

LA TECNOLOGIA COMO OBJETO DE ANALISIS Y DECISION ECONOMICA

Pedro J. Amaya P.
Miguel A. Infante D.

El hecho de que la tecnología sea un elemento importante en los procesos productivos modernos, condición indispensable de permanencia en los mercados y factor primordial de poder a escala internacional es asunto fuera de discusión, tanto en los medios académicos como en los productivos. Por otra parte, son cada vez más frecuentes las alusiones al tema entre los teóricos de la ciencia y de la Política Económica. Falta, con todo, un tratamiento sistemático, y a fondo, tanto en los tratados de Economía General, como en Microeconomía, Macroeconomía y Política Económica. Esta es la premisa que motiva la redacción del presente artículo.

Los autores ofrecen una visión resumida de los temas que, a su juicio, exigen un mayor esfuerzo de conceptualización y mayor claridad en el momento de las decisiones políticas. Seis son los temas propuestos, a saber: caracterización de la tecnología frente a los factores clásicos de la producción, aplicabilidad de la teoría keynesiana de la demanda efectiva en los países importadores de tecnología, la formación interna bruta de Capital Fijo, el papel del Gasto Público como instrumento keynesiano de desarrollo tecnológico; la tecnología en los procesos de negociación de proyectos de inversión y, finalmente, el desarrollo del concepto de Gestión Tecnológica.

Gierra el artículo una propuesta para la inserción del tema de dentro del Currículum de las Carreras de Economía en la Universidad Nacional de Colombia. En efecto, el escrito fue presentado en el Foro Nacional sobre la enseñanza de la Economía organizado en noviembre de 1989 por la Facultad de Ciencias Económicas de dicha Universidad en la ciudad de Cartagena.

La Economía, no obstante la enorme complejidad que reviste hoy, sigue siendo, en esencia, el mismo fenómeno que vivió el hombre aún antes de que se presentase la división del trabajo, es decir una tarea de distribución de recursos escasos en función de necesidades múltiples. La definición del hecho económico que aprendimos en el primer semestre de carrera sigue teniendo vigencia.

La tecnología, por su parte, en cuanto a instrumento en búsqueda de mayores niveles de productividad, tiene mucho que ver con ese "uso óptimo de recursos escasos" que está en el corazón mismo del hecho económico y de la economía como ciencia.

Y, sin embargo, hasta hace unas pocas décadas, no había sido objeto de estudio, por lo menos de manera explícita y suficiente, dentro del análisis económico. Esto pudo presentarse por el hecho de que se le considera simplemente como "un dato", o una constante que tenía que ver más con el quehacer propio de artesanos, obreros, técnicos o ingenieros y poco o nada con economistas. En las pocas oportunidades en que se lo tuvo de frente se rehusó su análisis en profundidad y se consideró suficiente su inclusión en funciones de producción como la Isocuanta o

la función de Cobb-Douglas. A propósito de la primera se despachó el tema con la expresión Schumpeteriana de "opciones elegibles" y regidas por una "tasa de sustitución técnica de factores". A propósito de la segunda el cálculo de los coeficientes de participación de los factores en la conformación del producto llevó a la identificación de un coeficiente autónomo que resultaba cómodo identificar con la técnica. Fue lo que, posteriormente Robert Solow llamaría "Factor Residual", de manera genérica identificado con "Progreso Técnico".

Estudios posteriores permitieron concluir que el progreso técnico, o factor residual, ha sido uno de los elementos de mayor impacto en el crecimiento económico de los países industrializados con una contribución mucho mayor que la brindada por los factores clásicos de capital y de trabajo y oscilante entre el 50% y el 75%. Cabe una vez más la pregunta: ¿Qué tan residual puede ser un factor que responde por coeficientes tan altos de la producción?

A partir de las evidencias que ofrece la economía mundial hoy acerca del papel predominante de la tecnología en los índices de productividad de las empresas y de crecimiento del Producto Interno Bru-

to de los países (además de las mutaciones sustanciales que ha introducido en las condiciones materiales de vida de los individuos y de los grupos sociales), ha surgido en estos últimos lustros un interés muy justificado para introducir de manera más deliberada y sistemática la "variable tecnología" dentro del aparato analítico de la economía.

Dentro de esa misma tendencia se ubica el propósito de la Universidad Nacional por introducir de la manera que se considere más apropiada el estudio de la tecnología dentro de las ciencias Económicas, propósito que, a su vez dan origen y justificación al presente documento.

1. A Propósito de factores de producción

Aunque pareciese elemental, conviene preguntarse, en primer lugar, cómo caracterizar a la tecnología frente a los factores clásicos de capital y de trabajo. Se trata de un esfuerzo analítico que afrontarán nuestros estudiosos y sobre lo cual aquí tan solo caben algunas acotaciones preliminares. Cuando nos adentremos en este estudio será preciso identificar y caracterizar las unidades específicas y globales de análisis y decisión. Será necesario moverse entre dos extremos: uno que llevaría a la consideración abstracta de la tecnología como simple conocimiento aplicado y otro que le daría tal concreción que lo convertiría en una entidad tangible e independiente del capital y del trabajo. Tendríamos que comenzar por preguntarnos si efectivamente la tecnología puede tener una vida propia en forma tal que se constituyese en un tercer factor de producción.

No obstante los estudios antes aludidos, no parece que la tecnología pueda llegar a considerarse, en rigor de términos como un factor de producción dentro del sistema analítico de las ciencias eco-

nómicas. La tecnología está presente tanto en el factor capital como en el factor trabajo como una variable de orden cualitativo que afecta los índices de productividad de tales factores. Por lo que se refiere a los procesos, en rigor no son otra cosa que una forma específica de manejo y combinación de materias primas, insumos y recursos productivos. En pocas palabras resulta pertinente afirmar que la tecnología está presente o en el capital o en la mano de obra o en el proceso que define la relación entre los dos.

En la práctica ello significa que la tecnología de producto, es decir aquella incorporada en la maquinaria, el equipo o la planta no es otra cosa que una mayor calificación del factor capital. La tecnología incorporada en la mano de obra, desde sus niveles elementales hasta los más sofisticados no es otra cosa que una calificación del factor trabajo. Y la tecnología desincorporada que encontramos descrita en especificaciones de proceso, de producto, o de operación no es otra cosa que una manera calificada de interrelacionar capital y trabajo en torno a materias primas, insumos y recursos. Quiere ello decir que, si de introducir la variable tecnología se trata, no será preciso idear una nueva función de producción sino detenerse en el análisis a fondo de las modificaciones cualitativas en los factores clásicos de capital y de trabajo y en su relación mutua dada por las especificación de los procesos.

El discurso se desplaza, por tanto, hacia otros escenarios analíticos: la tecnología como mercancía, la productividad, el empleo, la negociación internacional, etc. De esta forma serán muchísimas las ocasiones en que la ciencia económica tendrá que vérselas con la variable tecnología. Y será sin duda en los momentos más cruciales del análisis y de la praxis económica como son:

- La teoría Keynesiana de la demanda efectiva y dentro de ella la potencialidad de la inversión para la generación de empleo.
- Las diferencias características de la inversión entre los países industrializados y en los no industrializados.
- Las opciones entre inversión contingente, productivo o estratégica tanto a escala microeconómica como macroeconómica.
- El gasto público como instrumento Keynesiano de desarrollo y, por lo mismo, su papel en la formación interna bruta de capital fijo.
- La relación ahorro-inversión y la formación interna bruta de capital fijo.

La estructura de la distribución del ingreso, la riqueza y las oportunidades en un sistema de propiedad privada de los medios de producción.

- La evaluación tanto económica como social de proyectos.

2. A propósito de demanda efectiva

Como es bien conocido la piedra angular de la moderna teoría del empleo está constituida por la teoría Keynesiana de la demanda efectiva. Según ella, un incremento en la inversión tiene como primera repercusión un incremento en los niveles generales de empleo que, a su vez, elevan el nivel general del producto y del ingreso mediante el conocido factor de multiplicación.

Hoy, a la luz del avance tecnológico, es imperioso distinguir la magnitud de este efecto entre países industrializados y países no industrializados. En los primeros, buena parte de la inversión está orientada

a la generación de tecnologías en todas sus formas de modo que se origina un proceso de reubicación de la mano de obra en virtud del cual las fallidas oportunidades de empleo ocasionadas por procesos intensivos en capital se ven compensadas, en un alto porcentaje, por las ocasiones de empleo indirecto que demanda la generación de tecnologías duras o blandas o el sector de los servicios. En los segundos, el advenimiento de una tecnología más o menos intensiva en capital, vía importación, puede no ya desplazar mano de obra puesto que se supone que se trata de procesos o proyectos nuevos, pero tal tecnología carece de la capacidad de generación de las plazas de trabajo que demandaría la sociedad. La escasa actividad de generación de tecnología hace que no se presente el fenómeno de la reubicación de la mano de obra arriba anotado. Simplemente la mano de obra que no encontró alternativas en las nuevas plantas industriales va a elevar los índices del desempleo en todas sus formas (llámase estructural, subempleo, desempleo, disfrazado o como se quiera). Este mal llamado "desempleo tecnológico" restaría aplicabilidad de la teoría de la demanda efectiva en países importadores netos de tecnología.

Otra sería la lección para nosotros. No podemos perpetuar el anacronismo que significaría el señalar con el dedo a la tecnología moderna por sus altos coeficientes inversión-empleo o invocar los movimientos ludistas o cartistas de la primera mitad del Siglo XIX en Europa. En una economía en la cual el costo de oportunidad de la mano de obra es igual a cero, ha llegado el momento de reconsiderar la política de formación de recursos humanos y de inversión, para pensar no tanto en cómo operar una tecnología que viene de afuera, sino cómo generar una tecnología propia. Significaría un primer paso en el proceso de cambio de un siste-

ma económico afianzado en el uso de la tecnología a uno afianzado en la generación de la misma. En otras palabras, habría que hacer de la productividad un fenómeno endógeno y entonces sí recobraría validez para nosotros la teoría Keynesiana.

Mala política sería aquella de afrontar el supuesto conflicto entre tecnología y empleo con la misma actitud mental y valorativa del siglo XIX y precisamente durante el decenio en que nos despedimos del Siglo XX y nos aprestamos a recibir el XXI caracterizados por profundas transformaciones tecnológicas. Perpetuar un acronismo de esta índole sería fatal para nuestra economía y nuestra sociedad. Mal podríamos reasumir actitudes defensivas ante la tecnología en aras de un pretendido empleo, generalizado sí, pero igualmente precario.

A la luz de cualquier análisis macroeconómico resulta evidente que, si queremos capitalizar el ahorro nacional y garantizar un efecto multiplicador de la inversión que se materialice en mayores niveles de empleo y de ingresos es necesario canalizar la inversión hacia la consolidación de una industria generadora de tecnología nacional y no la subsidiaria de la tecnología que se comercializa a nivel internacional en un mercado tan imperfecto como éste y que se configura hoy como el típico mercado de vendedores. Sólo haciendo de la productividad un fenómeno endógeno podremos emprender una política de empleo como la que inspira el principio Keynesiano de la demanda efectiva. No acaso de uno de los indicadores que, convencionalmente, jerarquizan a escala internacional a los países es el gasto que hagan e investigación científica y desarrollo tecnológico como porcentaje del Producto Interno Bruto. Tomando como referencia el sistema tradicional de Cuentas Nacionales a través de la estruc-

tura que muestra la Cuenta Consolidada del Ahorro y la Inversión, podrá evaluarse y proyectarse la creatividad del país en campo de la ciencia y de la tecnología.

3. A propósito de Formación Interna Bruta de Capital Fijo

Dentro de la Cuenta Consolidada del Ahorro y la Inversión, al lado del "cambio neto de existencias" encontramos la "Formación Interna Bruta de Capital Fijo" cuyos grandes componentes son la producción de maquinaria y equipo, el mejoramiento de tierra, el incremento neto con el hato ganadero, etc...

Es de esta cuenta de donde se deduce la tasa neta de acumulación, tasa que resultará directamente proporcional con la tasa de crecimiento tecnológico endógeno. Por lo demás, esta tasa será inversamente proporcional a la tasa de importación de maquinaria, equipo y servicios técnicos que se refleja en la Balanza de Pagos Tecnológica. La subcuenta de la Formación Interna Bruta de Capital Fijo que refleja la capacidad tecnológica nacional, tiene su contrapartida en la subcuenta de giros al exterior por pagos de tecnología que (en su estructura más que en su monto) refleja el nivel de dependencia real de la Economía Nacional.

La teoría moderna de la firma distingue entre inversión contingente; inversión productiva e inversión estratégica. La inversión contingente, como lo sugiere su propio nombre, es la orientada a salvar las contingencias que, como tales, no pueden reflejarse en una programación y que, sin embargo, tiene que afrontar el agente económico. Tal es el caso de la reparación imprevista de una máquina o la atención a un derrumbe en la carretera. La inversión productiva es la corriente que alimenta el desempeño de la empresa y que constituye su soporte y garantiza la

marcha del proceso productivo y la permanencia en el mercado presente. La inversión estratégica, en cambio, no es la que se hace en función del presente sino del futuro. Es la encaminada no solo a garantizar la permanencia en los mercados de hoy sino en los de mañana. Garantiza no solo el proceso productivo actual sino el futuro y una tasa de crecimiento acorde con las exigencias de una competencia dinámica. La inversión estratégica va asociada con la capacidad de innovación tanto en especificaciones de producto, de diseño, o de inversión como en incorporación de bienes de capital de mayor productividad.

Es aquí donde se ubica el análisis Schumpeteriano sobre el empresario innovador. Y obsérvese bien que, mientras mantenemos el análisis en el nivel microeconómico, la categoría de inversión estratégica no va asociada necesariamente a grandes volúmenes. En el empresario corriente se presenta en forma de pequeñas inversiones incrementales y frecuentemente sobre la base del autofinanciamiento es decir alimentando tal inversión con el ahorro propio. Es la inversión que genera aquello que Jorge Katz ha caracterizado como "Innovaciones Menores" que, a su vez, configuran, en los países no industrializados, el así llamado "fenómeno tecnológico interno".

La pregunta que nace es si puede un país como el nuestro dejar a la Tecnología Nacional las innovaciones menores al paso que las mayores seguirían originándose por compra en los mercados internacionales. No cabe duda de que la política debe orientarse a trascender este nivel en búsqueda de una industria de tecnología orientada a la producción local de maquinaria y equipo y de un fortalecimiento del sector de servicios o de la ingeniería de consulta. A este propósito serían muy lar-

gas las consideraciones dado que coincide con toda la literatura que, en hora buena hoy está proliferando acerca de la innovación tecnológica.

En lo único que convendría insistir en este momento sería en las implicaciones de la política sobre el mercado de capitales. Mal podemos acceder a un desarrollo tecnológico autónomo sobre la base del autofinanciamiento microeconómico. Se requiere una política de intermediación financiera que "se atreva más" en volúmenes de colocación, diseñe líneas de desarrollo tecnológico y sea menos exigente frente a un empresariado aún en fase de consolidación. Obviamente tendrá que ser precedida por una política de estímulo del ahorro no tanto inducido por los halagos de los rendimientos financieros como jalonado por el incremento en el nivel del ingreso tal como lo sugiere la misma teoría Keynesiana de la demanda efectiva.

4. A propósito de gasto público

Los gastos del estado, ya sea que se refleje en la misma cuenta de "Formación Interna Bruta de Capital Fijo" o en la cuenta de "Gastos de Consumo o del Gobierno", puede convertirse en instrumento formidable de desarrollo tecnológico a la misma luz del análisis Keynesiano.

Es evidente que, individualmente considerado, el estado es el mayor agente económico y más si consideramos no sólo el sector central sino todo el sector descentralizado representado por los establecimientos públicos nacionales, las empresas industriales y comerciales del estado y las empresas de economía mixta. Si la moderna teoría del poder de la demanda, contrapuesta a la clásica ley de Say, mantiene vigencia, aparece claro el potencial que tiene el mayor demandante del sistema para el desarrollo económico general.

El estado-empresario tiene la opción de ubicar su inversión en los sectores básicos que soportan el sistema productivo y que, frecuentemente, se identifican con aquella industria pesada que, por sus altos volúmenes de inversión y los elevados riesgos, no aparece como atractiva para el sector privado y, no obstante, como el nombre lo indica, es fundamental para el desarrollo de otros sectores. Es el caso de las industrias metálicas básicas, la metalmecánica pesada y, particularmente, la industria de bienes de capital.

Conforme lo ponen de manifiesto algunos estudios de COLCIENCIAS y del DNP, además del Proyecto de Bienes de Capital del INCOMEX, es enorme la variedad de estos bienes demandada por las agencias del estado, además de la demanda de los grandes proyectos energéticos, mineros y de infraestructura que se adelantan actualmente en el país.

El Decreto 222 refleja ya esta necesidad de hacer del gasto público un instrumento Keynesiano de desarrollo tecnológico. A partir de él comienza a aplicarse en Colombia, al menos para el sector público, el principio de "compre nacional" que debiera hacerse extensivo al demandante privado tanto de bienes de consumo como de capital. Surge aquí como requisito de elegibilidad la calidad porque en vano se puede invocar el poder de jalonamiento de la demanda frente a un sector productivo que aún hoy pretende competir por precio y no por calidad.

Otro frente en el cual el gasto público tiene que hacerse en forma de inversión estratégica, es el financiamiento subsidiado de programas y proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico. Este frente reúne, prácticamente de una manera ejemplar, las condiciones anteriormente señaladas para comprometer insoslayablemente la iniciativa del estado empresario; se trata de una inversión es-

tratégica cuyos retornos y excedentes sólo se verán en el largo plazo y que estando como está en algunos aspectos (como es el caso de la investigación básica sometida) a alto riesgo no resulta atractiva para la iniciativa privada.

La innovación bien puede nutrirse tanto de invención extranjera como de invención local. Dentro del propósito de hacer del incremento de la productividad un fenómeno endógeno, un país deberá proponerse la mayor iniciativa no sólo en la innovación sino en la invención misma, propósito que se facilitará mediante la acción subsidiaria del estado en la financiación de programas y proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico. La consideración del proceso de invención como tal y de su relación con la innovación infortunadamente no fue considerada por Schumpeter quizás por su proyección más allá de las plantas industriales. La iniciativa pública en el proceso de invención, por lo demás, deberá llevar a superar el determinismo tecnológico soterrado en los principios ya aludidos de las "innovaciones tecnológicas menores" y del "fenómeno tecnológico interno". Mientras éstos sigan vigentes no sólo le faltará efecto multiplicador real a la inversión nacional sino que se perpetuará el llamado "desempleo tecnológico".

5. A propósito de evaluación y negociación de proyectos

Sí, como se precisó antes, las unidades particulares de análisis y decisión tecnológica lo constituyen la tecnología de producto, la de proceso y la de servicios profesionales, la unidad global está constituida por el proyecto de inversión. El proyecto como tal es un gran paquete tecnológico articulado en los paquetes menores de la maquinaria y el equipo, los procesos y la mano de obra en sus diferentes niveles de calificación.

La tecnología así entendida, es hoy la variable central de análisis en los estudios de preinversión. La determinación de los indicadores tradicionales de rentabilidad o de viabilidad de un proyecto como son el valor presente neto, el flujo neto de caja, la relación costo/beneficio, la tasa interna de retorno, el costo de oportunidad de la mano de obra, el costo de oportunidad de las divisas, los precios sombra, o las externalidades positivas o negativas, tendrá que vérselas necesariamente con fenómenos tales como:

- Ciclo de vida del producto,
- Obsolescencia tecnológica,
- Depreciación tecnológica,
- Capacidad de la tecnología para generar empleos directos o indirectos
- Cláusulas de los contratos de licencia o asistencia técnica
- Niveles de integración tecnológica,
- Posibilidades de desagregación tecnológica,
- Alternativas tecnológicas presentes en los mercados internacionales,
- Crédito de proveedores,
- Servicios de mantenimiento,
- Cláusulas restrictivas en cuanto a producción o comercialización,
- Condiciones para el aprendizaje y la difusión de la tecnología, etc.

Muy significativo a este respecto es el título en inglés del clásico libro de Nathan Rosenberg traducido al español como "Tecnología y Economía". En inglés es "Inside the Black Box", "Dentro de la Caja Negra". Estudiar las relaciones entre tecnología y economía es abrir una

caja negra, tanto desde el punto de vista práctico como conceptual. De ahí que resulta sumamente pertinente identificar y caracterizar todos y cada uno de los componentes tecnológicos de un proyecto y replicar a propósito de cada uno de ellos ese proceso de llevar a valor presente todas las magnitudes, propio de la metodología de evaluación de proyectos mediante la aplicación sistemática de tasas de actualización de todos los costos, tanto implícitos como explícitos. De esta forma no se efectuarían tantas negociaciones llave en mano, que significan muchas oportunidades fallidas para la economía nacional.

Por otra parte, la presencia misma de estos aspectos tecnológicos en los procesos de evaluación y negociación de proyectos y las posibilidades de su identificación, caracterización y, en ocasiones, cuantificación, sugiere la oportunidad de revisar y refinar los métodos corrientemente aplicados en la evaluación de proyectos y que, desafortunadamente, suelen reducirse a formalismos falaces para sustentar solicitudes ante entidades crediticias. Sería la oportunidad para acabar con esta complacencia mutua entre solicitantes y oferentes de crédito frente a indicadores artificiosos de dudosas rentabilidades de los proyectos.

Y todo esto nos introduce en el tema de la negociación tecnológica. La variable "tecnología" ha pasado a ser el punto central de atención en los negocios internacionales. Gracias al desarrollo tecnológico la economía internacional ha cambiado sustancialmente en las últimas décadas:

Han adquirido creciente importancia los intercambios de bienes intermedios, insumos y factores frente a los tradicionales intercambios de materias primas y de bienes finales;

- Las clásicas ventajas comparativas dadas por la naturaleza ceden considerablemente el paso a las ventajas comparativas creadas por el hombre;
- Muchos de los intercambios son internacionales pero permanecen intrafirma;
- El desplazamiento del capital y de la tecnología a lo largo y ancho de la **geografía mundial en búsqueda de mercados**, de mano de obra barata, o de ventajas fiscales.

En fin, la presencia o ausencia de la tecnología hace que en el mundo haya países pobres con gente rica y países ricos con gente pobre”.

Un país tiene voz propia en el contexto internacional de una economía mundial interdependiente en la medida en que tenga voz propia en el contexto internacional de la ciencia y de la tecnología.

6. A propósito de gestión

Es esta una expresión que, al igual que tantas otras, está incursionando en el mundo de la academia, de la producción y de la administración pública sin que, en todos los casos, sea precedida por un esfuerzo serio de conceptualización de modo que, frecuentemente, se ve viciada de ambigüedad. Lo primero que se impondría sería un empeño de que puntualice sus verdaderos alcances y límites, primero conceptual y sucesivamente prácticos.

Para los efectos exclusivos de esta disertación y dejando a los estudiosos la profundización en el tema, adoptamos como definición de **“gestión tecnológica”** el manejo de las variables que llevan a la adquisición, uso y asimilación de tecnologías en los procesos productivos. Se pre-

senta así como una nueva área dentro de la administración y obedece al criterio enunciado al principio y según el cual la tecnología ya no es un dato o una constante dentro del proceso productivo sino una variable, objeto de planeación, programación y presupuestación. Como se lee en el **“Plan de Concertación Nacional en Ciencia y Tecnología para el Desarrollo 1982-1986”**, la ciencia y la tecnología han dejado de ser tarea de un individuo aislado de la sociedad para convertirse en empresas regidas por políticas y sujetas a procesos de planificación, programación y administración.

Si consideramos a la gestión tecnológica como una área global, tendría que desagregarse en las siguientes áreas específicas: política, planificación, programación, presupuestación, administración de recursos y negociación. Todo ello ya sea como función de estado, ya sea como rutina empresarial.

Como objeto de política, la tecnología va a estar presente en el momento de tomar decisiones en áreas tan importantes como las políticas fiscales y crediticias, ya se tome como instrumento para el desarrollo económico ya se tome como estrategia para la modernización de la sociedad y del estado.

Como objeto de planificación puede ubicarse en el corto y en el mediano cuando se adopta en función de propósitos ubicarse en el largo plazo como inversión estratégica para proyectar la economía y la sociedad hacia un futuro, por lo menos próximo. Es necesario adoptar esta doble dimensión temporal si se quiere sustraer las medidas de política a los vaivenes temporales del poder y de los intereses asociados a él.

Como objeto de programación supone la definición de líneas de acción y de metas verificables en lapsos definidos de

tiempo. Una vez impuesto un paradigma científico-tecnológico, todo conocimiento es de carácter incremental. Ello, unido a la limitada disponibilidad de recursos, hace que, al menos en economías no industrializadas, no se puede dejar que la tecnología (lo mismo que la ciencia) crezca por una pretendida dinámica endógena sino que debe programarse en función de las demandas sociales y de la disponibilidad de recursos.

Como objeto de presupuestación, el desarrollo de la tecnología debe estar sujeto a la definición de proyectos específicos en función de los cuales se asignen los recursos. De todas formas, se exige aquí un esfuerzo de creatividad y de elasticidad en la programación del presupuesto, dado que las inversiones asociadas al desarrollo tecnológico (siendo, por definición, inversiones estratégicas) desbordan los límites de los ejercicios fiscales convencionales.

La administración de recursos para el desarrollo tecnológico ofrece también sus peculiaridades, tanto desde el punto de vista metodológico como normativo o jurídico. Si se trata de recursos presupuestales y financieros, además de la mencionada proyección de las acciones más allá de ejercicios fiscales y contables anuales, se hace necesario, como se anotó anteriormente, la iniciativa y el subsidio estatal y la apertura de líneas especiales de crédito. Si se trata de normas sobre contrataciones y adquisiciones, es oportuna la adopción de un estatuto que conjugue vigor con elasticidad y flexibilidad, condiciones éstas que no ofrece el actual estatuto sobre contratación administrativa del estado.

La negociación de tecnología, aparece si se quiere, como la función de gestión tecnológica más importante en países que, como el nuestro, adquieren el grueso de su tecnología en los mercados in-

ternacionales. Estos mercados se caracterizan por su condición oligopólica cuando **no netamente monopolítica**, su intransparencia y la posición ampliamente ventajosa de los vendedores. Por tal razón, la negociación de tecnología ofrece también sus peculiaridades dentro del gran universo de los negocios internacionales. Requiere el diseño de metodologías y estrategias para moverse con solvencia en asuntos tan importantes como:

Información sobre alternativas tecnológicas;

Conocimiento del ciclo de vida del producto;

Dominio de los regímenes nacionales e internacionales de propiedad intelectual e industrial;

- Conocimiento de las normas y vigencias de las patentes;
- Prácticas usuales en los contratos de licencia y de asistencia técnica;
- Posibilidades de desagregación tecnológica etc. etc.

7. A propósito de curriculum

Las consideraciones precedentes debieran dejar fuera de toda duda la conveniencia de integrar el estudio de la variable "tecnología" dentro del curriculum de las Ciencias Económicas.

Resulta evidente que, como variable importante de la producción, la tecnología no es un sector sino un vector dentro del sistema económico de un país. De igual manera, a propósito de un curriculum académico, más que como una área o una asignatura específica, esta variable establece un corte horizontal prácticamente en todas las áreas y niveles de la

formación del futuro profesional de la economía desde la formación básica y de contextualización hasta las opciones terminales tal como se contemplan en la actual propuesta de reajuste al plan de estudios.

Las implicaciones de orden político, económico, social y aún cultural e ideológico del actual patrón de modernización tecnológica, hacen aconsejable la inclusión de una historia general del desarrollo, no solo tecnológico sino también científico, dentro de las electivas de contextualización.

Dentro de los fundamentos de ciencias económicas es urgente que los profesores integren este tema particularmente en tres materias: macroeconomía sobre todo en el contexto de la demanda efectiva dentro de una economía abierta; microeconomía en el momento del estudio de las funciones de producción y de los óptimos paretianos y en la técnica moderna de la firma como elemento central.

Dentro del núcleo profesional habría que distinguir a propósito de cada una de las carreras: para economía es forzosa su integración dentro de evaluación de proyectos. Para contaduría en costos. Para administración de empresas en producción, mercados y costos. Dicho sea de paso, dentro del núcleo profesional para la Carrera de Economía convendría incluir "Desarrollo Económico" y dentro de él, de una manera muy explícita, "Desarrollo Tecnológico".

En fin, toda la gama de temas que ha surgido a lo largo de estas consideraciones preliminares sobre el tema se traduce en una igualmente vasta gama de opcio-

nes tanto para la fase de desarrollo profesional y científico como para las alternativas terminales de monografía o de cursos de posgrado.

Dado que una novedad como la aquí planteada no es susceptible de incorporación inmediata sino gradual, es aconsejable comenzar por los dos últimos estadios a partir de los cuales se irradiarían contenidos y metodologías para las fases precedentes. Dentro de desarrollo profesional y científico o para temas de monografía o de postgrado cabría pensar en asuntos tales como: economía del cambio técnico; Desarrollo tecnológico en diferentes sectores, subsectores y ramas productivas; historia nacional, o mundial del desarrollo tecnológico; políticas económicas y políticas tecnológicas a nivel global o por sectores específicos; relaciones de la política económica y tecnológica con la política educativa y exterior; empresas transnacionales y mercado internacional de tecnología. Sistemas de propiedad intelectual e industrial; desagregación tecnológica de proyectos; evaluación tecnológica; tecnología y negación internacionales; gestión tecnológica, etc. etc.

La integración de estos temas dentro de las carreras de Ciencias Económicas, particularmente Administración y Economía otorgará a los futuros profesionales herramientas indispensables de análisis y decisión para incursionar con éxito dentro de eso que para muchos sigue siendo una caja negra y, que sin embargo, se ha constituido en elemento estratégico de productividad, capacidad competitiva en los mercados locales y francos y condición **sine qua non para tener presencia activa** en el contexto de interdependencia creciente de la economía mundial.