en "exportadores de ingenieros e importadores de ingeniería" (5). Una desagregación del paquete tecnológico contribuiría a la mayor utilización del recurso humano capacitado que frecuentemente se ve obligado a emigrar por falta de oportunidades de empleo.

5. Véase Acuerdo de Cartagena, op. cit. en nota 4.

Respecto a la pequeña y mediana industria cabe reproducir las anotaciones siguientes consignadas en el Boletín Económico de América Latina: "Las pequeñas empresas son probablemente más eficientes en las actividades que pueden desagregarse (por ejemplo autopiezas) donde las materias primas están dispersas (madera, frigoríficos) donde la localización influye significativamente en los costos (materiales de construcción), la diferenciación y la calidad de los productos es decisiva (vestuario) y la vinculación al usuario es importante (impresión, reparaciones). De ahí que el desarrollo de la pequeña y mediana empresa forma parte de la política de empleo y de la estrategia de desarrollo industrial (6).

El problema que afrontan la pequeña y la mediana industria y también la artesanía es el de aumentar su productividad sin aumentar considerablemente sus relaciones capital/empleo. Paulatinamente se va abriendo campo la idea de que, si se prestara más apoyo a la pequeña industria se resolvería una buena parte del problema del desempleo.

Factor decisivo en la adopción de una tecnología es el desarrollo de la capacidad interna de gestión para movilizar y combinar recursos al menos a nivel de tecnología periférica cuando no se pueda hacerlo a nivel de tecnología medular. Frecuentemente se hace mención de la capacidad nacional de introducir, de una manera anónima y no institucionalizada, adaptaciones y mejoras en equipos y procesos importados. Es necesario encauzar esta capacidad innovadora nacional no solo a la adaptación de los procesos mecanizados sino también a la posible introducción y creación de procesos no intensivos en capital; esto parece verificarse en algunos sectores específicos en los cuales existen empresas que utilizan tecnologías intensivas en mano de obra (7) y que compiten eficientemente con empresas

6. CEPAL. Boletín Económico de América Latina. *"La Transferencia de Tecnología y su Relación con la Política Comercial y el Fomento de las Exportaciones en América Latina"*. Santiago de Chile, 1969.

7. Nos referimos por ejemplo al caso de la fabricación de dulces de guayaba y, en términos generales, a la producción de confites y al cacao de la producción de derivados lácteos que en su gran mayoría son de producción artesanal.

En el caso de la distribución de productos, se puede mencionar la práctica adoptada por algunas empresas de alimentos, los cuales están distribuyendo sus productos a las tiendas, en bicicletas a cambio de vehículos automotores. Una situación similar puede presentarse en la producción de implementos agrícolas, en la cual tienen participación muy importante la mediana y pequeña empresa, lo mismo que en la fabricación de carrocerías para buses y camiones. Adicionalmente se podría mencionar sectores tales como la fabricación de calzado, la confección de ropa, la fabricación de vajillas cerámicas, etc.

más intensivas en capital. Sería de gran importancia, para identificar medidas concretas orientadas a favorecer la generación de empleo, estudiar los sectores que presenten esta característica para conocer las causas que están limitando o favoreciendo su desarrollo y tomar las medidas que puedan modificar estas situaciones.

Los problemas de selección de tecnologías y cambio tecnológico tienen particular importancia en el caso de la producción agrícola. Es altamente conveniente la adopción de modernos insumos que incrementan la productividad del agro como son las semillas mejoradas, los fertilizantes (con especial énfasis en los orgánicos dado el encarecimiento de los químicos) y los plaguicidas. En cambio conviene mantener en límites restringidos el uso de maquinaria agrícola, sobre todo de tractores de alto caballaje que están en abierto contraste con la dimensión promedio y la topografía de los predios y que desplazan gran cantidad de mano de obra (a más del despilfarro de energía que comportan). En compensación se debe fomentar la adopción de tecnologías apropiadas mediante el uso de implementos agrícolas de tracción humana o animal, sobre todo en zonas de ladera.

En el sector servicios se da en Colombia un sinnúmero de empresas con un alto grado de organización, incluyéndose dentro de éstas a las empresas del gobierno que cubren la prestación de una variada gama de ellos. Este sector, parece ofrecer un campo en el cual las tecnologías intensivas en mano de obra no presentan como alternativas más necesarias y de más fácil aplicabilidad.

Siguiendo exclusivamente criterios de rapidez, de "modernización por modernización" y de prestigio olvidando razones de orden social, frecuentemente se automatizan actividades que podrían ser efectuadas manualmente con buenos niveles de eficiencia. En la actualidad se constata, aún a nivel de las empresas estatales, toda una serie de esfuerzos por automatizar la presentación de servicios, sustituyendo así innecesariamente al hombre por la máquina.

2.3. Estrategias de una política científica y tecnológica a la luz del empleo

En seguida exponemos algunos ejemplos que pueden tomarse como estrategia para una política Científica y Tecnológica a la Luz del Empleo.

El comportamiento tecnológico de las empresas oficiales y semioficiales debe ser ejemplar; se recomienda entonces proceder a una evaluación tecnológica-social y económica de los proyectos de inversión y deben planificarse con debida anticipación los

programas de compras del sector público, con el fin de dar el máximo de oportunidades a los proveedores nacionales. Esto supone apoyo técnico y financiero a los proveedores actuales o potenciales (desarrollo de proveedores), puesta en marcha de servicios de consultoría y de información tecnológica, de control de calidad, de capacitación técnica, etc.

- Debe promoverse el estudio científico del patrimonio tecnológico cultural del sector tradicional de la sociedad, de modo que se puedan diseñar estrategias de desarrollo tecnológico para cada rama o subsector que sean convenientes y factibles (por lo menos a mediano y largo plazo). El incremento de la productividad y de la mano de obra del sector tradicional que le permita competir en los mercados locales, es uno de los caminos para atacar el desempleo.
- Debe promoverse la introversión del sector moderno, procurando que tanto sus medios de producción (equipos, maquinaria, recursos humanos) como sus mercados, se basen en un conocimiento de las potencialidades y de las necesidades del propio país. Entre muchos otros requisitos, esto supone el desarrollo y puesta en práctica de técnicas administrativas, tributarias y organizativas que permitan la subcontratación múltiple de parte de las grandes empresas tecnológicamente adelantadas, hacia las empresas medianas y pequeñas y hasta el artesano individual. Estas técnicas deberán favorecer igualmente la participación activa en el mercado de federaciones o asociaciones campesinas y artesanales.
- Con el fin de inducir paulatinamente un cambio en el patrón producción-consumo, el Estado debe influir sobre la opción fundamental del empresario, cual es, la determinación de los bienes o servicios que han de producir. Esto equivale a introducir una disciplina en la oferta interna de consumo final conforme ha habido un control de la oferta externa a favor de la industrialización por sustitución de importaciones. Si hasta el presente se ha adoptado un modelo imitacionista de la industrialización mediante sustitución de importaciones de bienes de consumo, es necesario ahora adoptar un modelo propio de producción y consumo mediante la sustitución de muchos de los productos actuales por otros que obedezcan más a las condiciones y necesidades del país. Esta racionalización de la oferta interna debería constituirse en una de las bases de un "Plan Nacional de Industrialización".